

# جزوه تست و جمع بندی

نیمسال اول - دی ماه ۱۴۰۴

## دوازدهم رشته تجربی

درس زیست: شامل ۵۸۰ تست

درس ریاضی: شامل ۵۵۵ تست

درس شیمی: شامل ۴۶۵ تست

درس فیزیک: شامل ۵۳۰ تست

به همراه پاسخنامه تشریحی

نام و نام خانوادگی

ماراتون



گزینهدو  
مؤسسه آموزشی فرهنگی



خوبی بجز!



## فهرست

صفحه پاسخ	صفحه سوال	تعداد	بودجه بندی	تاریخ	زیست شناسی
۱	۱	۲۰	فصل ۱	۲۰ مهر ۴۰۳	 <p>کانون فرهنگی آموزش فلسفه‌پژیا</p> <p>قلمچی</p>
۴	۴	۲۰	فصل ۱	۱۸ مهر ۴۰۴	
۷	۷	۲۰	فصل ۱	۲ آبان ۴۰۴	
۱۰	۱۰	۲۰	فصل ۱	۴ آبان ۴۰۳	
۱۳	۱۳	۲۰	فصل ۲	۱۸ آبان ۴۰۳	
۱۶	۱۶	۲۰	فصل ۲	۱۶ آبان ۴۰۴	
۱۹	۱۹	۲۰	فصل ۲	۲ آذر ۴۰۳	
۲۲	۲۲	۲۰	فصل ۲	۳۰ آبان ۴۰۴	
۲۵	۲۵	۲۰	فصل ۱+۲	۱۶ آذر ۴۰۳	
۲۸	۲۸	۲۰	فصل ۱+۲	۱۴ آذر ۴۰۴	
۳۱	۳۰	۲۰	فصل ۳	۳۰ آذر ۴۰۳	
۳۴	۳۳	۱۵	فصل ۱	۱۷ مهر ۴۰۴	 <p>ماز</p>
۴۵	۳۶	۱۵	فصل ۱	۱ آبان ۴۰۴	
۵۸	۳۹	۱۵	فصل ۲	۱۵ آبان ۴۰۴	
۷۱	۴۲	۱۵	فصل ۲+۳	۲۹ آبان ۴۰۴	
۸۳	۴۵	۲۱	فصل ۱+۲+۳	۱۳ آذر ۴۰۴	
۹۸	۴۹	۱۵	فصل ۳+۴	۲۹ آذر ۴۰۳	

زیست شناسی	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
ماراتون ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۵۲	۱۱۱
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۵۵	۱۳۰
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۵	۵۷	۱۴۶
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۳	۱۵	۵۹	۱۶۷
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲+۳	۲۰	۶۲	۱۷۷
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۴	۱۵	۶۶	۱۹۴
خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۶۹	۲۰۹
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۷۲	۲۳۳
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۲+۳	۲۰	۷۵	۲۵۵
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۳+۴	۱۹	۷۸	۲۸۱
گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۲	۸۱	۳۰۹
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۳	۸۴	۳۱۵
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۲	۸۷	۳۲۱
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲+۳+۴	۲۵	۹۰	۳۲۸

صفحه پاسخ	صفحه سوال	تعداد	بودجه بندی	تاریخ	فیزیک
۳۳۳	۹۴	۲۰	فصل ۱	۱۸ مهر ۴۰۴	 <b>قلمچی</b>
۳۳۶	۹۸	۲۰	فصل ۱	۲۰ مهر ۴۰۳	
۳۴۰	۱۰۳	۲۰	فصل ۱	۲ آبان ۴۰۴	
۳۴۴	۱۰۷	۲۰	فصل ۱	۴ آبان ۴۰۳	
۳۴۹	۱۱۱	۲۰	فصل ۱	۱۸ آبان ۴۰۳	
۳۵۶	۱۱۵	۲۰	فصل ۱	۱۶ آبان ۴۰۴	
۳۶۱	۱۱۸	۲۰	فصل ۲	۲ آذر ۴۰۳	
۳۶۶	۱۲۲	۲۰	فصل ۲	۳۰ آبان ۴۰۴	
۳۷۰	۱۲۵	۲۰	فصل ۱+۲	۱۶ آذر ۴۰۳	
۳۷۵	۱۲۹	۲۰	فصل ۱+۲	۱۴ آذر ۴۰۴	
۳۷۹	۱۳۲	۲۰	فصل ۳	۳۰ آذر ۴۰۳	
۳۸۳	۱۳۶	۱۵	فصل ۱	۱۷ مهر ۴۰۴	 <b>ماز</b>
۳۹۵	۱۳۹	۱۵	فصل ۱	۱ آبان ۴۰۴	
۴۱۰	۱۴۲	۱۵	فصل ۱	۱۵ آبان ۴۰۴	
۴۳۳	۱۴۵	۱۵	فصل ۱+۲	۲۹ آبان ۴۰۴	
۴۴۶	۱۴۸	۱۵	فصل ۱+۲	۱۳ آذر ۴۰۴	
۴۵۹	۱۵۱	۱۰	فصل ۲+۳	۲۹ آذر ۴۰۳	

فیزیک	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
ماراتون ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۵۳	۴۶۸
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۵۵	۴۷۶
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۱۵۷	۴۸۸
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۱۶۰	۵۰۲
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۱۶۲	۵۰۹
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲+۳	۱۰	۱۶۵	۵۲۹
خیلی سبز خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۱۶۷	۵۳۸
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۷	۱۷۱	۵۵۸
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۸	۱۷۴	۵۷۵
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۸	۱۷۷	۵۹۶
گزینه دو گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۱۸۱	۶۱۶
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۷	۱۸۴	۶۲۲
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۸	۱۸۷	۶۲۸
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۸	۱۹۰	۶۳۴

شیمی	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
 <b>قلمچی</b>	۱۸ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۹۳	۶۳۷
	۲۰ مهر ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۱۹۵	۶۳۹
	۲ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۱۹۹	۶۴۲
	۴ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۲۰۱	۶۴۴
	۱۸ آبان ۴۰۳	فصل ۱	۲۰	۲۰۵	۶۴۸
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۲۰۹	۶۵۳
	۲ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۲۰	۲۱۱	۶۵۵
	۳۰ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۲۱۵	۶۵۸
	۱۶ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۲۰	۲۱۷	۶۶۰
	۱۴ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۰	۲۲۱	۶۶۴
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۲۰	۲۲۳	۶۶۶
 <b>ماز</b>	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۲۷	۶۷۰
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۳۰	۶۸۶
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۳۲	۷۰۱
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۲۳۴	۷۱۶
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۲۳۶	۷۳۱
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۵	۲۳۹	۷۴۶

شیمی	تاریخ	بودجه بندی	تعداد	صفحه سوال	صفحه پاسخ
ماراتون ماراتون	۱۷ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۲۴۲	۷۵۸
	۱ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۰	۲۴۴	۷۷۲
	۱۵ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۵	۲۴۶	۷۸۲
	۲۹ آبان ۴۰۴	فصل ۲	۱۰	۲۴۸	۷۹۵
	۱۳ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۱۵	۲۵۰	۸۰۴
	۲۹ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۱۰	۲۵۳	۸۲۰
خیلی سبز خیلی سبز	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۲۵۵	۸۳۷
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۲۶۰	۸۵۹
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱+۲	۲۰	۲۶۴	۸۸۴
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۲	۲۰	۲۶۸	۹۰۵
گزینه دو گزینه دو	۲۵ مهر ۴۰۴	فصل ۱	۲۰	۲۷۴	۹۲۷
	۱۶ آبان ۴۰۴	فصل ۱	۱۷	۲۷۷	۹۳۳
	۷ آذر ۴۰۴	فصل ۱	۱۸	۲۷۹	۹۳۸
	۳۰ آذر ۴۰۳	فصل ۱+۲	۱۷	۲۸۲	۹۴۵

صفحه پاسخ	صفحه سوال	تعداد	بودجه بندی	تاریخ	ریاضی
۹۴۸	۲۸۴	۲۰	فصل ۱	۱۸ مهر ۴۰۳	 <b>قلمچی</b>
۹۵۱	۲۸۷	۲۰	فصل ۱	۲۰ مهر ۴۰۳	
۹۵۴	۲۹۰	۲۰	فصل ۱	۲ آبان ۴۰۴	
۹۵۷	۲۹۴	۲۰	فصل ۱	۴ آبان ۴۰۳	
۹۶۰	۲۹۷	۲۰	فصل ۲	۱۸ آبان ۴۰۳	
۹۶۵	۳۰۱	۲۰	فصل ۲	۱۶ آبان ۴۰۴	
۹۶۸	۳۰۴	۲۰	فصل ۲	۲ آذر ۴۰۳	
۹۷۲	۳۰۸	۲۰	فصل ۲	۳۰ آبان ۴۰۴	
۹۷۶	۳۱۱	۲۰	فصل ۳+۲+۱	۱۶ آذر ۴۰۳	
۹۷۹	۳۱۵	۲۰	فصل ۳+۲+۱	۱۴ آذر ۴۰۴	
۹۸۲	۳۱۸	۲۰	فصل ۳	۳۰ آذر ۴۰۳	
۹۸۶	۳۲۲	۱۶	فصل ۱	۱۷ مهر ۴۰۴	 <b>ماز</b>
۹۹۴	۳۲۴	۱۷	فصل ۱	۱ آبان ۴۰۴	
۱۰۰۵	۳۲۶	۲۰	فصل ۲	۱۵ آبان ۴۰۴	
۱۰۱۶	۳۲۹	۲۱	فصل ۲	۲۹ آبان ۴۰۴	
۱۰۲۹	۳۳۲	۲۲	فصل ۳+۲+۱	۱۳ آذر ۴۰۴	
۱۰۴۴	۳۳۵	۱۴	فصل ۴+۳	۲۹ آذر ۴۰۳	

صفحه پاسخ	صفحه سوال	تعداد	بودجه بندی	تاریخ	ریاضی
۱۰۵۶	۳۳۷	۱۰	فصل ۱	۱۷ مهر ۴۰۴	ماراتون ماراتون
۱۰۵۹	۳۳۸	۱۰	فصل ۱	۱ آبان ۴۰۴	
۱۰۶۶	۳۳۹	۱۰	فصل ۲	۱۵ آبان ۴۰۴	
۱۰۷۰	۳۴۰	۱۰	فصل ۲	۲۹ آبان ۴۰۴	
۱۰۷۵	۳۴۱	۱۰	فصل ۱+۲+۳	۱۳ آذر ۴۰۴	
۱۰۸۰	۳۴۲	۱۰	فصل ۳+۴	۲۹ آذر ۴۰۳	خیلی سبز! آزمون خیلی سبز
۱۰۸۶	۳۴۳	۱۰	فصل ۱	۲۵ مهر ۴۰۴	
۱۱۰۰	۳۴۴	۳۰	فصل ۱	۱۶ آبان ۴۰۴	
۱۱۳۰	۳۴۸	۳۰	فصل ۱+۲	۷ آذر ۴۰۴	
۱۱۶۲	۳۵۲	۱۵	فصل ۲+۳	۳۰ آذر ۴۰۳	گزینهدو مؤسسه آموزشی فرهنگی گزینهدو
۱۱۷۹	۳۵۴	۱۳	فصل ۱	۲۵ مهر ۴۰۴	
۱۱۸۷	۳۵۵	۱۶	فصل ۱	۱۶ آبان ۴۰۴	
۱۱۹۴	۳۵۷	۳۰	فصل ۱+۲	۷ آذر ۴۰۴	
۱۲۰۸	۳۶۱	۲۲	فصل ۲+۳	۳۰ آذر ۴۰۳	

۱- با فرض وقوع طرح‌های همانندسازی مختلف، کدام گزینه در ارتباط با لوله حاصل از سانتریفیوژ درست است؟

- ۱) در صورت افزودن دمای باکتری دارای  $^{15}N$  به محیط حاوی  $^{14}N$  و وقوع دو دور همانندسازی نیمه حفاظتی برخلاف همانندسازی پراکنده، در بالای لوله نواری از دنا تشکیل می‌شود.
- ۲) در صورت افزودن دمای باکتری دارای  $^{14}N$  به محیط حاوی  $^{15}N$  و وقوع دو دور همانندسازی حفاظتی برخلاف همانندسازی نیمه حفاظتی، در پایین لوله نواری از دنا تشکیل می‌شود.
- ۳) در صورت افزودن دمای باکتری دارای  $^{15}N$  به محیط حاوی  $^{14}N$  و وقوع سه دور همانندسازی نیمه حفاظتی همانند همانندسازی حفاظتی، در میانه لوله نواری از دنا تشکیل می‌شود.
- ۴) در صورت افزودن دمای باکتری دارای  $^{14}N$  به محیط حاوی  $^{15}N$  و وقوع یک دور همانندسازی غیرحفاظتی همانند همانندسازی حفاظتی، در بالای لوله نواری از دنا تشکیل می‌شود.

۲- دئوکسی ریبونوکلئوتیدها برخلاف ریبونوکلئوتیدها، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) مولکول دارای آن در حالت طبیعی فاقد نقش آنزیمی هستند.
- ۲) در محل دوراهی همانندسازی در هسته مشاهده می‌شوند.
- ۳) در ساختارشان پنج نوع عنصر متفاوت شرکت کرده است.
- ۴) باز آلی موجود در ساختار آن‌ها می‌تواند دو حلقه‌ای باشد.

۳- دانشمندانی با به کارگیری روش علمی با استفاده از جاندارانی نوع همانندسازی دنا را مشخص کردند. کدام گزینه در مورد این گروه از جانداران درست است؟

- ۱) در اغلب این جانداران فقط در یک جایگاه از دنا دو رشته برای شروع همانندسازی از هم باز می‌شوند.
  - ۲) غشای ساختار دربرگیرنده فام‌تن اصلی که دارای یک مولکول دمای حلقوی است به غشای یاخته متصل می‌باشد.
  - ۳) قبل از همانندسازی مولکول وراثتی، آنزیم‌هایی پیچ و تاب فام‌تن‌های اصلی آن را باز کرده و پروتئین‌های غیرهستونی آن را جدا می‌کنند.
  - ۴) برقراری پیوند غیراشتراکی بین بازهای آلی نوکلئوتیدها توسط آنزیمی انجام می‌شود که واجد دو عملکرد متفاوت بسپارازی و نوکلنازی است.
- ۴- با توجه به متن کتاب درسی، دانشمندانی با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند کدام مورد، درباره نتایج حاصل

از بررسی این تصاویر درست است؟

- ۱) ابعاد مولکول دنا قابل اندازه‌گیری بود.
- ۲) دو رشته‌ای بودن مولکول دنا برای اولین بار اثبات شد.
- ۳) مکمل بودن بازهای آلی موجود در نوکلئوتیدها کشف شد.
- ۴) وجود پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای یک رشته دنا مشاهده شد.

۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه در مورد مدل نردبان مارپیچ یک عدد مولکول دنا (DNA) درست است؟

- ۱) ستون‌ها با پیوند فسفودی استر با یکدیگر در اتصال می‌باشند.
- ۲) پله‌ها با پیوند هیدروژنی با یکدیگر در اتصال می‌باشند.
- ۳) پله‌ها می‌توانند از نظر سطح انرژی با یکدیگر متفاوت باشند.
- ۴) ستون‌ها می‌توانند از نظر تعداد پیوند فسفودی استر متفاوت باشند.

۶- کدام مورد، عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با ..... مولکول‌های مرتبط با ژن در هر یاخته واجد شبکه آندوپلاسمی می‌توان گفت که، .....»

- ۱) همه - توسط مولکول‌های زیستی افزایش یافته سرعت واکنش‌های شیمیایی همان یاخته تولید شده‌اند.
- ۲) فقط برخی از - نقش ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی را دارند و در همه قسمت‌های هسته به یک مقدار قرار گرفته‌اند.
- ۳) همه - اطلاعات اولیه درباره این مولکول‌ها، از فعالیت و آزمایش‌های باکتری‌شناس انگلیسی به دست آمده است.
- ۴) فقط برخی از - اطلاعاتی را در خود ذخیره می‌کنند و در بخش اصلی کنترل کننده ویژگی‌های یاخته مشاهده می‌شوند.

۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«.....، از نتایج آزمایشات ..... محسوب می‌گردد.»

(الف) برابر بودن مقدار سیتوزین و گوانین، در هر نوکلئیک اسید واقع در یاخته‌های زنده - چارگاف

(ب) قرار گیری باز تک حلقه ای در مقابل باز دو حلقه ای در مولکول دنا - واتسون و کریک

(ج) وجود پیوندهای فسفودی استر دست نخورده، در مولکول دناي دختر پس از همانندسازی - مزلسون و استال

(د) پوشینه دار شدن باکتری‌ها، به واسطه دناي موجود در عصاره باکتری‌های فاقد پوشینه کشته شده - ایوری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- کدام گزینه در مورد فرایند همانندسازی دنا درست است؟

(۱) در محل دوراهی همانندسازی، می‌توان نوکلئوتیدهایی با نوعی باز آلی یافت که این باز آلی در ساختار دنا یافت نمی‌شود.

(۲) آنزیم هلیکاز ابتدا پروتئین‌های همراه فامینه را جدا کرده و سپس ماریپیج دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

(۳) در صورت رخ ندادن فرایند ویرایش توسط دناسپاراز، این آنزیم در شکستن پیوندهای اشتراکی نقش نخواهد داشت.

(۴) سرعت انجام همانندسازی از محل جایگاه‌های آغاز همانندسازی مختلف در یوکاریوت‌ها، یکسان است.

۹- باکتری‌های E.coli که دناي آنها واجد بازهای آلی حاوی  $^{14}\text{N}$  است را به محیط کشت حاوی  $^{15}\text{N}$  منتقل کرده و پس از مدت یک ساعت و

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۳)

بیست دقیقه مولکول‌های دناي حاصل را استخراج می‌کنیم با توجه به این مطلب کدام مورد درست است؟

(۱) همه رشته‌های پلی نوکلئوتیدی استخراج شده از محیط کشت، چگالی بالاتری نسبت به رشته‌های پلی نوکلئوتیدی باکتری‌های اولیه دارند.

(۲) در صورت گریز دادن مولکول‌های دنا با سرعت بالا، ضخیم‌ترین نوار ظاهر شده در لوله آزمایش در بالاترین سطح مشاهده می‌شود.

(۳) همه مولکول‌های دناي استخراج شده از محیط کشت، چگالی بالاتری نسبت به مولکول‌های دناي باکتری‌های اولیه دارند.

(۴) در صورت گریز دادن مولکول‌های دنا با سرعت بالا، سه نوار با ضخامت متفاوت در لوله آزمایش تشکیل می‌شود.

۱۰- دنايي، با نوعی طرح همانندسازی که دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده دارند، همانندسازی

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۲)

کرده است. کدام مورد در ارتباط با این نوع همانندسازی درست است؟

(۱) از هم گسیخته شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا نیاز نیست.

(۲) در هر یاخته، یکی از دو رشته دنا با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.

(۳) دناي وارد شده به یکی از یاخته‌های دختری، همان دناي موجود در یاخته مادری است.

(۴) پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید مجاور در رشته‌های دناي اولیه شکسته می‌شود.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)

۱۱- حین همانندسازی دناي اصلی عامل سینه پهلوی کدام یک از موارد زیر روی می‌دهد؟

(۱) انواعی از آنزیم‌ها موجب جدا شدن مولکول دنا از پروتئین‌های هیستون می‌شوند.

(۲) آنزیمی با توانایی ویرایش موجب شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای یک رشته می‌شود.

(۳) آنزیم دورکننده دو رشته دنا از یکدیگر در برداشته شدن نوکلئوتیدهای اشتباه از رشته در حال تشکیل مستقیماً نقش دارد.

(۴) همزمان با فعالیت آنزیم تشکیل دهنده پیوند فسفودی استر افزایش غلظت گروه‌های فسفات آزاد در سیتوپلاسم قابل انتظار است.

۱۲- در ارتباط با تصویر نشان داده شده کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

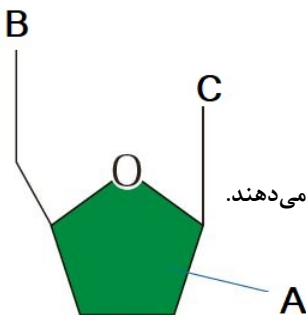
(الف) بخش A همواره شامل ۴ اتم کربن در ساختار حلقه‌ای خود می‌باشد.

(ب) در صورتی که بخش C از نوع پیریمیدینی باشد، یک حلقه ۶ کربنه خواهد بود.

(ج) این ساختار تنها با شرکت در بسپارهای دنا و رنا نقش اساسی خود را در یاخته ایفا می‌کند.

(د) بخش B در حالت آزاد نوکلئوتید می‌تواند شامل سه گروه باشد که دو گروه آن دو پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهند.

(۱) فقط الف (۲) ب و ج (۳) الف و د (۴) ج و د



۱۳- ویژگی مشترک یاخته‌هایی که اطلاعات وراثتی خود را در بیش از یک مولکول دنا نگهداری می‌کنند، کدام است؟

(۱) تمام نوکلئیک اسیدهای خود را با دخالت آنزیم‌های خود ساخته‌اند.

(۲) اطلاعات وراثتی خود را حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌کنند.

(۳) در ساختارهای تکرارشونده تمام مولکول‌های دنا و رناي خود، یک قند پنج کربنه دارند.

(۴) بسته به مراحل رشد و نمو تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند تنظیم شود.

۱۴- با توجه به مطالب کتاب درسی در یکی از مراحل آزمایش ایوری از سانتریفیوژ استفاده شد کدام گزینه در ارتباط با این مرحله از آزمایش درست است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)

- ۱) به عصاره حاصل، پروتئاز افزوده و به محیط کشت باکتری‌های زنده بدون کپسول اضافه کرد و مشاهده کرد انتقال صفت صورت گرفت.
  - ۲) در لایه‌های موجود در لوله سانتریفیوژ شده مولکول‌هایی وجود دارند که می‌توانند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زنده بدون کپسول شوند.
  - ۳) به دنبال تزریق یکی از لایه‌های تشکیل شده در لوله سانتریفیوژ شده به موش، موش بیمار شد.
  - ۴) در بیشتر از یک لایه از لایه‌های موجود در لوله سانتریفیوژ شده مولکولی واجد فسفات یافت می‌شود.
- ۱۵- اگر توالی بخشی از یک رشته دنا در ژن سازنده آنزیم پوشینه در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بیاماری را در شرایط معمولی به صورت فسفات (OH-AGTAGAC) باشد، توالی رشته دیگر کدام است؟

۱ - OH - GTCTACT فسفات

۲ - OH - TCATGTC فسفات

۳ - OH - TCATCTG فسفات

۴ - OH - AGTAGAC فسفات

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در آزمایشات ایوری، سه مرحله وجود دارد. کدام یک از عبارات زیر، به ترتیب ویژگی متفاوت مراحل دوم و سوم این آزمایشات و ویژگی مشترک مراحل اول و سوم این آزمایشات است؟

- ۱) استفاده از آنزیم‌های تجزیه کننده مولکول‌های زیستی - عدم انتقال صفت پوشینه در برخی از محیط‌های کشت
- ۲) اضافه کردن تنها یک گروه مولکول زیستی به هر محیط کشت - استفاده از آنزیم تجزیه کننده پروتئین‌ها
- ۳) استفاده از عصاره تغییر یافته در محیط‌های کشت - رد فرضیه پروتئینی بودن جنس ماده وراثتی
- ۴) انتقال صفت پوشینه در برخی از محیط‌های کشت - عدم استفاده از سانتریفیوژ (گریزانه)

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)

۱۷- کدام عبارت همواره درباره همه جاندارانی که همانندسازی دوجتهی دارند، درست است؟

- ۱) تعداد دورهای‌های همانندسازی همواره بیشتر از تعداد نقاط شروع همانندسازی است.
- ۲) در این جانداران نمی‌توان رشته پلی نوکلئوتیدی مشاهده کرد که دارای دو سر متفاوت باشد.
- ۳) هر نوع مولکول زیستی که در یاخته آنها یافت می‌شود، بسیاری از واحدهای تکرار شونده است.
- ۴) آنزیم‌های هلیکاز، پیچ و تاب‌های مولکول‌های DNA را باز کرده و ساختارهای Y شکل ایجاد می‌کنند.

۱۸- نوکلئیک اسیدی که می‌تواند به عنوان آنزیم فعالیت کند، به طور معمول چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) رشته‌های هر مولکول آن در یک انتها گروه هیدروکسیل و در یک انتها گروه فسفات آزاد دارند.
- ۲) تعداد نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار با تعداد نوکلئوتیدهای گوانین‌دار برابر است.
- ۳) ایوری برخلاف گریفیت، توانست ماهیت شیمیایی آن را کشف کند.
- ۴) ریبوز در ساختار نوکلئوتید آن حداقل در دو پیوند کووالانسی شرکت دارد.

۱۹- با توجه به مراحل مختلف آزمایش‌های گریفیت بر روی موش‌ها، کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)

«در آخرین مرحله ..... مرحله آزمایش، امکان مشاهده باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا ..... موش‌ها وجود داشت.»

- ۱) همانند اولین - پوشینه‌دار در شش
- ۲) همانند سومین - پوشینه‌دار مرده در مخلوط تزریق شده به
- ۳) برخلاف دومین - بدون پوشینه در خون
- ۴) برخلاف سومین - بدون پوشینه زنده در مخلوط تزریق شده به

۲۰- طی مراحل همانندسازی دنا، ..... قبل از ..... رخ می‌دهد.

- ۱) باز شدن پیچ و تاب فامینه - شکست پیوند اتصال دهنده دو رشته پلی نوکلئوتیدی دنا
- ۲) تک فسفات شدن نوکلئوتیدها - دور شدن اولین آنزیم‌های فعال همانندسازی از همدیگر
- ۳) جدا شدن هیستون‌ها از دنا - کاهش تعداد نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات یاخته
- ۴) مشاهده رشته دئوکسی ریبونوکلئوتیدی خطی در E.coli - همانندسازی جایگاه پایان

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۰۳)

- ۱- با توجه به آزمایش‌های مربوط به دانشمندان اشاره شده در فصل ۱ کتاب درسی دوازدهم، کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) عنصری که ایزوتوپ‌های مختلف آن در آزمایش مزلسون و استال استفاده شد، در گروهی از حلقه‌های آلی نوکلئوتید مشاهده می‌شود.
  - ۲) قند موجود در نوکلئوتیدهای مورد مطالعه چارگاف، با قند موجود در ATP یکسان است.
  - ۳) در آزمایش اول ایوری و همکارانش، از آنزیم تخریب کننده پلیمرهای نوکلئوتیدی استفاده شد.
  - ۴) از بین جانداران مورد مطالعه گریفیت، جانداري که کروموزوم آن به غشای یاخته متصل است، فاقد نوکلئیک اسید خطی می‌باشد.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۳)

- ۲- کدام گزینه در ارتباط با مولکول‌های نوکلئوتیددار سلول نادرست است؟
- ۱) در یوکاریوت‌ها لازم است تا قبل از همانندسازی دنا، پیچ و تاب فامینه باز شود.
  - ۲) انواعی از نوکلئیک اسیدهای واجد یک رشته پلی نوکلئوتیدی، در فعالیت‌های سلول دخالت دارند.
  - ۳) نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار یاخته، تنها از نظر تعداد فسفات با هم تفاوت دارند.
  - ۴) در صورت بیشتر بودن تعداد بازهای C-G در بخشی از مولکول دنا، سرعت پیش روی هلیکاز در آن بخش بیشتر خواهد بود.

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۰۳)

- ۳- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟
- ۱) تنها یکی از جانداران مورد مطالعه گریفیت می‌تواند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی خود را بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم کند.
  - ۲) هر چه در ساختار دنا تعداد بازهای سیتوزین بیشتر باشد، پایداری مولکول بیشتر است.
  - ۳) در طرح همانندسازی نیمه حفاظتی، تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید جدید و قدیمی ممکن است.
  - ۴) در آخرین آزمایش ایوری، در پی استفاده از آنزیمی مشابه با یکی از فعالیت‌های دنباسپاراز، از انتقال صفت در یکی از محیط‌های کشت جلوگیری شد.

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۰۳)

- ۴- کدام گزینه در ارتباط با استرپتوکوکوس نومونیا صحیح است؟
- ۱) طبق نتایج چارگاف در هر رشته دنا، مقدار آدنین با تیمین برابر است.
  - ۲) دنا این جاندار، در آخرین آزمایش گریفیت همانند اولین آزمایش ایوری، منجر به انتقال صفت شد.
  - ۳) در مقایسه با یک یاخته موش، تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری تشکیل می‌دهد.
  - ۴) طبق نتایج آزمایش گریفیت، می‌تواند با دریافت مولکول دنا، پوشینه‌دار شود.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۳)

- ۵- کدام گزینه پیرامون آنزیم دنباسپاراز صحیح نیست؟
- ۱) بیش از یک فعالیت در فرایند همانندسازی انجام می‌دهد.
  - ۲) قند موجود در نوکلئوتیدهای مورد استفاده این آنزیم، نسبت به قند ریبوز سبک‌تر می‌باشد.
  - ۳) در دنا خطی، تعداد جایگاه‌های آغاز فعالیت این آنزیم، بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.
  - ۴) در دور دوم همانندسازی آزمایش مزلسون و استال، مولکول‌های دنا را تولید کرد که نواری در انتهای لوله سانتریفیوژ تشکیل می‌دادند.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شویور ۱۳۰۱)

- ۶- کدام گزینه با توجه به آزمایش‌های مزلسون و استال نادرست است؟
- ۱) عصاره مورد نیاز را از استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار استخراج کردند.
  - ۲) نیتروژن سنگین در ساختار باز آلی موجود در نوکلئوتید استفاده شد.
  - ۳) در نهایت طرح همانندسازی نیمه حفاظتی مورد تایید آن‌ها قرار گرفت.
  - ۴) از نوعی اتم نیتروژن جهت نشانه‌گذاری مولکول دنا استفاده کردند.

۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در نوعی جاندار که ..... است، به طور حتم .....»

- ۱) همانندسازی آن، بسیار پیچیده تر از استرپتوکوکوس نومونیا - هر پروتئین همراه دنا خطی، هیستون نام دارد.
- ۲) مولکول وراثتی در بخش‌های مختلف یاخته محصور شده - دنباسپاراز در هر دو نوع فعالیت خود پیوند اشتراکی را می‌شکند.
- ۳) عملکرد خاص یاخته به مولکول‌های مرتبط با ژن وابسته - در ساختار سلول، تعداد برابری باز پورین و پیریمیدین وجود دارد.
- ۴) ماده وراثتی اصلی به غشا متصل شده - دقت زیاد همانندسازی فقط به رابطه مکملی بین بازهای نوکلئوتیدها بستگی دارد.

۸- با توجه به مراحل آزمایش گریفیت، کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر مرحله‌ای که باکتری غیربیماری‌زا به موش تزریق شد، موش‌ها زنده ماندند.
- ۲) در هر مرحله‌ای که موش‌ها مردند، در سیتوپلاسم تمامی باکتری‌ها ژن موثر در ایجاد پوشینه مشاهده شد.
- ۳) در هر مرحله‌ای که ماده وراثتی به یاخته دیگری منتقل می‌شود، یاخته‌های شش موش ویروسی شدند.
- ۴) در هر مرحله‌ای که مشخص شد وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست، تنها ساختار بعضی از مواد آلی باکتری دچار تغییر شد.

۹- با توجه به فعالیت‌های دانشمندان که برای کشف ساختار مولکولی دنا تلاش کردند، کدام گزینه درست است؟

- ۱) ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است.
- ۲) طبق تحقیقات چارگاف، مقدار آدنین با مقدار تیمین در یک رشته دنا برابر است.
- ۳) در مدل واتسون و کریک، در ساختار پله‌ها و ستون‌ها عنصر مشترک وجود دارد.
- ۴) در استفاده از پرتوی ایکس برای تهیه تصویر از دنا برای اولین بار، دو رشته‌ای بودن دنا تشخیص داده شد.

۱۰- با توجه به انواع طرح‌های همانندسازی، کدام مورد درست است؟

- ۱) در همانندسازی نیمه حفاظتی همانند غیرحفاظتی، مولکول‌های دنا دارای چگالی متوسط مشاهده می‌شوند.
- ۲) در همانندسازی غیرحفاظتی برخلاف همانندسازی حفاظتی، تمامی پیوندهای فسفودی استر شکسته می‌شود.
- ۳) در همانندسازی حفاظتی برخلاف همانندسازی نیمه حفاظتی، پیوندهای هیدروژنی در دنا اولیه شکسته نمی‌شود.
- ۴) در همانندسازی نیمه حفاظتی همانند همانندسازی حفاظتی، هر یک از یاخته‌های حاصل تقسیم دارای رشته‌های دنا جدید هستند.

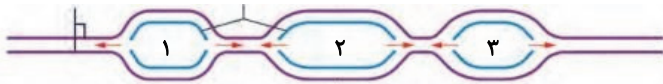
۱۱- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد اجزای یک نوکلئوتید تک فسفات صحیح است؟

- ۱) باز آلی نیترژن دار از طریق پیوند اشتراکی به کربن خارج از حلقه قند متصل می‌شود.
- ۲) گروه فسفات از طریق پیوند اشتراکی به کربن حلقه آلی متصل می‌شود.
- ۳) حلقه آلی چهارکربنه از طریق پیوند اشتراکی به باز آلی نیترژن دار متصل می‌شود.
- ۴) باز آلی نیترژن دار همواره از طریق حلقه شش ضلعی خود به قند پنج کربنه متصل می‌شود.

۱۲- کدام گزینه در رابطه با همانندسازی دنا هسته‌ای یک سلول یوکاریوتی صحیح است؟

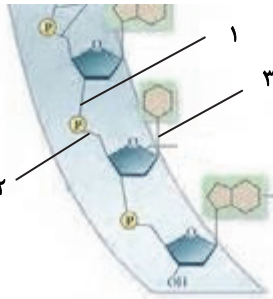
- ۱) امکان مشاهده نوکلئوتید فاقد قند دئوکسی ریبوز در فاصله بین دنباسپاراز و هلیکاز وجود ندارد.
- ۲) آنزیم دنباسپاراز بین نوکلئوتیدهایی که رابطه مکملی دارند پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.
- ۳) در دو راهی همانندسازی دنا حلقوی امکان مشاهده آنزیم هلیکاز وجود دارد.
- ۴) آنزیم دنباسپاراز هنگام فعالیت نوکلئازی خود نوعی پیوند قند - فسفات را می‌شکند.

۱۳- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) در ۱ نسبت به ۲، دنباسپاراز دفعات کمتری به عقب برگشته است.
- ۲) در ۳ نسبت به ۲، دنباسپارازهای کمتری در حال فعالیت هستند.
- ۳) یکی از هلیکازهای ۱ در نهایت به یکی از هلیکازهای ۳ خواهد رسید.
- ۴) دنباسپارازهای ۲ نسبت به دنباسپارازهای ۳، مقدار کمتری فعالیت کرده‌اند.

۱۴- با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک نوکلئیک اسید دو رشته‌ای خطی را نشان می‌دهد، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟



- ۱) شماره «۲» نوعی پیوند قند - فسفات است که توسط دنباسپاراز ساخته شده است.
- ۲) شماره «۱» نوعی پیوند است که می‌تواند در عمل ویرایش توسط دنباسپاراز شکسته شود.
- ۳) شماره «۳» برخلاف شماره «۱»، نوعی پیوند هیدروژنی است.
- ۴) تعداد پیوندهای شماره «۳» با تعداد پیوندهای فسفودی استر برابر است.

۱۵- کدام عبارت جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در هر آزمایش ایوری که فقط از سه نوع مولکول زیستی در محیط کشت استفاده شد، ..... شد. (با صرف نظر از آنزیم‌های مورد استفاده)

- ۱) از انواعی از آنزیم‌ها جهت تخریب مولکول‌های زیستی استفاده
- ۲) در اغلب این محیط‌ها، انتقال صفت انجام
- ۳) از باکتری پوشینه‌دار کشته شده نیز استفاده
- ۴) چهار محیط کشت مختلف مشاهده

۱۶- در کدام گزینه، تفاوت همانندسازی دنا در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، دقیق‌تر بیان شده است؟

- ۱) در یوکاریوت‌ها به دلیل خطی بودن دنا، همانندسازی در چند نقطه آغاز می‌شود، اما در دنا حلقوی پروکاریوت‌ها، فقط یک نقطه آغاز مشاهده می‌شود.
- ۲) در پروکاریوت‌ها معمولاً یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و دنا حلقوی آن‌ها در سیتوپلاسم آزاد است، اما دنا خطی یوکاریوت‌ها توسط دو غشا محصور شده است.
- ۳) یوکاریوت‌هایی که واجد ۵ سطح اول از سطوح سازمان‌یابی حیات می‌باشند؛ با توجه به فقدان پلازمید، برخلاف پروکاریوت‌ها هیچ دنا حلقوی ندارند.
- ۴) با توجه به فقدان هیستون در پروکاریوت‌ها، همانندسازی آن‌ها دو جهتی انجام می‌شود اما در یوکاریوت‌ها، همانندسازی تنها در یک جهت پیش می‌رود.

۱۷- با توجه به انواع طرح‌های همانندسازی و آزمایش مزلسون و استال کدام مورد صحیح است؟

در طرح(هایی) که ..... از دور ..... همانندسازی .....

- ۱) پس - اول - رد شده بود، در هر مولکول حاصل رشته جدید وجود دارد.
- ۲) پس - دوم - رد نشده بود، هر کدام از دناهای حاصل قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.
- ۳) قبل - دوم - رد شده بود، مولکول دنا قبلی با تغییرات اساسی به طور کامل وارد یک یاخته می‌شود.
- ۴) قبل - اول - رد نشده بود، در همه آنها ممکن است پیوند فسفودی استر شکسته شود.

۱۸- در ارتباط با فرایند همانندسازی در مولکول دنا موجود در هسته یاخته بنیادی مغز استخوان کدام مورد درست بیان شده است؟

(۱) در هر دو راهی همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز دو رشته و آنزیم‌های دنباسپاراز یک رشته از دنا اولیه را در بر می‌گیرد.

(۲) جهت افزایش سرعت تقسیم یاخته تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی افزایش یافته و سرعت همانندسازی در هر جایگاهی متفاوت است.

(۳) در طی فرایند همانندسازی، باز شدن پیچ و تاب دنا توسط آنزیم‌هایی زودتر از بقیه مراحل صورت می‌گیرد.

(۴) آنزیم دنباسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفودی استر را در هر دو نوع فعالیت بسپارازی و نوکلئازی خود دارد.

۱۹- چند مورد در ارتباط با فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها صحیح است؟

(الف) آنزیمی که پیوندهای فسفودی استری را برقرار می‌کند، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

(ب) آنزیمی که نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، تنها آنزیم دو راهی همانندسازی محسوب می‌شود.

(ج) آنزیمی که باعث جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا (DNA) می‌شود، ماریپچ دنا (DNA) و دو رشته آن را از هم جدا می‌کند.

(د) آنزیمی که از وقوع جهش در ماده ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد، می‌تواند نوکلئوتیدها را به صورت تک فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل نماید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

(۱) پاسخ به این سوال که ژن چیست، پس از گذشت سال‌ها هم اکنون نیز ادامه دارد.

(۲) در هریاخته اطلاعات تمام مولکول‌های مرتبط با ژن به نحوی از هسته سلول منشا می‌گیرد.

(۳) شکل و اندازه تمام سلول‌های زنده بدن انسان، تحت کنترل اطلاعات هسته به وجود آمده است.

(۴) تمامی مولکول‌های مرتبط با ژن، به نوعی محصول مستقیم یا غیرمستقیم الگو قرار گرفتن DNA می‌باشند.



۹- چند مورد درباره کوآنزیم‌های بدن انسان درست است؟

الف) همه آنها در ساختار خود اتم کربن دارند.

ب) فقط بعضی از آنها به واکنش‌های آنزیمی بدن کمک می‌کنند.

ج) فقط بعضی از واکنش‌های انجام‌نشده بدن به کمک آنها صورت می‌گیرند.

د) فقط بعضی از واکنش‌های آنزیمی بدن به کمک آنها انجام می‌شوند.

۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۰- در سطحی از ساختار پروتئین که اولین تاخوردگی‌ها دیده می‌شود، دو نمونه معروف وجود دارد. کدام گزینه، پیرامون نمونه‌ای که در

ساختار هموگلوبین مشاهده می‌شود صحیح است؟

۱) بعضی آمینواسیدهایی که در این ساختار پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، در سطح اول ساختاری، دقیقاً پشت سر هم قرار دارند.

۲) در ساختار پروتئینی دیده شود که در بافت‌های ماهیچه‌ای اسکلتی با سرعت انقباضی پایین‌تر، فراوان‌تر است.

۳) همانند نمونه دیگر، بعضی از آمینواسیدها با تشکیل پیوندی کم انرژی بین گروه‌های آمین و اسیدی خود در تشکیل این ساختار نقش دارند.

۴) برخلاف نمونه دیگر، گروه‌های تعیین‌کننده ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسیدها، می‌توانند به سمت بخش‌های خارجی این ساختار قرار گیرند.

۱۱- درباره هر مرحله‌ای از فرایند رونویسی که در آن پیوندهای کم انرژی بین دو نوکلئوتید با قند یکسان تشکیل می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

۱) همه نوکلئوتیدهای مورد استفاده، بعد از تشکیل پیوند هیدروژنی، دو پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهند.

۲) پیوندهای هیدروژنی که بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت تشکیل شده‌اند، شکسته می‌شوند.

۳) دو رشته دنا، در نواحی جدا شده به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

۴) شکستن پیوندهای هیدروژنی بین واحدهای دنا، مقدم بر تشکیل پیوندهای اشتراکی بین واحدهای رنا در همان ناحیه است.

۱۲- کدام گزینه درباره مراحل رونویسی در هسته یوکاریوت درست است؟

۱) آنزیم دخیل در تمامی مراحل این فرایند، نسبت به همتای خود در پروکاریوت‌ها، تنوع عملکردی کمتری دارد.

۲) آنزیم رنابسپاراز در مرحله شروع رونویسی به اولین نقطه‌ای که متصل می‌شود پیوند هیدروژنی آن را می‌شکند.

۳) در مرحله پایان رونویسی آنزیم رنابسپاراز ابتدا از رنای ساخته شده جدا شده و سپس رنا از رشته الگو جدا می‌شود.

۴) رنای پیک اولیه در پی فعالیت آنزیم‌ها دچار پیرایش شده و به رنای پیک بالغ تبدیل می‌شود.

۱۳- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله آغاز رونویسی ..... مرحله طویل شدن .....»

۱) همانند - امکان شکستن پیوند بین آدنین با دو نوع باز آلی با ساختار متفاوت وجود دارد.

۲) برخلاف - زنجیره کوتاهی از رنا واجد پیوند فسفودی استر بین گوانین و یوراسیل تشکیل می‌شود.

۳) برخلاف - آنزیم مؤثر در رونویسی بر روی دنا حرکت نمی‌کند.

۴) همانند - شکستن نوعی پیوند ضعیف به تشکیل آن در یک ناحیه خاص تقدم دارد.

۱۴- کدام مورد، در خصوص آزمایشات ایوری و همکارانش نادرست است؟

۱) در همه آن‌ها برخلاف آزمایش سوم گرفت، انتقال صفت صورت گرفت.

۲) در آزمایش اول، پروتئین‌ها از جمله هیستون‌ها تخریب شدند.

۳) در آزمایش دوم، تنها در یک ظرف انتقال صفت صورت گرفت.

۴) در همه آن‌ها، از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده استفاده شد.

۱۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، یافته‌های کدام یک از دانشمندان زیر بعد از کشف مدل مولکولی دنا به دست آمد و در ساخت این مدل

تأثیری نداشته است؟

۱) دانشمندی که برابری بازهای پورین و پیریمیدین در مولکول دنا را بدون اثبات کشف کرد.

۲) دانشمندانی که از گریزانه با سرعت بسیار بالا در آزمایشات خود استفاده کردند.

۳) دانشمندانی که برای اولین بار ابعاد مولکول دنا را با استفاده از نوعی پرتو تشخیص دادند.

۴) دانشمندانی که توانستند دلیل پایداری مولکول دنا را تشخیص بدهند.

۱۶- چند مورد ویژگی مشترک همه نوکلئیک اسیدهایی است که در ساختار آنها تعداد زیادی پیوند فسفودی استر وجود دارد؟

الف) گروه فسفات هر نوکلئوتید آنها به گروه OH از قند نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

ب) مقدار بازهای آلی تک حلقه‌ای و دو حلقه‌ای در آنها با هم برابر است.

ج) در دو انتهای هر یک از رشته‌های خود، ترکیبات متفاوتی دارند.

د) به کمک نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به وجود می‌آیند.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- یاخته‌ای را در نظر بگیرید که نوعی ژن در دناى آن همواره توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز رونویسی می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این یاخته به طور حتم صحیح است؟

- ۱) پس از رونویسی، طی فرایندی بخش‌هایی از مولکول‌های رنای پیک را حذف می‌کنند.
- ۲) ممکن است روی یک ژن آن، چندین آنزیم بسپاراز به صورت همزمان فعالیت کنند.
- ۳) در هر بار همانندسازی ماده وراثتی خود، دو رشته پلى نوکلئوتیدی جدید می‌سازند.
- ۴) صرفاً در یک جایگاه دو رشته دناى آن از هم باز می‌شوند.

۱۸- کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«مولکول دنا به عنوان پیش ماده نوعی آنزیم قرار می‌گیرد که دو رشته آن را از هم دور می‌کند. این آنزیم اگر توانایی تشکیل پیوند اشتراکی .....»

- ۱) نداشته باشد، فشردگی فام‌تن، بر فعالیت آن تاثیر دارد.
  - ۲) نداشته باشد، در یاخته‌های هسته‌دار می‌تواند فعالیت کند.
  - ۳) داشته باشد، موجب دو کروماتیدی شدن فام‌تن‌ها پیش از میتوز می‌شود.
  - ۴) داشته باشد، سبب ایجاد نوکلئیک اسیدهایی با دو انتهای متفاوت می‌شود.
- ۱۹- در آزمایش‌های مزلسون و استال کدام گزینه عبارت زیر را درباره لوله‌های مختلف در مراحل مختلف به درستی تکمیل می‌کند؟  
«در هر لوله‌ای که ..... قطعاً .....»

- ۱) فقط یک نوار مشاهده می‌شود - همه نوکلئوتیدهای موجود در دنا دارای  $^{15}\text{N}$  می‌باشند.
- ۲) یک نوار در وسط لوله مشاهده می‌شود - هر مولکول دنا دارای یک زنجیره سبک می‌باشد.
- ۳) دارای مولکول‌های دنايي واجد رشته‌های هم وزن می‌باشد - یک نوار در لوله به وجود می‌آید.
- ۴) بیش از یک نوار در آن مشاهده می‌شود - مولکول دنايي که همه رشته‌های آن سنگین باشند، مشاهده نمی‌شود.

۲۰- با توجه به ساختار نوکلئوتیدها و پلیمرهای حاصل از آنها، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در دو انتهای مولکول دناى موجود در هسته یوکاریوت‌ها، گروه‌های مشابه دیده می‌شود.
- ۲) در هر نوکلئوتید، حلقه‌های آلی پنج ضلعی و شش ضلعی به صورت متصل به هم مشاهده می‌شوند.
- ۳) با توجه به قرارگیری تعداد حلقه‌های آلی یکسان در هر پله مولکول دنا، این مولکول قطر ثابتی دارد.
- ۴) با تشکیل پیوند فسفودی استر، نوعی پیوند بین نوکلئوتیدهایی با فندهای متفاوت تشکیل می‌شود.

- ۱- چند مورد در خصوص فرایندهای همانندسازی در یک یاخته جانوری با توانایی تقسیم، به درستی بیان شده است؟ (مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)
- الف) در حین همانندسازی ژن، همواره نوعی آنزیم، پیچ و تاب فامینه و دو رشته دنا را از هم باز می‌کند.  
 ب) اندازه بخش‌های باز شده مولکول دنا در فرایند همانندسازی، با سرعت متفاوتی می‌تواند افزایش یابد.  
 ج) آنزیمی که نوکلئوتیدهای مکمل را رو به رو می‌دهد، می‌تواند انرژی فعال‌سازی واکنش را افزایش دهد.  
 د) به طور طبیعی، پیوندهای هیدروژنی همواره بین حلقه‌های شش ضلعی تشکیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲- کدام عبارت درباره اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟ (مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)
- ۱) در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.  
 ۲) با تغییر یک آمینواسید ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.  
 ۳) هریک از زنجیره‌های پلی پپتیدی آن، به صورت یک زیر واحد تا خورده است.  
 ۴) با دارا بودن رنگ دانه‌های فراوان توانایی ذخیره انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

- ۳- توالی نوکلئوتیدی بخش‌هایی از یک رشته دنا استرپتوکوکوس نومونیا نشان داده شده است در ارتباط با آنها کدام گزینه درست است؟

۱) AATTCGCA      ۲) GGCAAACC  
 ۳) TTAAGATT      ۴) CGCGTGCG

- ۱) بخش ۲ نسبت به بخش ۴ پایداری بیشتری دارد.  
 ۲) اگر بخش ۱ و ۳ دو انتهای توالی باشند نمی‌توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند.  
 ۳) این بخش‌ها در ساخت مولکولی مشارکت می‌کنند که در ایجاد شکل میله‌ای جاندار نقش دارد.  
 ۴) در هنگام همانندسازی در بخش ۳ نسبت به بخش ۲ فعالیت هلیکاز کمتر است.
- ۴- هر زیر واحد پروتئینی موجود در ساختار هموگلوبین، چه مشخصه‌ای دارد؟
- ۱) دارای سطح ساختاری چهارم بوده و هر زنجیره در مجاور زنجیره هم نوع خود است.  
 ۲) پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی دارد و واجد گروه هم در ساختار خود می‌باشد.  
 ۳) هر دو انتهای آمینی و کربوکسیلی آن به سمت مرکز پروتئین هموگلوبین قرار دارد.  
 ۴) در مرکز خود دارای یک گروه هم است که به یون  $Fe^{3+}$  اتصال دارد.

- ۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ساختار .....، در اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، .....»

- ۱) توالی آمینواسیدی - جهت‌گیری پیوندهای پپتیدی و گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور در یک راستا نمی‌باشند.  
 ۲) الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی - کربن گروه اسیدی آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی صفحات قرار دارد.  
 ۳) تاخورده و متصل به هم - همه پیوندهای هیدروژنی مربوط به ساختار مارپیچ و صفحه‌ای است.  
 ۴) آرایش زیرواحدها - هریک از زنجیره‌ها نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

- ۶- چند مورد در رابطه با آنزیم‌ها و واکنش‌های سوخت و سازی در دنیای جانداران، به درستی بیان شده است؟

- الف) هر آنزیم روی یک پیش‌ماده خاص موثر است.  
 ب) هر آنزیم برای فعالیت خود به کوآنزیم نیازمند است.  
 ج) در هر واکنشی که آنزیم مولکول آب مصرف می‌کند، آبکافت رخ می‌دهد.  
 د) عملکرد هر آنزیم با قرار گرفتن ماده سمی در جایگاه فعال آن، با مشکل مواجه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

- ۷- درباره هر دانشمندی که .....، می‌توان گفت ..... (مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳)

- ۱) در مرحله سوم آزمایشات خود متوجه شد که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست - منتقل شدن دنا به یاخته دیگری را پی برد.  
 ۲) ماهیت ماده وراثتی را پی برد - در مرحله‌ای که از گریزانه استفاده کرد، در بیشتر محیط‌های کشت انتقال صفت صورت گرفت.  
 ۳) نتوانست دلیل برابری نوکلئوتیدها را با مشاهدات خود کشف کند - به برابری مقدار آدنین با تیمین در انواع نوکلئیک اسیدها پی برده بود.  
 ۴) نخستین بار به بیش از یک رشته بودن دنا پی برد - از اشعاعی استفاده کرد که بهره‌گیری از آن، تنها روش موجود برای پی بردن به شکل پروتئین‌ها نیست.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۲)

۸- چند مورد از موارد زیر، ویژگی مشترک جاندارانی است که همانندسازی دو جهتی دارند؟

- تعداد نقاط آغاز همانندسازی برابر با نقاط پایان همانندسازی است.
  - دارای دناى حلقوی در مجاورت اندامک‌هایی دو غشایی می‌باشند.
  - تعداد نقاط آغاز همانندسازی را بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌کنند.
  - دارای چند نقطه آغاز همانندسازی در دناى اصلی خود می‌باشند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

۹- آنزیم‌ها، کاتالیزورهای زیستی هستند که واکنش‌های زیستی را در بدن انسان انجام می‌دهند. کدام گزینه درباره این گروه از مواد درست است؟

- (۱) هر نوع واکنش قابل انجام و غیرقابل انجام را در بدن انجام می‌دهند.
  - (۲) ممکن است به موادی مانند یون مس نیاز داشته باشند که کوآنزیم نامیده می‌شوند.
  - (۳) همه این مولکول‌ها قطعاً در ساختار خود دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.
  - (۴) این مولکول‌ها می‌توانند در تبدیل پروتئین‌ها به آمینواسیدها در فضای درون معده نقش داشته باشند.
- ۱۰- کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با ساختارهای مختلف در پروتئین‌ها به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار نهایی هموگلوبین و میوگلوبین، ساختارهای مارپیچی اندازه‌های متفاوتی دارند.
- (۲) در ساختار اول میوگلوبین، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج از رشته قرار می‌گیرند.
- (۳) در ساختار نهایی هموگلوبین، در هر زیرواحد، بخش غیرآلی مولکول به یک انتهای رشته پلی‌پپتیدی متصل شده است.
- (۴) در ساختار سوم میوگلوبین و هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل زیرواحد سازنده می‌توانند در مجاورت یکدیگر قرار گیرند.

۱۱- بیشتر کاتالیزورهای زیستی موجود در دنیای زنده متعلق به یک گروه اصلی از مولکول‌های زیستی هستند. کدام گزینه در ارتباط با این

مولکول‌های زیستی به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) شرکت در ساختار انواع مولکول‌های موثر در انتقال یون‌ها
- (۲) تشکیل رشته‌های پروتئینی کلاژن موجود در مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم
- (۳) تشکیل نوعی مولکول مرتبط با ذخیره اکسیژن در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی
- (۴) بسپارهایی هستند که با تشکیل مولکول آب ساخته می‌شوند

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

۱۲- با توجه به آزمایش مزلسون و استال، مشاهده کدام مورد زیر غیرممکن است؟

- (۱) باکتری‌هایی که در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های مختلف گریز داده شدند.
- (۲) باکتری‌هایی که در فاصله زمانی برابری از محیط کشت جدا شدند.
- (۳) باکتری‌هایی که نیتروژن سبک و سنگین در دناى خود دارند.
- (۴) باکتری‌هایی که فقط نیتروژن سبک در دناى خود دارند.

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۱)

۱۳- کدام گزینه در ارتباط با ماده وراثتی اشرشیاکلاى درست است؟

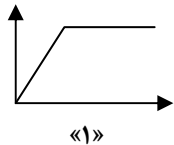
- (۱) تعداد گروه‌های فسفات با تعداد بازهای پیریمیدینی برابر است.
- (۲) همه بازهای آلی نیتروژن‌دار دارای حلقه آلی پنج‌ضلعی هستند.
- (۳) آنزیم‌ها به طور مستقیم در تشکیل پیوندهای غیراشتراکی نقش دارند.
- (۴) بین باز آلی یک نوکلئوتید و گروه فسفات آن، پیوند تشکیل نمی‌شود.

۱۴- ویژگی مشترک همهٔ پروتئین‌های موجود در بدن انسان که برای عملکرد خود نیاز به یون فلزی دارند کدام است؟

- (۱) در ساختار سوم آنها، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.
- (۲) امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند.
- (۳) از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
- (۴) در ساختار آنها گروه (ها)ی غیرپروتئینی برای اتصال به مولکول اکسیژن وجود دارد.

۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد زیر در ارتباط با فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز درست است؟

- الف) مقدار بسیار کمی از آن کافی است تا مقدار زیادی از آب و  $CO_2$  را در واحد زمان به کربنیک اسید تبدیل کند.  
 ب) نمودار «۱» نسبت به نمودار «۲» می تواند نشان دهنده رابطه درست تری بین پیش ماده آنزیم و سرعت واکنش باشد.  
 ج) نمودار «۱» می تواند نشان دهنده میزان تولید کربنیک اسید، در واحد زمان بر حسب مقدار آب و  $CO_2$  باشد.  
 د) pH بهینه این آنزیم باعث می شود تا پیش ماده های بیشتری به فرآورده تجزیه شوند.

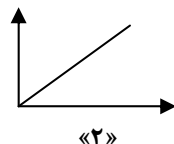


۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲) «الف»، «ب» و «ج»

۳) فقط «ب» و «ج»

۴) «الف» و «د»



۱۶- فرض کنید در حین همانندسازی از دنا (DNA) خطی یک یاخته یوکاریوتی، فاصله دو آنزیم هلیکاز در حال کاهش یافتن است. در

خصوص این دو آنزیم، کدام مورد، به طور حتم، درست است؟

۱) با سرعت یکسانی در طول دنا حرکت می کنند.

۲) در یک نقطه از مولکول دنا به یکدیگر می رسند.

۳) مربوط به دو جایگاه همانندسازی متفاوت می باشند.

۴) در دو جهت مختلف پیوندهای هیدروژنی را از هم باز می کنند.

۱۷- در ارتباط با آن دسته از نوکلئوتیدهایی که در دوراهی همانندسازی دیده می شوند، کدام مورد درست است؟

۱) فقط بعضی از آنها در لحظه اتصال به انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی الگو، دو فسفات خود را از دست می دهند.

۲) هریک از آنها، از نوکلئوتیدهای آزاد یاخته محسوب می شوند و دارای سه فسفات متصل به حلقه ۵ کربنی قند می باشند.

۳) فقط بعضی از آنها که در دوراهی همانندسازی قابل مشاهده می باشند، می توانند با تشکیل نوعی پیوند در ساختار دنا قرار گیرند.

۴) هریک از آنها که طی همانندسازی دنا در مقابل نوکلئوتید دارای باز سیئوزین قرار داده می شود، باز آلی دو حلقه ای متصل به قند دارد.

۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

« نوعی ساختار پروتئینی که با ایجاد ..... بین آمینواسیدها شکل می گیرد، ..... »

۱) پیوند هیدروژنی - حاصل از تاخوردگی صفحات و مارپیچها می باشد.

۲) پیوند پپتیدی - بر تشکیل سایر ساختارهای پروتئینی مؤثر است.

۳) پیوند پپتیدی - دارای شکل فضایی به صورت های مختلفی است.

۴) برهم کنش آبگریز - تنها با استفاده از پرتوایکس قابل بررسی است.

۱۹- کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص هر مولکول مرتبط با ژن، صادق است؟

الف) در هر بخش از سیتوپلاسم یاخته های یوکاریوتی دیده می شود.

ب) در هر واحد سازنده خود، عنصر نیتروژن دارد.

ج) ظاهری مارپیچی و منظم ایجاد می کند.

د) نوعی بسیار زیستی می باشد.

۴) فقط «د»

۳) «ب» و «د»

۲) «الف» و «ج»

۱) «الف»، «ب» و «د»

۲۰- با توجه به مدل مولکولی نردبان مارپیچ که توسط واتسون و کریک ارائه شد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) برای مطرح کردن آن یافته های چندین دانشمند به کار برده شد.

۲) هر چه تعداد بازهای آلی گوانین بیشتر باشد، پایداری دنا بیشتر خواهد بود.

۳) در پله های نردبان برخلاف ستون ها، عنصری دیده می شود که توسط ریزوبیومها تثبیت می شود.

۴) قرارگیری هر جفت نوکلئوتید در مجاورت هم، سبب یکسان شدن قطر مولکول دنا در سراسر آن می شود.



۱- با توجه به شکل مقابل کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱) امکان مشاهده فرآیند روبه‌رو در گونه‌ی مورد استفاده در مطالعه گرفتگی وجود دارد.
- ۲) معمولاً طول عمر رنای پیک این گونه بالاتر از پارامسی می‌باشد.
- ۳) در این گونه فعالیت هلیکاز قبل از جداسازی هیستون‌ها از مولکول دنا رخ می‌دهد.
- ۴) در این گونه جایگاه پایان همانندسازی دنا، در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی قرار ندارد.

۲- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یاخته‌های عصبی بدن، رشته‌های پلی‌پپتیدی که از ترجمه رنای پیک توسط رناتن (ریبوزوم‌های) آزاد سیتوپلاسم حاصل می‌شوند، .....»

الف) هر یک از - به عنوان نوعی پروتئین درون یاخته‌ای، عملکرد مستقلی خواهند داشت.

ب) بعضی از - در خارج از اندامک‌های دوغشایی فعالیت کرده و می‌توانند قبل از آزاد شدن دارای الگوهای پیوندهای هیدروژنی باشند.

ج) هر یک از - در نهایت به کمک توالی‌های آمینواسیدی موجود در ساختار خود، به سمت مقصد هدایت می‌شوند.

د) بعضی از - با عبور از منافذ پوشش هسته، الزاماً وظیفه همانندسازی دنا را برعهده خواهند داشت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۲)

۳- ویژگی مشترک مرحله ..... فرایند رونویسی و ترجمه ..... است.

۱) آغاز - شکستن پیوند کم انرژی بین جفت بازهای مکمل بین دو ریبونوکلئوتید

۲) طولیل شدن - تشکیل نوعی پیوند اشتراکی با سنتز آبدی

۳) پایان - ایجاد نوعی رابطه مکملی بین دو باز آلی نیتروژن‌دار

۴) طولیل شدن - تشکیل پیوند هیدروژنی با کمک نوعی آنزیم

(مشابه امتحان نوبی فرارد ۱۴۰۳)

۴- طی فرایند ترجمه نوعی رنای پیک ..... فقط در جایگاهی از رناتن انجام می‌شود که .....

۱) شکستن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید - اولین جایگاهی است که نخستین رنای ناقل در آن حضور دارد.

۲) تشکیل پیوند پپتیدی طی سنتز آبدی - اولین رنای ناقل در آن دیده می‌شود.

۳) محل برقراری رابطه مکملی بین رنای مختلف - آخرین رنای ناقل از طریق آن از رناتن خارج می‌شود.

۴) حضور کدون پایان در رناتن - پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک در آن شکسته می‌شود.

۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

در فرآیند رونویسی در یوکاریوت‌ها در مرحله‌ای که ..... اتفاق می‌افتد همانند مرحله‌ای که ..... اتفاق می‌افتد، ..... صورت می‌گیرد.

۱) تشکیل اولین پیوند بین دو نوکلئوتید با قند ریبوز - شکستن اولین پیوند میان نوکلئوتیدهای با قند متفاوت - مصرف نوکلئوتید آزاد سه فسفات

۲) تشکیل بیشترین تعداد پیوند هیدروژنی در طی آن - تشکیل نخستین پیوند فسفودی استر - تولید مولکول‌های متشکل از دو نوع اتم

۳) شناسایی محل آغاز رونویسی - تشکیل و شکست نوعی پیوند - افزایش میزان فسفات آزاد درون سیتوپلاسم

۴) بازگشت وضعیت DNA به حالت اولیه - شکسته شدن تمام پیوندهای هیدروژنی ژن - شکستن پیوند هیدروژنی

۶- کدام گزینه در مورد نوعی رنا که حاوی پادرمزه است درست نیست؟

۱) نوکلئوتیدی که به آمینواسید متصل می‌شود در دورترین نقطه نسبت به توالی پادرمزه قرار دارد.

۲) بین نوکلئوتیدهای بخش بازو مانند برخلاف بخش حلقه مانند در تاخوردگی اولیه پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۳) تعداد انواع این رنا در یاخته‌های پروکاریوتی با تعداد انواع کدون‌ها برابر است.

۴) برای رونویسی این رنا توسط رنابسپاراز ۳ لازم است تا نوعی آنزیم به راهانداز متصل شود.

۷- چند مورد در رابطه با هر تک یاخته‌ای مطرح شده در کتاب‌های درسی، درست است؟

الف) حذف اینترون‌ها از رنای پیک بعد از فرآیند رونویسی رخ می‌دهد.

ب) در مرحله S چرخه یاخته‌ای به کمک گروهی از آنزیم‌ها، همانندسازی می‌کنند.

ج) به کمک یک نوع رنابسپاراز، از همه انواع ژن‌های خود رونویسی می‌کنند.

د) نوکلئیک اسید خطی در سیتوپلاسم آنها یافت می‌شود.

۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۴)

۸- در یک یاخته گیاهی فعال، دو ژن سازنده رنای ناقل که مجاور یکدیگر هستند، به صورتی قرار گرفته‌اند که توالی پایان رونویسی ژن اول

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۱)

نزدیک به راهانداز ژن دوم می‌باشد. چند مورد در رابطه با این دو ژن نادرست است؟

الف) در محصول نهایی این دو ژن، بین کربن کربوکسیل و نیتروژن آمین دو آمینواسید مجاور پیوند برقرار شده است.

ب) جهت حرکت رنابسپاراز این دو ژن متفاوت است.

ج) رشته الگوی این دو ژن در سمت‌های متفاوتی از دنا قرار گرفته است.

د) محصول حاصل از رونویسی این دو ژن، پیش از خروج از هسته دچار تغییراتی مانند پیرایش می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- در ارتباط با مرحله‌ای که رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود؛ کدام اتفاق بطور حتم درست است؟ (مشابه امتحان نوایی فروردین ۱۳۰۳)

۱) کامل شدن ساختار رناتن

۲) جدا شدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل

۳) جداسازی آمینواسید موجود در جایگاه P از رنای ناقل

۴) ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A

۱۰- کدام مشخصه، مرحله پایان ترجمه را از مرحله طولی شدن، در نوعی آغازی تک یاخته‌ای، متمایز می‌سازد؟

۱) اشغال شدن جایگاه A ریبوزوم توسط نوعی پلیمر (بسپار)

۲) شکسته شدن نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه P ریبوزوم

۳) خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P ریبوزوم

۴) اشغال شدن جایگاهی با کدون حاوی نوکلئوتید یوراسیل‌دار توسط نوعی پلی پپتید

(مشابه امتحان نوایی فروردین ۱۳۰۳)

۱۱- در مرحله‌ای از رونویسی که رنابسپاراز به راهانداز متصل می‌شود.....

۱) حرکت رنابسپاراز بر روی ژن به سمت توالی پایان رونویسی مشاهده می‌شود.

۲) دو رشته دنا در محل راه انداز به یکدیگر متصل می‌شوند.

۳) قطعاً نوکلئوتیدهایی که بلافاصله بعد از راهانداز قرار دارند رونویسی خواهند شد.

۴) پیوندهای هیدروژنی بین رشته الگو و رمزگذار شکسته می‌شوند.

۱۲- کدام گزینه در ارتباط با مراحل ساخت نوعی مولکول تک‌رشته‌ای که آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها

می‌برد، درست است؟

۱) همزمان با ساخت زنجیر کوتاهی از رنا، امکان برقراری پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان فراهم می‌شود.

۲) در آخرین مرحله از این فرایند، خروج آنزیم رنابسپاراز از محل رونویسی در مقایسه با رشته رنای ساخته شده مقدم است.

۳) آنزیم رنابسپاراز با توجه به نوکلئوتیدهای موجود در رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل با بیش از دو پیوند اشتراکی را در مقابل آن قرار می‌دهد.

۴) در مرحله‌ای که برای نخستین بار پیوند هیدروژنی بین ۲ نوع قند متفاوت می‌شکند، دئوکسی ریبونوکلئوتیدها برای اولین بار در بخشی از مولکول دنا در

بیشترین فاصله از هم قرار می‌گیرند.

۱۳- در ارتباط با موجوداتی که در دنا ی اصلی خود صرفاً یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند، کدام گزینه صحیح است؟

۱) فرایند ساخت پروتئین‌های غشایی از ابتدای رنای پیک آن‌ها آغاز می‌شود.

۲) تعداد انواع پادرمزه (آنتی کدون)های آن‌ها برابر با تعداد رمزه‌ها (کدون) می‌باشد.

۳) رمزه آمینواسید در آن‌ها با رمزه آمینواسید در جاندارانی که توانایی ساخت پروتئین هیستون دارند متفاوت است.

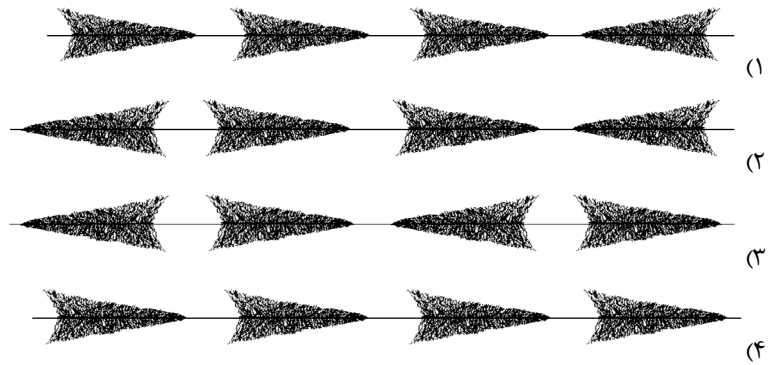
۴) در فرآیند رونویسی، جایگاه پایان برخلاف راهانداز به عنوان الگوی رونویسی قرار می‌گیرد.

۱۴- در رابطه با یک ماستوسیت موجود در لوله گوارش انسان، به طور معمول کدام گزینه زیر درست است؟

- ۱) در طولانی ترین مرحله ترجمه، هر رنای ناقلی که از جایگاه A به جایگاه P منتقل شود، به بیش از دو آمینواسید متصل است.
- ۲) در مرحله‌ای از ترجمه که دو جایگاه رناتن اشغال می‌شوند، ممکن نیست رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P خارج شود.
- ۳) هر پروتئین درون لیزوزوم و واکوتول مرکزی حتما پس از تولید توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی، از جسم گلژی عبور کرده است.
- ۴) محصولی از رنابسپاراز ۳ که دارای توالی سه نوکلئوتیدی UAC است ممکن است هم در جایگاه A و هم در جایگاه P قرار گیرد.

۱۵- در خصوص عمقی ترین یاخته‌های غدد معده انسان کدام گزینه درست است؟

- ۱) تمامی طول رونوشت‌های بیانیه برخلاف رونوشت‌های میانه توسط ریبوزومها مورد ترجمه قرار می‌گیرد.
  - ۲) در یک مولکول دنا هسته آن، بین هر دو ژن ساختاری با رشته الگوی رونویسی متفاوت، حداقل یک راه‌انداز یافت می‌شود.
  - ۳) ضمن تولید پیش‌سازهای پروتئین‌های معده، هر رشته پلی‌پپتیدی از سمت گروه آمینی خود وارد فضای درونی شبکه آندوپلاسمی می‌شود.
  - ۴) در هر مرحله‌ای از رونویسی ژن تولیدکننده هیستون که مولکول رنا هیچگاه از رشته الگوی دنا جدا نمی‌شود، رنابسپاراز ۱ با هر دو رشته دنا در تماس فیزیکی می‌باشد.
- ۱۶- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دنا، یک یاخته جانوری فعال، چهار ژن سازنده رنای پیک (mRNA)، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که به ترتیب از راست به چپ بین ژن اول و دوم، دو راه‌انداز و بین ژن دوم و سوم یک راه‌انداز قرار داشته باشد و بین ژن سوم و چهارم راه‌اندازی وجود نداشته باشد، کدام گزینه بیانگر ساختار پرماند موجود در این قطعه دنا است؟ (مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)



۱۷- در جاندار مولد بیماری سینه پهلو که نیاز شدیدی به تولید نوعی پروتئین دارد کدام گزینه درست است؟

- ۱) همانند جاننداری که در آزمایش گریفیت به خاطر سینه‌پهلو مُرد، رونویسی همزمان با ترجمه در دنا اصلی دیده می‌شود.
- ۲) کدون آغاز آمینواسیدی را رمز می‌کند که به انتهای کربوکسیلی رشته پلی‌پپتید نزدیک‌تر از انتهای آمینی آن است.
- ۳) در رونویسی همزمان با ترجمه، رناتنی که از آنزیم رنابسپاراز دورتر است پروتئین طولی‌تری ساخته است.
- ۴) آمینواسید پروتئین‌های در حال ساخت به زیرواحد بزرگتر رناتن نزدیک‌تر است.

۱۸- کدام گزینه به طور قطع در رابطه با هر آنزیمی که در رونویسی ژن‌های موثر در ساخت رناتن نقش دارد، درست است؟

- ۱) در ساختار خود حلقه قندی متصل به حلقه نیتروژنی دارد.
- ۲) بین دو واحد سازنده مجاور در آنها، کرین گروه کربوکسیل و نیتروژن گروه آمین پیوند داده است.
- ۳) پس از ساخته شدن از منافذ هسته عبور کرده و وارد آن می‌شوند.
- ۴) توسط رناتن‌های متصل به سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.

۱۹- با توجه به محل پروتئین‌سازی و سرنوشت آنها در یک یاخته یوکاریوتی کدام گزینه صحیح است؟

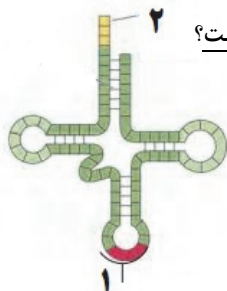
- ۱) هر پروتئین موجود در اندامک‌های دوغشایی بدون کمک شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی ساخته می‌شود.
- ۲) پروتئین‌های غشایی حین ساخته شدن از سر کربوکسیلی خود به شبکه آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
- ۳) پروتئین‌های ترشحی قبل از خروج از یاخته ابتدا به کیسه‌ای از دستگاه گلژی وارد می‌شوند که به غشای یاخته نزدیک‌تر است.
- ۴) هر پروتئین غیرترشحی به طور حتم بدون کمک شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی ساخته می‌شود.

۲۰- در خصوص یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟ از وی ای پی

- الف) طول هر بیانیه (اگزون) آنها، از طول میانه (اینترون) مجاورش بیشتر است.
- ب) در میان نوکلئوتیدهای دو انتهای tRNA آنها، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- ج) نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با جرم‌ها و نقش‌های متفاوت در سیتوپلاسم آنها یافت می‌شود.
- د) آمینواسید خارج شده از جایگاه P رناتن آنها، از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.

۱) «ج» و «د» ۲) «الف» و «ب» ۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) فقط «ج»

(امتحان نهایی فرورد ۱۳۹۸)



۱- اگر فرض کنیم که این مولکول در بدن فعالیت دارد، کدام گزینه در ارتباط با مولکول نشان داده شده صحیح نیست؟

- ۱) شماره ۱ محل اتصال مواد اولیه مصرفی در ترجمه می‌باشد.
- ۲) هنگامی که از جایگاه E رناتن خارج می‌شود، قطعا شماره ۲ فاقد اتصال به آمینواسید است.
- ۳) ممکن است در مرحله آغاز ترجمه شماره ۲ تنها به یک آمینواسید اتصال یابد.
- ۴) رونوشت تنها یکی از دو رشته ژن می‌باشد.

(امتحان نهایی فرورد ۱۳۹۹)

۲- کدام گزینه به وجه تفاوت درستی از فرایندهای رونویسی و همانندسازی در ارتباط با دنا ی خطی اشاره دارد؟

- ۱) همانندسازی در هر مرحله از چرخه یاخته‌ای تنها یکبار انجام می‌شود.
- ۲) در رونویسی، از نوکلئوتید مکمل نوکلئوتید آدنین‌دار، در رشته در حال ساخت استفاده می‌شود.
- ۳) محصول رونویسی، می‌تواند دستخوش تغییراتی شود.
- ۴) محصول همانندسازی، در ساختار ریبوزوم مشاهده نمی‌شود.

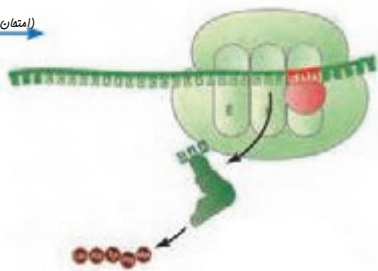
(امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۱)

۳- چند مورد پیرامون استرپتوکوکوس نومونیبای پوشینه‌دار صحیح است؟

- الف) تنها یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رناها را بر عهده دارد.
- ب) هنگام مجاورت دادن رنای بالغ با رشته الگوی دنا، حلقه‌هایی مشاهده می‌شود که همان میانه‌ها هستند.
- ج) تنها تفاوت رشته رمزگذار ژن با رشته رنا، بعضی بازهای آلی موجود در ساختار آن‌ها می‌باشد.
- د) تب بالا می‌تواند موجب غیرفعال شدن آنزیم‌های آن شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۰)



۴- کدام عبارت در ارتباط با مرحله نشان داده شده در شکل نادرست است؟

- ۱) ورود یکی از رمزه‌های پایان به رناتن، در همین مرحله از ترجمه رخ می‌دهد.
- ۲) تنها در این مرحله از ترجمه امکان تشکیل و شکست پیوند بین رمزه و پادرمزه در جایگاه P رناتن وجود دارد.
- ۳) در مرحله قبل از آن، پیوندهای پپتیدی در جایگاه A رناتن تشکیل می‌شوند.
- ۴) در مرحله قبل از آن، توالی‌هایی که پادرمزه رنای ناقل می‌تواند با آن‌ها رابطه مکملی تشکیل دهد، در جانداران مختلف یکسان است.

(امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۱)

۵- کدام گزینه در ارتباط با فرایند ساخته شدن پلی‌پپتیدی از روی اطلاعات رنای پیک صحیح نیست؟

- ۱) مولکول L شکل مورد استفاده در آن با شروع تاخوردگی‌ها، ساختار سه بعدی پیدا می‌کند.
- ۲) آخرین رمزه ورودی به رناتن، هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کند.
- ۳) رمزه آغازگر این فرایند، هیچگاه وارد جایگاه A نمی‌شود.
- ۴) رنای ناقل آغازگر این فرایند، قطعا واجد توالی UAC می‌باشد.

(امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۲)

۶- با توجه به تنظیم بیان ژن در جانداران واجد هسته، کدام موارد صحیح است؟

- الف) ممکن است در پی پیوستن عوامل رونویسی به دنا، شاهد ایجاد خمیدگی در آن باشیم.
- ب) اتصال بعضی رناهای کوچک به رنای پیک، موجب تجزیه پلی‌پپتید ساخته شده می‌شود.
- ج) عملکرد ساختار واجد دو زیر واحد، به وسیله متصل شدن به رنای کوچک مختل می‌شود.
- د) کاهش فشردگی در بخش‌هایی از فام‌تن، کاهش محصول ژن‌های آن بخش را موجب می‌شود.

۱ الف - ب ۲ فقط الف ۳ ب - ج ۴ ب - ج - د

۷- به منظور رونویسی از یکی از ژن‌های دنا ی حلقوی در یاخته‌ای واجد توانایی هم‌ایستایی، وقوع چند مورد دور از انتظار است؟

- الف) ایجاد پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید تیمین‌دار با نوکلئوتیدهای آدنین‌دار
- ب) جدا بودن رشته‌های الگو و رمزگذار از یکدیگر در سراسر طول ژن
- ج) نابرابری نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار با نوکلئوتیدهای گوانین‌دار در نوکلئیک اسید تولید شده
- د) حرکت رنابسپاراز روی بخشی از مولکول دنا بدون ایجاد پیوند بین نوکلئوتیدها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۸- با توجه به فرایندی در هسته یوکاریوت‌ها که بعضی رونوشت‌ها در رنای پیک حذف شده و رونوشت‌های باقی‌مانده به هم اتصال می‌یابند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) تعداد بخش‌های حذف شده از بخش‌های باقی‌مانده بیشتر است.
- ۲) در مجموع، بر میزان مولکول‌های آب افزوده می‌شود.
- ۳) تعداد نوکلئوتیدهای دنا ثابت می‌ماند.
- ۴) نوعی تغییر رنای پیک در حین رونویسی است.

۹- با توجه به شکل مقابل که نوعی فرآیند را در یاخته‌ای با توانایی تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نشان می‌دهد کدام گزینه به طور حتم صحیح است؟



- ۱) مشاهده سه رشته نوکلئیک اسیدی در جایگاه فعال آنزیم انجام دهنده این فرآیند دور از انتظار است.
  - ۲) پس از پایان این فرآیند، رونوشت‌های میانه از ساختار مولکول تولیدشده حذف می‌شوند.
  - ۳) زنجیره‌های موجود در سمت B، در حال از دست دادن پیوند هیدروژنی خود با رشته دنا هستند.
  - ۴) مولکول‌های موجود در سمت A نمی‌توانند در حین فرآیند تولید آنها، دچار تغییراتی شوند.
- ۱۰- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
«در یاخته انسان، رنابسپاراز نوع ..... برخلاف نوع .....»

- ۱) ۲-۳، مولکولی را تولید می‌کند که همواره دچار تغییرات پس از رونویسی می‌شود.
  - ۲) ۱-۲، انرژی فعال‌سازی لازم برای تشکیل پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی را کاهش می‌دهد.
  - ۳) ۱-۲، از روی مولکولی ساخته می‌شود که خودش توانایی تولید آن را نیز دارد.
  - ۴) ۱-۳، مولکولی را تولید می‌کند که نمی‌تواند در ساختار نوعی اندامک به کار رود.
- ۱۱- در حین تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به زبان پلی‌پپتیدی در نوعی یاخته با قابلیت افزایش سرعت پروتئین‌سازی با همکاری جمعی رناتن ها، مشاهده کدام گزینه ممکن نیست؟

- ۱) حرکت رناتن روی نوعی رشته رنای فاقد توالی پایان ترجمه
  - ۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین واحدهای سازنده رشته پلی‌پپتیدی متصل به رنای ناقل
  - ۳) خروج رنای ناقل با توالی پادرمزه آغاز، از جایگاه A رناتن
  - ۴) جدا شدن رنای پیک از ریبوزوم قبل از جدا شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از رنای ناقل
- ۱۲- کدام گزینه در رابطه با فرآیند ساخت یک رشته پلی‌پپتیدی از رنای پیک ممکن نیست؟

- ۱) مشاهده توالی UAA در جایگاه A رناتن در دو مرحله متوالی
- ۲) اتصال عوامل آزادکننده به رمزه پایان واشغال جایگاه E با رنای ناقل در یک مرحله
- ۳) خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E در مرحله دوم
- ۴) مشاهده آمینواسید متیونین فاقد گروه‌های کربوکسیل و آمین آزاد در دو جایگاه

۱۳- با توجه به فرایندهای مربوط به تنظیم سرعت و مقدار پروتئین‌سازی کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در رونویسی و ترجمه همزمان، رناتن‌های نزدیک‌تر به رشته الگو، فاصله بیشتری تا کدون آغاز دارند.
- ۲) می‌تواند همزمان با رونویسی از توالی‌های بیانه و میانه، پروتئین‌سازی نیز آغاز گردد.
- ۳) ساختار تسبیح مانند، فقط در جانداران فاقد غشای محصورکننده ماده وراثتی اصلی، مشاهده می‌شود.
- ۴) نخ تسبیح در ساختار تسبیح مانند، نشان‌دهنده مولکولی است که قند متصل به باز آلی تیمین دارد.

۱۴- در ارتباط با واکنش‌های درون یاخته‌ای در جاننداری که در محل برجستگی‌های ریشة گیاه سویا زندگی می‌کند، چند مورد درست است؟

- الف) در مرحله آغاز ترجمه همانند مرحله آغاز رونویسی، پیوندهای اشتراکی بین برخی مونومرها تشکیل می‌شود.
- ب) در مرحله آغاز رونویسی برخلاف مرحله آغاز ترجمه، پیوندهای ضعیف بین دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی شکسته می‌شوند.
- ج) در مرحله طویل شدن ترجمه همانند مرحله آغاز رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند یکسان شکل می‌گیرد.
- د) در مرحله پایان رونویسی برخلاف مرحله پایان ترجمه، فعالیت نوعی پروتئین، جدا شدن نوعی بسپار را تسهیل می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با سلول‌های پانکراس انسان صحیح می‌باشد؟

- ۱) پروتئین‌های غیرترشچی پس از ساخته شدن، الزاما جزئی از ساختار یک اندامک می‌شوند.
- ۲) آنزیم‌های لیزوزیمی پس از عبور از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی، از یاخته خارج نمی‌شوند.
- ۳) پروتئین خارج شده از شبکه آندوپلاسمی زبر به سطحی از دستگاه گلژی وارد می‌شود که از غشای یاخته دورتر است.
- ۴) پروتئین‌هایی که به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آزاد می‌شوند، به طور حتم، توسط رناتن (ریبوزوم)‌های همان یاخته ساخته شده‌اند.

۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیاکلا، کدام مورد درباره توالی‌های تنظیمی قرار گرفته در مجاورت نخستین ژن درست است؟

- ۱) فقط یکی از آنها، در دو بخش از خود به پروتئین تنظیمی متصل می‌شود.
- ۲) هر دوی آنها، نخستین محل از مولکول دنا هستند که توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود.
- ۳) فقط یکی از آنها، همواره در فاصله ثابتی نسبت به پروتئین چسبیده به قند قرار می‌گیرد.
- ۴) هر دوی آنها، باعث می‌شوند تا رنابسپاراز اولین نوکلئوتید را در رشته الگو به طور دقیق پیدا کند.

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص تنظیم مقدار تولید محصولات ژن‌ها در نوعی یاخته واجد دنا متصل به غشا، کدام مورد می‌تواند تعریف صحیحی از فرآیندهای تنظیم بیان ژن باشد؟

- ۱) افزایش تولید برخی ژن‌ها و آنزیم‌های مرتبط با آنها
- ۲) ممانعت از اتصال مولکول‌های حاوی پیوند هیدروژنی به یکدیگر
- ۳) کاهش یا افزایش طول مراحل اینترفاز و تقسیم یاخته
- ۴) تسهیل یا ممانعت از اتمام هر کدام از مراحل رونویسی از هر ژن

۱۸- با توجه به دو نوع تنظیم بیان ژن شایع در باکتری اشرشیاکلاهی، کدام عبارات همواره درست است؟  
 الف) در هر سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، جهت رونویسی یکسان و رشته الگو مشترک است.  
 ب) لاکتوز در مقایسه با مهارکننده، میل بیشتری برای اتصال به دنا دارد.  
 ج) اگر در محیطی مالتوز و لاکتوز باشند، از ژن آنزیم‌های تجزیه کننده آنها رونویسی می‌شود.  
 د) فقط در یکی از انواع تنظیم، تغییر شکل محسوس پروتئین در پی اتصال به قند اتفاق می‌افتد.  
 ۱) الف - ب      ۲) الف - ج      ۳) الف - ج - د      ۴) الف - د

۱۹- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم بیان ژن در جاندارانی با توانایی انجام پیرایش، نادرست است؟  
 ۱) هر دو نوع عامل رونویسی می‌توانند به رنابسپاراز متصل شوند.

۲) برای انجام تمام فرایندهای رونویسی در هسته، به عوامل رونویسی نیاز می‌باشد.

۳) عوامل رونویسی در این جانداران همانند فعال کننده و مهارکننده در باکتری‌ها، نمی‌توانند در تماس با ژن قرار گیرند.

۴) از دلایل پیچیده‌تر بودن تنظیم بیان ژن در آنها نسبت به پروکاریوت‌ها، می‌توان به عدم وجود غشا در پروکاریوت اشاره کرد.

۲۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی جاندار که تنظیم رونویسی آن با ..... صورت می‌گیرد، در میان ژن‌های دناهی اصلی آن می‌توان .....»

۱) تجمع رناتن‌ها صورت می‌گیرد - توالی بسیار پر استفاده در یاخته‌های تازه تقسیم شده مشاهده کرد.

۲) فشرده کردن کروموزوم‌ها - توالی‌هایی که با فاصله از جایگاه اتصال فعال کننده قرار دارند، مشاهده کرد.

۳) دخالت عوامل رونویسی - توالی افزاینده را کوچکتر از توالی راه انداز مشاهده کرد.

۴) امکان هم زمانی رونویسی چند ژن متصل به هم - ژن(های) رنای پیک را در اتصال یا با فاصله از راه‌انداز مشاهده کرد.

- ۱- با توجه به تنظیم رونویسی از ژن‌های Rh در یوکاریوت‌ها، کدام مورد درست است؟  
 (۱) همانند تنظیم منفی رونویسی، با تغییر پیوندهای شیمیایی نوعی پروتئین غیرآنزیمی، رونویسی آغاز می‌شود.  
 (۲) برخلاف تنظیم مثبت رونویسی، در ابتدای آغاز رونویسی رنابسپاراز به طور کامل درون توالی راه‌انداز قرار نمی‌گیرد.  
 (۳) نسبت به تنظیم منفی رونویسی، بعد از ترجمه تعداد انواع رشته‌های پلی‌پپتیدی تولید شده کمتر است.  
 (۴) نسبت به تنظیم مثبت رونویسی، سرعت رونویسی از توالی‌های متصل به ژن بیشتر است.
- ۲- اگر صفتی تک‌جایگاهی در جمعیت دارای چهار الل باشد به طوری که الل A نسبت به B و C و D مغلوب (نهفته) و بقیه نسبت به هم بارزیت ناقص داشته باشند، .....  
 (۱) فنوتیپ A در بیش از یک ژنوتیپ دیده می‌شود.  
 (۲) هر ژنوتیپ دارای دو الل هم توان، فاقد الل A می‌باشد.  
 (۳) هر ژنوتیپ ناخالصی که دارای الل C باشد، فنوتیپ حد واسطی دارد.  
 (۴) نیمی از انواع ناخالص‌ها، صفت حد وسط دارند.

۳- در خصوص انواع گروه خونی‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در غشای گویچه قرمز فردی با گروه خونی AB نسبت به هر فردی با گروه خونی A، کربوهیدرات‌های A به میزان بیشتری یافت می‌شوند.  
 (۲) در فردی که گروه خونی Rh آن مثبت است، مشاهده دگره d بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن یا خته پوششی روده، محتمل است.  
 (۳) دگره B، ژنی برای نوعی آنزیم است که کربوهیدرات B را می‌سازد و به غشای گویچه قرمز اضافه می‌کند.  
 (۴) به منظور تولید پروتئین D، وجود تنها یک دگره D در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی کافی می‌باشد.
- ۴- در یاخته‌هایی که ..... قابل مشاهده است، خمیدگی در بخشی از مولکول دنا، می‌تواند سرعت رونویسی را افزایش دهد.

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۲)

- (۱) همزمانی رونویسی و ترجمه در یک ژن  
 (۲) ماده وراثتی چسبیده به غشای یاخته  
 (۳) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک  
 (۴) رونویسی چند ژن تحت کنترل یک راه‌انداز

۵- کدام گزینه وجه اشتراک روش‌های تنظیم بیان ژن در همه جاندارانی که دنا ی حلقوی دارند را به درستی بیان می‌کند؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

- (۱) با اتصال عوامل رونویسی به جایگاه اتصال خود، شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز ممکن می‌شود.  
 (۲) با افزایش فشردگی کروموزوم‌ها میزان فسفات آزاد موجود در یاخته افزایش می‌یابد.  
 (۳) حضور قند جوانه گندم در محیط می‌تواند موجب تغییر شکل پروتئین تنظیمی بیان ژن شود.  
 (۴) این فرآیند می‌تواند موجب پاسخ به تغییرات محیطی توسط جاندار شود.

۶- چند مورد در ارتباط با نحوه وراثت صفات مطابق مطالب کتاب درسی، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در نوعی گل دیپلوئید که شش دگره برای رنگ گلبرگ‌های آن وجود دارد، و تنها دو دگره با یکدیگر رابطه ..... و سایرین نسبت به همه دگره‌ها رابطه ..... دارند می‌توان گفت تعداد رخ‌نمودها و ژن‌نمودهای قابل مشاهده در این جمعیت یکسان نیست»
- الف) هم‌توانی - بارزیت ناقص  
 ب) بارزیت ناقص - بارز و نهفتگی  
 ج) بارز و نهفتگی - هم‌توانی  
 د) بارزیت ناقص - هم‌توانی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در حالت طبیعی، در بدن یک فرد بالغ و سالم با ژن‌نمود ناخالص برای صفات Rh و ABO ..... به طور معمول می‌تواند .....»
- (۱) یاخته‌ای با دانه‌های ریز و روشن در سیتوپلاسم خود - در شرایطی از روی دگره‌های موجود در هسته چندقسمتی خود همانندسازی کند.  
 (۲) یاخته‌ای از بافت عصبی مرکزی که انواع بیشتری نسبت به نوع دیگر دارد - فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی در سطح خود باشد.  
 (۳) نوعی از سلول‌های دفاعی خط سوم بدن - حاوی همه انواع دگره‌های گروه خونی ABO باشد.  
 (۴) یاخته مغز استخوان - حاوی دگره آنزیم سازنده کربوهیدرات گروه خونی، روی بزرگ‌ترین کروموزوم خود باشد.

۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد وجه اشتراک دو تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی است؟  
الف) ژن (های) سازنده همه پروتئین‌هایی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرند، به وسیله یک نوع آنزیم، رونویسی شده‌اند.  
ب) پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای موجود در ساختار هر سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه کننده قند، شکسته می‌شود.  
ج) در پی اتصال قند به پروتئین متصل به نوعی توالی نوکلئوتیدی، ساختار سه بعدی آن به طور محسوس دستخوش تغییر می‌شود.  
د) توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای که رنابسیپراز آن را شناسایی می‌کند، در مجاور نخستین ژن قرار گرفته است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- کدام گزینه درست است؟

۱) هر فرد سالم الل‌های مربوطه به همه ویژگی‌های ارثی خود را، از هر دو والد دریافت کرده است.  
۲) اگر یکی از والدین بلند قد و دیگری کوتاه قد باشد، حتماً فرزند آنان قدی متوسط خواهد داشت.  
۳) در افرادی که گروه خونی مثبت دارند، ژن سازنده پروتئین D فقط در گویچه های قرمز وجود دارد.  
۴) الل‌های گروه خونی Rh روی کروموزوم‌هایی قرار گرفته‌اند که قطعاً طول بیشتری نسبت به بقیه کروموزوم‌ها دارند.  
۱۰- چند مورد در ارتباط با تنظیم مثبت و منفی رونویسی در جاندار مورد مطالعه زلسون و استال درست است؟

الف) RNA پلیمرز همواره بدون نیاز به پروتئین به راه‌انداز متصل می‌شود.  
ب) پروتئین‌های عوامل رونویسی می‌توانند سرعت رونویسی را تنظیم کنند.  
ج) حضور مالتوز همانند لاکتوز در شروع رونویسی هر سه ژن الزامی است.  
د) پروتئین فعال کننده به سه نوع مولکول زیستی متصل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- با توجه به مطالب بیان شده در فصل انتقال اطلاعات در نسل‌ها، کدام گزینه مفهوم درستی را بیان می‌کند؟

۱) جایگاه ژن تولید پروتئین D همانند جایگاه ژن‌های ABO، در بالاتر از سانترومر فام‌تن شماره ۱ قرار می‌گیرد.  
۲) در رابطه با ژن‌نمودهای گروه خونی ABO، تعداد ژن‌نمودهای خالص با تعداد ژن‌نمودهای ناخالص، برابر است.  
۳) کربوهیدرات‌های گروه خونی مانند سایر کربوهیدرات‌های غشا، در سمت مجاور سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.  
۴) محصول نهایی دگر D، برخلاف محصول نهایی دگر A به غشای گویچه قرمز افزوده نمی‌شود.

۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «گریگور مندل با کشف قوانین بنیادی وراثت، توانست .....»

۱) صفات فرزندان را با توجه به ژنهای والدین پیش‌بینی کند.  
۲) وجود آمیخته‌ای از صفات والدین در فرزندان را به اثبات برساند.  
۳) بدون بررسی مولکولهای دنا جانداران نتیجه انتقال صفت در آنها را پیش‌بینی کند.  
۴) به صورت قطعی همه صفات زاده حاصل از آمیزش دو جاندار را پیش‌بینی کند.

۱۳- مطابق کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در هسته یوکاریوت‌ها در مرحله رونویسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) بعضی از عوامل رونویسی، در ابتدا به توالی‌هایی متصل می‌شوند که با فاصله زیادی از راه‌انداز قرار دارند.  
۲) همه عوامل رونویسی، سرانجام با قرار گرفتن در کنار یکدیگر، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.  
۳) رنابسیپراز، در ابتدا به توالی خاصی متصل می‌شود و دو رشته آن را برای رونویسی از هم باز می‌کند.  
۴) رنابسیپراز، تحت تأثیر پروتئین‌های ویژه‌ای، مقدار رونویسی ژن‌ها را افزایش یا کاهش می‌دهد.

۱۴- کدام گزینه بیانگر تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی است؟

۱) کاهش فاصله بین هیستون‌های دناي حلقوی  
۲) اتصال فعال کننده به جایگاه خود در دناي پارامسی  
۳) عبور رنابسیپراز از توالی اپراتور بدون رونویسی کردن آن  
۴) تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند آلی ربیوز

۱۵- در باکتری اشرشیاکلاهی و در نبود گلوکز، در نوعی تنظیم بیان ژن که ..... صورت می‌گیرد، قطعاً ..... .

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۲)

۱) با اتصال مالتوز به جایگاه اتصال فعال کننده - رنابسیپراز توالی راه‌انداز را باز نمی‌کند.  
۲) با عبور رنابسیپراز از اپراتور - در پایان رونویسی، رنابسیپراز از منافذی در هسته خارج می‌شود.  
۳) اتصال رنابسیپراز به دنا به کمک مولکولی واجد پیوند پپتیدی - ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شود.  
۴) با ورود نوعی دی ساکارید به باکتری - اتصال رنابسیپراز به نوعی بسپار دیگر را در رونویسی می‌توان مشاهده کرد.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳)

۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر مطابق با متن کتاب درسی درست است؟

- ۱) بعد از شناخت ساختار و عمل ژن‌ها، گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.
- ۲) هر دو ژنی که جایگاه یکسانی در فام تن داشته باشند حتما رخ نمود یکسانی از یک صفت را تعیین می‌کنند.
- ۳) ژن‌شناسان دگره‌های گروه خونی ABO را با A و B و O نشان داده و نام‌گذاری می‌کنند.
- ۴) الزاما همه ویژگی‌های افراد یک جمعیت به نسل بعد آن جمعیت منتقل نمی‌شود.

۱۷- کدام مورد در ارتباط با تنظیم بیان ژن درست است؟

- ۱) در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، تنظیم بیان ژن به طور معمول پس از رونویسی است.
- ۲) در جانور مورد مطالعه گریفیت، تغییر در میزان فشرده‌گی فام‌تن در بخش‌های خاصی، نوعی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.
- ۳) در یاخته‌های مورولا فعالیت هر نوع رنا با رناتن، سبب شروع فرایند ترجمه شده و نوعی تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.
- ۴) در گویچه‌های قرمز نابالغ، اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا، نوعی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

۱۸- کدام گزینه را می‌توان درباره مردی با گروه خونی A<sup>+</sup> با قاطعیت بیان کرد؟

- ۱) بر روی یکی از فام‌تن‌های شماره ۹ خود، فاقد هر گونه دگره گروه خونی است.
- ۲) درون گویچه‌های قرمز خون خود، فقط دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی می‌باشد.
- ۳) بر روی غشای گویچه‌های قرمز خون وی فقط یک نوع کربوهیدرات قابل مشاهده است.
- ۴) بر روی حداقل یکی از بلندترین فام‌تن‌های موجود در کاربوتیپ این فرد، ژن D واقع شده است.

۱۹- طبق اطلاعات کتاب درسی کدام گزینه در مورد پروتئین‌های مطرح شده که در تنظیم بیان ژن نقش دارند، درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۲)

- ۱) هر پروتئینی که به توالی نوکلئوتیدی غیر از راه‌انداز متصل می‌شود قطعاً به رنابسپاراز متصل خواهد شد.
  - ۲) به هر دو طرف فرورفته پروتئین فعال کننده همواره مولکولی واجد نیتروژن متصل می‌شود.
  - ۳) دی ساکارید متصل به فرورفتگی بزرگتر مهارکننده باعث تغییر در ساختار سوم همانند ساختار اول این پروتئین می‌شود.
  - ۴) پروتئین(هایی) که جهت شروع رونویسی ژن‌های هسته‌ای باید حضور داشته باشند ممکن است به رنابسپاراز متصل شوند یا نشوند.
- ۲۰- با در نظر گرفتن یک یاخته یوکاریوتی کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «آزمون وی ای پی  
«هریک از روش‌های تنظیم بیان ژن که در آن .....، به‌طور حتم مربوط به روش‌های تنظیم بیان ژن ..... رونویسی است.»

- ۱) تغییری در میزان فشرده‌گی کروموزوم ایجاد می‌شود - در حین
- ۲) پروتئین‌هایی دارای قابلیت اتصال مستقیم با دنا نقش دارند - قبل از
- ۳) میزان تولید رنای حاصل رونویسی از روی یک ژن تغییر می‌کند - قبل از
- ۴) اتصال نوکلئیک اسیدهای تک‌رشته‌ای به هم مشاهده می‌شود - بعد از

۱- با توجه به صفت رنگ در گل میمونی، کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) با دیدن رنگ گل نمی‌توان ژن نمود (ژنوتیپ) آن را تشخیص داد.
- (۲) به صورت حدواسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود.
- (۳) رنگ صورتی گل، نشان‌دهنده رابطه بازیت ناقص بین دو دگره R و W است.
- (۴) همانند گروه خونی ABO، دگره (الل) هایی هم توان دارد.

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۳۹۸)

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، درباره نوعی گروه خونی با بیشترین تنوع آلی کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اگر فردی برای این گروه خونی فقط آنزیم A را داشته باشد، فنوتیپ این فرد A است.
- (۲) جایگاه ژن‌های این گروه خونی در فام‌تن شماره ۱۹ می‌باشد.
- (۳) همانند دیگر گروه خونی، سه نوع ژن نمود دارد.
- (۴) یک نوع رابطه بین آلی در این گروه خونی مشاهده می‌شود.

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۳۹۹)

۳- با توجه به انتقال اطلاعات در نسل‌ها کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در علم زیست‌شناسی به ویژگی‌های ارثی جانداران صفت می‌گویند.
- (۲) گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن کربوهیدرات در غشای گویچه‌های قرمز مشخص می‌شود.
- (۳) ژنوتیپ مادری با گروه خونی  $A^+$  که فرزندی با گروه خونی  $O^-$  دارد، به صورت AODd می‌باشد.
- (۴) برای صفت گروه خونی ABO، سه نوع دگره وجود دارد.

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۴۰۰)

۴- با در نظر گرفتن جمعیت انسان‌های سالم، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) با کمک رخ نمود، می‌توان ژن نمود گروه خونی O منفی را مشخص کرد.
- (ب) گروه خونی Rh فردی که Dd است، مثبت می‌باشد.
- (ج) به صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از دونوع فام‌تن جنسی قرار داشته باشد، صفات وابسته به جنس می‌گویند.
- (د) در رابطه دگره‌ای هم توانی، اثر دگره‌ها همراه با هم ظاهر نمی‌شود.

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۴۰۱)

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۵- طبق مطالب کتاب درسی، با توجه به اینکه حاصل ازدواج مردی که از لحاظ گروه‌های خونی، دارای پروتئین و هر دو نوع کربوهیدرات است با زنی که

کربوهیدرات‌ها و پروتئین مربوطه را ندارد، فرزندی با گروه خونی  $A^-$  می‌باشد، چند مورد صحیح است؟

(الف) ژن نمود (ژنوتیپ) این زن و مرد را از نظر گروه خونی Rh به ترتیب عبارت است از Dd و dd

(ب) این خانواده می‌تواند صاحب فرزندی با گروه خونی  $B^+$  شود.

(ج) ژن نمود پدر و مادر برای هر دو گروه خونی خالص است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۳

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۴۰۲)

۶- در ارتباط با ویژگی‌هایی که ارثی هستند با فرض اینکه تحت تاثیر محیط نباشد، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در رابطه بین دگره‌ای بارز و نهفتگی، تعداد انواع رخ نمود کمتر از ژن نمود است.
- (۲) پیش از آزمایشات مندل، اگر مردی بلند قد با زنی کوتاه قد ازدواج می‌نمود، برای اندازه قد فرزندان این خانواده تصور قد متوسط وجود داشت.
- (۳) در یک شخص، برای صفت گروه خونی ABO، حداکثر سه نوع دگره وجود دارد.
- (۴) دگره‌های مختلف مربوط به صفت گروه خونی Rh، روی جایگاه مشابهی در فام‌تن‌های همتا قرار دارند.

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۴۰۳)

۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی در یک خانواده اگر دختر اول خانواده مبتلا به هموفیلی باشد و گروه خونی  $A^+$  داشته باشد و دختر دوم خانواده فاقد

دگره‌های بارز گروه‌های خونی باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) والدین این خانواده به طور حتم فاقد دگره B خواهند بود.
- (۲) پسر این خانواده به طور حتم در جلوگیری از خونریزی شدید دچار اختلال ارثی است.
- (۳) حداقل یک والد در گروه خونی Rh، ناخالص خواهد بود.
- (۴) پسر این خانواده ممکن نیست دارای ۲ نوع کربوهیدرات در غشا گلبول قرمز باشد.

۸- والدینی برای گروه خونی ABO ناخالص می‌باشند و تنها دگره مشترک آن‌ها، یک دگره بارز می‌باشد. در ارتباط با این صفت، تولد کدام فرزند زیر ممکن

نمی‌باشد؟

- (۱) پسری واجد هر ۲ نوع کربوهیدرات در غشا گلبول قرمز
- (۲) دختری با ژن نمود خالص بارز در این گروه خونی
- (۳) پسری فاقد هر دو نوع کربوهیدرات این گروه خونی در غشا گلبول قرمز
- (۴) دختری خالص با رخ نمود مشابه یکی از والدین

۹- در خانواده‌ای دارای دو فرزند با جنسیت متفاوت که هریک واجد یک دگره بیماری هموفیلی و متفاوت در گروه خونی Rh و هریک دارای ژن B در گروه خونی اما با ژن نمود متفاوت در این صفت باشند، کدام عبارت در ارتباط با این خانواده درست می‌باشد؟

- ۱) قطعا یکی از والدین در هر دو گروه خونی خالص نهفته می‌باشند.
- ۲) پدر خانواده همانند مادر خانواده به طور حتم دگره بیماری هموفیلی را دارد.
- ۳) یکی از فرزندان لزوما دارای دو نوع کربوهیدرات گروه‌های خونی در سطح گلبول قرمز می‌باشد.
- ۴) ممکن است هر دو فرزند در روند جلوگیری از خون‌ریزی شدید، دچار اختلال باشند.

۱۰- در ارتباط با یاخته‌های سالم بدن انسان، کدام مورد را می‌توان با قطعیت بیان کرد؟

- ۱) در مردان هموفیل، هر یاخته فاقد دگره بیماری فقط دارای فام‌تن جنسی Y است.
- ۲) در مردان واجد گروه خونی AA، هر یاخته ماهیچه قلبی دو فام‌تن ۹ داشته که هر کدام از این فام‌تن‌ها یک ژن A خواهد داشت.
- ۳) در یاخته‌های بدن زن هموفیل، یاخته واجد تنها یک دگره برای این صفت، می‌تواند با شرکت در لقاح، موجب تولید نوعی توده یاخته‌ای شود.
- ۴) در زنان با گروه خونی AB، یاخته پیکری غیرخونی واجد دو ژن از نظر گروه خونی ABO خواهد بود.

۱۱- امکان تولد کدام فرزند وجود ندارد؟

- ۱) تولد دختر هموفیل از پدر هموفیل و مادر سالم
- ۲) تولد پسر هموفیل از پدر سالم و مادر سالم
- ۳) تولد دختر هموفیل از پدر سالم و مادر هموفیل
- ۴) تولد پسر هموفیل از پدر سالم و مادر هموفیل

۱۲- با صرف نظر از صفات چندجایگاهی، دختری مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی، دارای پدر و مادر سالم می‌باشد. در مورد بیماری ژنتیکی دختر، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) امکان ابتلای پسر خانواده به این بیماری وجود ندارد.
- ۲) هر دو والد دارای دگره بیماری‌زا هستند.
- ۳) دگره بیماری بارز و صفت مستقل از جنس است.
- ۴) دگره بیماری می‌تواند روی فام‌تن جنسی قرار داشته باشد.

۱۳- صفت رنگ نوعی گربه اهلی دارای دو دگره W (سفید) و B (سیاه) در جمعیت می‌باشد. با در نظر گرفتن قوانین ژنتیکی پیش از مندل، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- ۱) در این جمعیت تعداد انواع ژنوتیپ (ژن نمود) ها بیشتر از انواع فنوتیپ (رخ نمود)ها می‌باشد.
- ۲) گربه‌های سیاه می‌توانند دارای دگره‌های تعیین کننده رنگ مختلفی باشند.
- ۳) رابطه میان این دگره‌ها، بین دگره‌های رنگ گل میمونی نیز دیده می‌شود.
- ۴) در این جمعیت در حالت ناخالص، اثر دگره‌ها همراه با هم ظاهر می‌شود.

۱۴- در بدن یک فرد سالم کدام مورد در ارتباط با گروه خونی صحیح می‌باشد؟

- ۱) ژن D سبب ساخته شدن پروتئین دارای تحذب به سمت بیرون می‌شود.
- ۲) در بدن این فرد دو نوع رابطه بین الل‌های گروه خونی ABO دیده می‌شود.
- ۳) در صورت خالص و نهفته بودن فرد، گویچه‌های قرمز سطحی یکنواخت و صیقلی خواهند داشت.
- ۴) ژن گروه خونی موجود در فام تن شماره ۹، نوعی پروتئین را رمز می‌کند.

۱۵- در کدام گزینه، بهترین طرح برای ژن نمود فرد ABDd نشان داده شده است؟

- ۱)  $\begin{matrix} A & B & D & d \\ \times & \times & \times & \times \end{matrix}$
- ۲)  $\begin{matrix} A & A & A & B \\ \times & \times & \times & \times \end{matrix}$
- ۳)  $\begin{matrix} D & D & d & d \\ \times & \times & \times & \times \end{matrix}$
- ۴)  $\begin{matrix} A & B & A & B \\ \times & \times & \times & \times \end{matrix}$

۱۶- کدام گزینه در مورد تحقیقات گریگور مندل درست است؟

- ۱) صفات فرزندان را آمیخته‌ای از صفات والدین می‌دانست.
- ۲) به کمک قوانینی که برای وراثت بیان کرد، امکان پیش‌بینی صفات فرزندان وجود داشت.
- ۳) بیان کرد ویژگی‌های والدین توسط اطلاعاتی که در دنا گامت‌ها قرار دارد، به نسل بعد منتقل می‌شود.
- ۴) موفق شد مفاهیم پایه وراثت را به زبان امروزی بیان کند.

۱۷- کدام یک موارد زیر برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در علم زیست‌شناسی، اگر رابطه بین دگره‌های یک صفت مستقل از جنس، از نوع ..... باشد، .....»

- الف) بارزیت ناقص - فرد دارای ژن نمود ناخالص، رخ نمود حد واسط را ایجاد می‌کند.
  - ب) هم توانی - نیازمند آنزیم یا آنزیم‌هایی است که اثر ژن را بروز دهد.
  - ج) بارزیت ناقص - دگره‌های مربوط به آن صفت برابر با انواع ژن‌نمودهای خالص است.
  - د) هم توانی و بارز نهفتگی - هر دگره با یک حرف نشان داده می‌شود.
- ۱) فقط «الف» و «ج»    ۲) «الف» و «ج» و «د»    ۳) «الف» و «ب» و «ج»    ۴) «ج» و «د»

۱۸- در گیاه آلبالو، نوعی صفت تک جایگاهی واجد دو دگره می‌باشد که یکی از این دگره‌ها به دیگری بارز است. اگر در فرایند خودلقاحی این گیاه، یاخته باقی مانده از تقسیم یاخته بافت خورش در نهایت یاخته‌ای با ژن نمود  $aa$  پدید آورد. از طرفی اگر همه دانه‌های گرده نارس حاصل از تقسیم یک یاخته زاینده موجود در کیسه گرده برای این صفت ژن نمود یکسانی داشته باشند. کدام ژن نمودهای داده شده را می‌توان به ترتیب برای رویان و تخم ضمیمه در نظر گرفت؟ (دگره بارز با  $A$  و دگره نهفته با  $a$  نشان داده شده است.)

الف)  $Aaa - aa$       ب)  $Aaa - Aa$       ج)  $aaa - aa$       د)  $aaa - Aa$   
 (۱) الف و ب      (۲) ب و د      (۳) ب و ج      (۴) فقط ج

۱۹- در صورت ازدواج دو فرد، امکان تولید فرزندی با همه گروه‌های خونی به جز گروه خونی  $O$  وجود دارد. کدام مورد، درباره اعضای این خانواده درست است؟

(۱) به طور قطع والدین دگره مشترک دارند.

(۲) هر والد، حداقل یک الل مربوط به گروه خونی  $O$  را دارد.

(۳) ژنوتیپ گروه خونی والدین حتماً متفاوت است.

(۴) ممکن است یکی از والدین گروه خونی  $O$  داشته باشد.

۲۰- گلبرگ‌های یک گل میمونی ماده دارای ژنوتیپ  $RW$  می‌باشد. از آمیزش این گل میمونی با گل میمونی دیگری که رنگ گلبرگ‌های متفاوتی دارد، دانه‌ای حاصل می‌شود. در ارتباط با این آمیزش کدام گزینه می‌تواند صحیح باشد؟

(۱) آندوسپرم  $RWW$  - رویان  $WW$  - والد نر  $WW$

(۲) آندوسپرم  $RRW$  - رویان  $WR$  - والد نر  $RR$

(۳) آندوسپرم  $RRW$  - رویان  $RW$  - والد نر  $WW$

(۴) آندوسپرم  $RRR$  - رویان  $RR$  - والد نر  $RW$

۱- آنزیم‌ها یا کاتالیزورهای زیستی موادی هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی خاصی را افزایش می‌دهند. کدام گزینه در رابطه با تعداد بیشتری از آنزیم‌های مطرح شده در کتاب درسی صحیح است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

- ۱) با حضور مقدار اندکی از آنها در واکنش‌های انجام نشدنی، واکنش با سرعت مناسبی انجام می‌شود.
- ۲) در ساختار خود عناصر کربن، اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن دارند.
- ۳) برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.
- ۴) در دمای پایین غیرفعال شده و با برگشت دما به حالت طبیعی همچنان به صورت غیرفعال باقی می‌مانند.

۲- در یک جمعیت از زنبورهای عسل در صورتی که دگره‌های  $M$  و  $N$  به ترتیب مربوط به طول بال بلند و کوتاه باشند، مشاهده کدام ژنوتیپ و فنوتیپ در این جمعیت محتمل است؟ (با فرض وجود الگوی بارزیت ناقص میان دگره‌های  $M$  و  $N$ )

- ۱) ملکه  $MN$  - زنبور نر بال متوسط
- ۲) کارگر  $MM$  - ملکه بال بلند
- ۳) زنبور نر  $MN$  - کارگر بال بلند
- ۴) ملکه  $NN$  - کارگر بال بلند

۳- در چند مورد از حالت‌های زیر، انتظار نداریم دختری متولد شود که فنوتیپ آن از نظر گروه خونی مشابه مادر و از نظر هموفیلی مشابه پدر باشد؟

- الف) پدر با گروه خونی  $O$  و سالم - مادر با گروه خونی  $B$  و ناقل
- ب) پدر با گروه خونی  $A$  و بیمار - مادر با گروه خونی  $O$  و سالم
- ج) مادر با گروه خونی  $AB$  و بیمار - پدر با گروه خونی  $O$  و سالم
- د) مادر با گروه خونی  $A$  و سالم - پدر با گروه خونی  $B$  و بیمار

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۴- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«مولکول‌های مورد مطالعه واتسون و کریک همانند متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی ...»

- ۱) نسبت به افزایش دمای محیط بسیار حساس و تغییرپذیر هستند.
- ۲) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین واحدهای سازنده خود را دارند.
- ۳) در ساختار کروموزوم‌های انسانی قابل مشاهده هستند.
- ۴) در ساختار واحدهای سازنده خود دارای عنصر اکسیژن می‌باشند.

۵- آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به ..... به‌طور حتم .....  
 ۱) پلی‌پپتید - در جایگاهی از رناتن فعال است که آنتی‌کدون  $AUU$  نمی‌تواند وارد آن شود.

- ۲) ریبونوکلیک اسید واجد پیوند هیدروژنی - از روی پیش‌ماده کوچکتر، پیش‌ماده بزرگتر را انتخاب می‌کند.
- ۳) واحد سازنده رنابسپاراز ۲ - در ساختار اندامک سازنده رنابسپاراز ۳ به‌کار رفته است.
- ۴) توالی مکمل رمزه آغاز - در سیتوپلاسم فعال است و دو جایگاه فعال با اندازه‌های متفاوت دارد.

۶- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که الل‌های هر جایگاه با هم رابطه بارز و نهفتگی دارند. الل‌های بارز در این صفت موجب تیره شدن رنگ می‌شوند، به طوری که هر ذرتی که دارای الل‌های بارز بیشتری باشد رنگ تیره‌تری خواهد داشت. به فرض اینکه در آندوسپرم نوعی از این گیاه ذرت ..... در یک جایگاه ژنی وجود داشته باشد، رنگ گیاه حاصل از رشد رویان ممکن نیست مشابه ذرتی با ژن نمود ..... باشد.

۱) دو دگره بارز -  $aaBbcc$

۲) سه دگره نهفته -  $AaBbCC$

۳) دو دگره نهفته -  $AABBCC$

۴) سه دگره بارز -  $AaBBCC$

۷- در بررسی نوعی بیماری ژنی که با فقدان عامل انعقادی ۸ بروز می کند و با فرض ممکن بودن آمیزش ها کدام مورد محتمل نیست؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱)

۱) تولد دختر سالم از هر مردی که مادر سالم خالص دارد و هر زن سالمی که پدر بیمار دارد.

۲) تولد پسر سالم از مردی بیمار و زنی سالم که پدر بیمار دارد.

۳) تولد دختر بیمار از هر مردی که مادر بیمار دارد و هر زنی که مادر سالم دارد.

۴) تولد پسر بیمار از مردی که پدر سالم دارد و زنی که پدر سالم دارد.

۸- با توجه به بیماری های وراثتی کدام گزینه درست است؟

۱) در بیماری فنیل کتونوری، تجزیه پروتئین فنیل آلانین دچار مشکل می شود.

۲) نوزاد تازه متولد شده در صورت ابتلا به بیماری فنیل کتونوری، هیچ گونه علائمی ندارد.

۳) در بیماری فنیل کتونوری در اثر تجمع فنیل آلانین، اندام های سازنده دستگاه عصبی مرکزی آسیب می بینند.

۴) تغذیه نکردن از غذاهای حاوی فنیل آلانین توسط فرد مبتلا به فنیل کتونوری، منجر به کنترل اثرات بیماری می شود.

۹- طبق کتاب درسی زمانی که در محیط کشت جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال تنها ..... وجود دارد به طور حتم ..... .

۱) سوخت رایج یاخته های بدن انسان - رنابسپاراز وارد مرحله طویل شدن رونویسی نمی شود.

۲) کربوهیدراتی با دو نوع واحد سازنده - فعال کننده نمی تواند به جایگاه اتصال خود متصل گردد.

۳) قند قابل مشاهده در جوانه گندم و جو - غلظت گلوکز سیتوپلاسم افزایش پیدا می کند.

۴) سبک ترین قند مصرفی جاندار - رنابسپاراز در ناحیه تنظیمی مجاور ژن دیده نمی شود.

۱۰- اگر در گیاه گل میمونی ژنوتیپ تخم اصلی و ضمیمه به ترتیب RW و RRW باشد کدام ژن نمود را می توان به ترتیب برای

کلاله و پرچم در نظر گرفت؟

۱) RR - WW      ۲) RW - WW      ۳) RR - RR      ۴) WW - RR

۱۱- مطابق متن کتاب درسی وقتی لاکتوز در اختیار اشرشیاکلای نباشد، قطعاً درون سلول .....

۱) مقدار تولید مونوساکاریدها کاهش می یابد.

۲) شکل مولکول مهارکننده تغییر می کند.

۳) تولید آنزیم برای تجزیه دی ساکاریدها متوقف می شود.

۴) مهارکننده متصل به بخشی از دنا مانع از اتصال رنابسپاراز به دنا نمی شود.

۱۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

(مشابه امتحان نوایی فروردین ۱۴۰۳)

«در مرحله ای از ترجمه که توالی UGA در جایگاه ..... رناتن قرار می گیرد، بلافاصله ..... از این مرحله، ممکن نیست .....

۱) P - پس - رنای ناقل متصل به رشته پلی پپتید با ایجاد پیوند هیدروژنی در جایگاه A رناتن قرار گیرد.

۲) A - قبل - تشکیل پیوند اشتراکی بین کربن و نیتروژن در این جایگاه رناتن انجام نشود.

۳) E - پس - شکستن دو نوع پیوند بین بسپارهای زیستی مشاهده شود.

۴) P - قبل - رنای ناقل در رناتن، مشاهده شود.

(مشابه امتحان نوایی فروردین ۱۴۰۳)

۱۳- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در آزمایش های مزلسون و استال، دنا باکتری ها بعد از گذشت ۲۰ دقیقه، در محیط کشت جدید چگالی متوسط داشتند.

۲) در همانندسازی دنا، آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را می شکند و در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز فعالیت می کند.

۳) همه موجوداتی که مولکول های وراثتی آنها در غشا محصور نشده است، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

۴) در راکبزه (میتوکندری) قارچ ها، مقداری دنا به صورت حلقوی وجود دارد.

۱۴- با توجه به محتمل بودن تولد فرزندان با ژنوتیپ یکسان نسبت به والدین در رابطه با نوعی بیماری وابسته به جنس که ناشی از

نبودن نوعی فاکتور انعقادی در خون است، تولد کدام یک از فرزندان زیر در چنین خانواده ای ناممکن است؟

۱) دختری ناقل که تنها برخی از برادرانش فنوتیپ او را بروز نمی دهند.

۲) پسری که از نظر بیماری مشابه تمام خواهرانش می باشد.

۳) دختری بیمار که برادران وی قطعاً سالم هستند.

۴) پسری سالم که فقط دارای خواهران سالم است.

۱۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در صورتی که در گل میمونی ژنوتیپ تخم ضمیمه BBB باشد، ژنوتیپ ..... برای یاخته‌های ..... محتمل است.»

(۱) AB - سازنده دیوارهٔ بساک

(۲) BB - سازندهٔ دیوارهٔ تخمدان

(۳) BB - درون کیسهٔ گرده

(۴) AB - لپهٔ زادهٔ جدید

۱۶- کدام عبارت صحیح نیست؟

(۱) در ساختار سوم هموگلوبین، گروه‌های R برخی از آمینواسیدها در فاصلهٔ کمی نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(۲) در ساختار دوم میوگلوبین، امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی در کل زنجیره پلی‌پپتیدی وجود دارد.

(۳) در ساختار نهایی میوگلوبین، شاهد تاخوردگی بیشتر ساختار دوم هستیم.

(۴) در ساختار نهایی هموگلوبین، قطعاً بیش از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شود.

۱۷- هر آزمایش انجام گرفته توسط باکتری‌شناس انگلیسی که طی آن، موش‌ها پس از تزریق باکتری‌ها مردند، کدام ویژگی زیر را دارد؟

(۱) درون شش‌های موش‌ها، نوعی جاندار فاقد هسته و واجد پوشینه، مستقر شد.

(۲) به‌طور قطع درون خون موش‌های مرده، باکتری‌های فاقد پوشینه مشاهده نشد.

(۳) باکتری‌های پوشینه‌داری که به موش‌ها تزریق شدند، زنده بودند.

(۴) نتایج حاصل از این آزمایش، برخلاف انتظار خود او بود.

۱۸- در صورت ازدواج مردی سالم که دارای هر دو آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B به غشای گویچه‌های قرمز است با هر

زنی سالم که توانایی تولید تنها یک نوع از این آنزیم‌ها را دارد، تولد چند مورد زیر محتمل نیست؟ (مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

الف) پسری با تنها یک نوع کربوهیدرات در غشا گلبول‌های قرمز

ب) دختری با فنوتیپ متفاوت با مادر و مشابه پدر

ج) دختری با ژنوتیپ خالص برخلاف پدر خود

د) پسری فاقد همهٔ آنزیم‌های موجود در گویچه قرمز مادر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- صفت رنگ در نوعی ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی می‌باشد که دگره‌های هر جایگاه را با حروف بزرگ و کوچک A, B, C و نشان

می‌دهند. با توجه به توضیحات ذکر شده کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (مشابه امتحان نوبت فروردین ۱۴۰۲)

«نوعی ذرت که ..... دارد با در نظر گرفتن تمام حالات به‌طور قطع از نظر رنگ شبیه ذرتی است که فقط در یک جایگاه ژنی خود

دگره‌های بارز دارد.»

(۱) یک جایگاه ژنی خالص بارز به همراه دو جایگاه ژنی ناخالص

(۲) یک جایگاه ژنی خالص نهفته به همراه دو جایگاه ژنی ناخالص

(۳) دو جایگاه ژنی خالص نهفته به همراه یک جایگاه ژنی ناخالص

(۴) یک جایگاه ژنی خالص نهفته به همراه دو جایگاه ژنی بارز و خالص

۲۰- در خصوص فراورده مولکول رنابسپاراز ۲ و تغییراتی که طی پیرایش در آن ایجاد می‌شود، کدام عبارت همواره درست است؟

(۱) تعداد گروه‌های فسفات موجود در رونوشت میانه از رونوشت بیانه کمتر است.

(۲) به منظور ایجاد رنای پیک بالغ ابتدا لازم است تا حذف توالی‌های میانه رخ دهد.

(۳) ممکن است نواحی از رونوشت‌های بیانه همانند تمام طول رونوشت‌های میانه مورد ترجمه قرار نگیرد.

(۴) مولکول رنای رونویسی شده از رشته دنای الگو، در ابتدا تعداد نوکلئوتیدهای برابری با ژن مورد رونویسی خود خواهد داشت.

۱- کدام گزینه پیرامون کاتالیزورهای زیستی در دنیای زنده نادرست است؟

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۹۹)

- ۱) یاخته‌های مختلف تنها به مقدار کمی از آن‌ها نیاز دارند.
- ۲) واجد بخش اختصاصی هستند که پیش ماده در آن قرار می‌گیرد.
- ۳) در محل حضور این مولکول‌ها، افزایش غلظت پیش ماده همواره موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- ۴) هیچ‌یک از آن‌هایی که سبب تجزیه لاکتوز در اشرشیاکلاهی می‌شود، سطح ساختاری چهارم پروتئین را ندارند.

۲- با توجه به آمینواسیدها و فرایندهای مربوط به ساخت پلیمر از آن‌ها، کدام گزینه نادرست است؟

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۹۹)

- ۱) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، به گروه R آن بستگی دارد.
- ۲) زنجیره‌های سازنده هموگلوبین، در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آیند.
- ۳) پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون انشعاب از پلی‌پپتیدها ساخته می‌شوند.
- ۴) در همه ژن‌های هسته یوکاریوت، رزای پیک بالغ کوتاه‌تر از رزای پیک اولیه است.

۳- با توجه به رنگ نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، چند مورد صحیح است؟

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۳)

- الف) برای رخ نمودی که دارای بیشترین فراوانی هستند ۷ نوع ژن نمود مختلف وجود دارد.
- ب) هر چه انواع آل‌های بارز بیشتر باشد، شدت رنگ قرمز بیشتر است.
- ج) آستانه قرمز نسبت به آستانه سفید به ژن نمود AAbbCC نزدیک‌تر است.
- د) ذرت واجد نزدیک‌ترین رخ نمود به رنگ قرمز انتهای طیف، قطعاً یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

۱) ۲      ۲) ۴      ۳) ۱      ۴) ۳

۴- با توجه به بیماری‌های ژنتیکی مطرح شده در فصل ۳ کتاب درسی دوازدهم، کدام گزینه نادرست است؟

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۹۸)

- ۱) تغذیه نوزاد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب رسیدن به یاخته‌های مغز می‌شود.
- ۲) اگر مردی هموفیل با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست؛ هیچ‌کدام از فرزندان آن‌ها بیمار نخواهد شد.
- ۳) با تغذیه از خوراکی‌های فاقد یا واجد مقدار کم فنیل آلانین، نمی‌توان از بروز اثرات بیماری فنیل کتونوری (PKU) جلوگیری کرد.
- ۴) در بررسی کروموزوم‌های بدن انسان، فام‌تن Y جایگاهی برای دگره‌های صفت هموفیلی ندارد.

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۹۹)

۵- زن و مردی سالم صاحب فرزندی هموفیل شده‌اند، مطابق با اطلاعات کتاب درسی کدام موارد درباره این خانواده صحیح است؟

الف) فرزند متولد شده، یک دختر است.

ب) ژن نمود والد ناقل به صورت  $X^hX^H$  می‌باشد.

ج) احتمال تولد دختر هموفیل در این خانواده وجود ندارد.

د) ممکن است در آینده فرزندان دختری با ژن نمودهای  $X^HX^H$  و  $X^HX^h$  متولد شوند.

۱) الف، د      ۲) الف، ب، د      ۳) فقط ب، ج      ۴) ب، ج، د

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۴)

۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) صفات چند جایگاهی، رخ نمودهای پیوسته‌ای ایجاد می‌کنند.

۲) نوزادان مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU) در بدو تولد، علائم آشکاری ندارند.

۳) صفت گروه خونی ABO، نوعی صفت تک جایگاهی محسوب می‌شود.

۴) صفت Rh به شکل‌های مختلفی، از جمله دو شکل مثبت و منفی دیده می‌شود.

۷- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ دانه نوعی ذرت، در گیاهانی که از آمیزش دو ذرت با فنوتیپ میانه طیف و ژنوتیپ متفاوت از یکدیگر به

وجود می‌آیند، کدام ژنوتیپ نمی‌تواند مربوط به این گیاهان باشد؟

۱) AaBBcc      ۲) AaBbCc

۳) aaBbCc      ۴) aabbcc

۸- مطابق متن کتاب درسی، در شرایط طبیعی محیط و با در نظر گرفتن دو بیماری فنیل کتونوری و هموفیلی در انسان، کدام گزینه در همه حالات محتمل است؟

۱) تولد پسری سالم، از مادری خالص و بیمار

۲) تولد پسری بیمار، از مادری ناخالص و سالم

۳) تولد دختری ناقل، از مادری ناخالص

۴) تولد دختری بیمار، از مادری بیمار و خالص

۹- با توجه به نمودار توزیع فراوانی مربوط به رنگ دانه ذرت در کتاب درسی و با فرض اینکه ستونی با دو آل نهفته گروه A و ستونی با یک آل بارز گروه B

نامیده شود، کدام مورد زیر درست است؟

۱) ستونی واجد فقط یک جایگاه ژنی خالص در بین ژن نمودها که از گروه‌های A و B نیست، نسبت به گروه A فراوانی کمتری دارد.

۲) رخ نمود ستونی که ژن نمودهای آن واجد یک یا سه جایگاه ژنی ناخالص می‌باشند، به گروه A نسبت به B شبیه‌تر است.

۳) همه ژنوتیپ‌هایی که در سه جایگاه ژنی خالص‌اند و با گروه B مجاور هستند، از نظر رخ نمود هم گروهند.

۴) همه ژنوتیپ‌هایی که در مجاورت با گروه A قرار دارند، در دو جایگاه ژنی خالص‌اند.

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر یکی از دگره‌های صفتی، بر روی فام‌تن شماره ۹ انسان سالم قرار داشته باشد، ...»

۱) ممکن نیست که کروموزوم شماره ۱ در تعیین فنوتیپ نهایی این صفت نقش داشته باشد.

۲) ممکن نیست در تمام یاخته‌های پیکری و هسته‌دار بدن، برای این صفت دگره وجود داشته باشد.

۳) ممکن است در اکثر یاخته‌های بدن فرد، این ژن توسط رنابسپاراز رونویسی شود.

۴) ممکن است در اکثر یاخته‌های بدن فرد، پروتئین فعال کننده به تقویت رونویسی از این ژن کمک کنند.

۱۱- در طی سنتز زنجیره بنای پروتئین هموگلوبین، کدام مورد قبل از مشخص شدن ساختار اول این زنجیره رخ می‌دهد؟

- (۱) آخرین رنای ناقل به رمزۀ مکمل خود متصل می‌شود.
- (۲) آخرین پیوند بین نوکلئوتید و آمینواسید شکسته می‌شود.
- (۳) آخرین جایه‌جایی رناتن در طول رنای پیک صورت می‌گیرد.
- (۴) نزدیک‌ترین جایگاه رناتن به رمزۀ پایان توسط پروتئین‌های آزاد کننده اشغال می‌شود.

۱۲- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در فرآیند ترجمه، طی مرحله طویل شدن، زمانی که ...»

- (۱) رنای ناقل جایگاه A به آمینواسید متصل است، رنای ناقل جایگاه P می‌تواند حامل آمینواسید نباشد.
- (۲) رنای ناقل جایگاه A حامل زنجیره پپتیدی است، رنای ناقل جایگاه P می‌تواند به نوعی آمینواسید متصل باشد.
- (۳) جایگاه A ریبوزوم توسط رنای ناقل پر نشده است، رنای ناقل جایگاه P می‌تواند به زنجیره‌ای از آمینواسیدها متصل باشد.
- (۴) رنای ناقل جایگاه P حامل چند آمینواسید است، رنای ناقل جایگاه A نمی‌تواند حامل مولکولی دارای پیوند پپتیدی باشد.

۱۳- در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، زمانی که نیاز شدیدی به تولید گروهی از پروتئین‌ها باشد، کدام گزینه در مورد پروتئین‌ها و عوامل موثر در

ساخت آنها به درستی بیان شده است؟

- (۱) آنزیم رنابسپاراز به منظور تولید رنای پیک، هر دو رشته DNA خطی را در بر می‌گیرد.
- (۲) با کاهش فاصله رنای پیک از توالی پایان رونویسی، تعداد رناتن‌های متصل به رنا کاهش می‌یابد.
- (۳) آمینواسیدهای سازنده زنجیره پپتیدی در حال ساخت، در سمت زیر واحد کوچک رناتن مشاهده می‌شوند.
- (۴) نزدیک‌ترین رناتن به رنابسپاراز در حال رونویسی، تعداد آمینواسید بیشتری در زنجیره پپتیدی خود دارد.

۱۴- سلول پیش ساز گویچه‌های قرمز خون در مغز قرمز استخوان واقع است. در پی وقوع رخدادی در این یاخته، میزان تولید نوعی پروتئین گروه خونی

کاهش یافته است. کدام گزینه ممکن است در این یاخته رخ داده باشد؟

- (۱) کاهش فاصله میان توالی‌های افزایشنده و راه انداز در دناى حاوی ژن این پروتئین.
- (۲) افزایش میزان فشردگی فام تن در محل ژن تولیدکننده این پروتئین.
- (۳) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به محصول رنابسپاراز ۳.
- (۴) تجمع رناتن‌ها به شکل دانه تسبیح روی مولکول mRNA.

۱۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه تنها در خصوص یکی از روش‌های تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیاکلا (E.Coli) صحیح است؟

- (۱) رنای پیک mRNA حاوی اطلاعات سه ژن ساخته می‌شود.
- (۲) نوعی پروتئین تنظیمی می‌تواند به سه نوع مولکول زیستی متصل شود.
- (۳) رونوشت توالی پایان رونویسی جزئی از رونوشت آخرین ژن مربوط به تجزیه نوعی دی ساکارید می‌باشد.
- (۴) با حضور فروکتوز در محیط اطراف باکتری، فرایند رونویسی از ژن‌ها آغاز می‌شود.

۱۶- کدام گزینه در رابطه با ژن‌هایی که رشته الگو متفاوتی جهت رونویسی دارند، همواره درست است؟

- (۱) رنابسپارازها به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
- (۲) در رنای تولیدشده، خمیدگی ایجاد می‌شود.
- (۳) راه اندازها در بیشترین فاصله از هم قرار دارند.
- (۴) فاصله رناهای ساخته شده از هم بیشتر می‌شود.

۱۷- در خصوص فرایند سنتز مولکول‌های انتقال دهنده اطلاعات که قطر یکسانی در طول خود ندارند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) برای شکستن پیوند بین دو رشته پلی نوکلئوتیدی، به مولکولی برای کاهش انرژی فعال سازی نیاز است.
- (۲) رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز، توانایی شکستن پیوند اشتراکی را ندارد.
- (۳) برخلاف تقسیم سلولی فرایندی پیوسته است و برای سادگی به سه مرحله تقسیم می‌شود.
- (۴) جهت خروج مولکول پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت، با جهت فعالیت آنزیم دخیل در این فرایند یکسان است.

۱۸- کدام گزینه، در ارتباط با آزمایشات انجام شده برای کشف عامل اصلی انتقال اطلاعات وراثتی صحیح است؟

- (۱) در آزمایشی که از سانتریفیوژ استفاده شد، انتقال صفات فقط در یک محیط کشت مشاهده شد.
- (۲) در آزمایشی که از ترکیب باکتری‌های زنده و مرده از یک گونه استفاده شد، موش مرد.
- (۳) تنها از باکتری پوشینه‌دار زنده برای استخراج عصاره استفاده شد.
- (۴) در آزمایشی که فقط از آنزیم تخریب‌گر پروتئین استفاده شد، موش مرد.

۱۹- در یاخته بنیادی مغز استخوان، یک آنزیم دنابسپاراز که در همانندسازی دناى هسته‌ای نقش داشته است، چه تفاوتی با هر آنزیم سازنده نوعی رنا دارد؟

- (۱) بین نوکلئوتید تیمین دار و نوکلئوتید رشته الگو، پیوند هیدروژنی برقرار کرده است.
- (۲) نوعی رشته پلی نوکلئوتیدی را تولید کرده است که می‌تواند ساختار مارپیچی پیدا کند.
- (۳) در قرار دادن نوکلئوتید مکمل در مقابل کل نوکلئوتیدهای رشته الگو نقش داشته است.
- (۴) رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده توسط آن، دارای قند سبک تر است.

۲۰- در آزمایش مزلسون و استال، چند مورد، قبل از ایجاد دو نوار در لوله سانتریفیوژ شده، رخ داد؟

(الف) اولین DNA های دارای چگالی سبک تشکیل شدند.

(ب) نوکلئوتیدهایی با چگالی‌های غیریکسان روبه روی یکدیگر قرار گرفتند.

(ج) اولین رشته‌های پلی نوکلئوتیدی با چگالی متوسط ایجاد گردیدند.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱- در ارتباط با نوعی سازوکار که با مبادله قطعه ای از فام تن بین فامینک ها همراه است و با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی در جمعیت ها را

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۲)

تداوم می بخشد، کدام ویژگی نادرست است؟

- ۱) همانند ایجاد گوناگونی دگره ای در گامت ها، قبل از جدایی فام تن های همتا در نوعی تقسیم کاهشی رخ می دهد.
- ۲) همانند فرایند تشکیل دوپار تیمین، پیوندهایی را در نزدیکی توالی قند - فسفات ایجاد می کند.
- ۳) همانند با هم ماندن کروموزوم ها در میوز ۱، گامت های طبیعی والدی ایجاد نمی کند.
- ۴) همانند شارش ژنی، به نوعی فراوانی دگره های جمعیت را تغییر می دهد.

۲- در ارتباط با گونه زایی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در نوعی از گونه زایی که ..... قطعاً .....»

- ۱) می تواند در اثر رویداد زمین شناختی رخ دهد - همه عوامل برهم زننده تعادل سبب بروز تفاوت هایی بین دو جمعیت می شوند.
- ۲) بدون جدایی جغرافیایی رخ می دهد - تغییری ناگهانی در ماده وراثتی که نوعی جهش محسوب می شود، در نهایت سبب ایجاد گونه جدید می شود.
- ۳) در اثر خطای میوزی (کاستمانی) رخ می دهد - افراد گونه جدید می توانند با افراد گونه قبلی آمیزش موفقیت آمیز انجام دهند.
- ۴) با پدیده کوه زایی رخ می دهد - توقف پدیده شارش ژن بین دو جمعیت دیده نمی شود.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲)

۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هسته یک یاخته به دنبال تغییر بزرگ در ساختار دناى ..... به طور حتم در فام تن (های) ایجاد شده ..... می شود.»

الف) فقط یک فام تن - موقعیت سانتر و مر نسبت به فام تن اولیه متفاوت

ب) ۲ فام تن غیر همتا - مقدار ماده ژنتیک آنها نسبت به حالت اولیه دچار تغییر

ج) ۲ فام تن همتا - طول آنها نسبت به فام تن های اولیه دچار تغییر

د) فقط یک فام تن، که طول آن تغییر نکند - توالی همه رناهای حاصل از آنها نسبت به فام تن اولیه، یکسان

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۴- در یک یاخته استوانه ای روده باریک، نوعی جهش که با کاهش تعداد آمینواسیدهای موجود در زنجیره پلی پپتیدی همراه است، به طور حتم

چه مشخصه ای دارد؟

- ۱) از تعداد واحدهای نوکلئوتیدی موجود در ژن مربوط به تولید پروتئین می کاهد.
- ۲) تغییری در مولکول رنا پیک حاصل از رونویسی رشته الگو مولکول دنا ایجاد می کند.
- ۳) مدت زمان قرارگیری رشته الگو در جایگاه فعال آنزیم پروتئینی رنا سپاراز ۳ را کاهش می دهد.
- ۴) تعداد مولکول های آب مصرف شده همزمان با تشکیل پیوند اشتراکی در جایگاه A رناتن را کم می کند.

۵- کدام مورد یا موارد نادرست هستند؟

الف) انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگار موجب افزایش توان بقا در شرایط محیطی متغیر می شود.

ب) با قرار گرفتن آمینواسید والین به جای هر گلوتامیک اسید در زنجیره های آلفا، گویچه قرمز داسی شکل می شود.

ج) وجود بقایای پا در لگن مارپیتون نشان دهنده آن است که به مرور زمان این بقایا رشد کرده و تبدیل به پای سوسمار شده است.

د) نوعی ساختار که برای یک نیاز جانوران به روش های مختلف سازش پیدا کرده اند؛ خویشاوندی دلفین و شیر کوهی را توجیه می کند.

- ۱) فقط الف و ب      ۲) فقط ب و د      ۳) الف، ب، ج، د      ۴) فقط ج

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۲)

۶- به طور معمول در جمعیتی طبیعی، نوعی عامل مؤثر بر تغییر تعادل خزانه ژنی که .....

۱) سبب افزایش تنوع دگره ای در جمعیت می شود، همواره انجام آن، دگره های جدیدی در خزانه ژنی ایجاد می کند.

۲) به دنبال بروز رویدادهای تصادفی نظیر سیل و زلزله رخ می دهد، فراوانی نسبی همه دگره ها را کاهش می دهد.

۳) منجر به برابر شدن احتمال آمیزش هر فرد با فردی از جنس مخالف می شود، سبب افزایش شباهت افراد جمعیت می گردد.

۴) تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی ایجاد می کند، واجد توانایی اثرگذاری بر افراد جمعیت و تغییر ویژگی های آنها می باشد.

۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، (در) ..... نسبت به ..... دناهای متنوع تری در ژنگان خود دارد.»

الف) اسپرما توگونی در یک مرد بالغ - اووگونی در جنین دختر

ب) دختر بچه، یاخته بنیادی لنفوئیدی - مگا کاربوسیت

ج) زنبق، عنصر آوندی - تراکئید

د) زنبق، یاخته نگهبان روزنه - یاخته مریستمی نزدیک نوک ریشه

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۸- چند مورد از عبارتهای زیر به ترتیب در مورد یوکاریوتها و پروکاریوتها صحیح است؟

- الف) انتخاب طبیعی می تواند خزانه ژنی نسل آینده آنها را دستخوش تغییر کند.  
 ب) ممکن است در مرحله متافاز رشتمان، تترادهای با آرایشهای مختلفی در سطح میانی یاخته قرار گیرند.  
 ج) جهش خاموش می تواند در ژن انواع رنابسپاراز رخ دهد بدون آن که در محصول نهایی آن تغییری ایجاد کند.  
 د) وقوع جهش کوچکی در سیتوپلاسم ممکن است منجر به بیشتر شدن شانس زنده ماندن آن جاندار شود.

(۱) ۲-۳      (۲) ۳-۳      (۳) ۳-۲      (۴) ۴-۳

۹- کدام گزینه در ارتباط با پیامدهای جهش در دناى اصلی باکتری اشرشیاکلاى عبارت زیر را به طور حتم به درستی تکمیل میکند؟

«در صورت وقوع جهشی که با ..... در این باکتری همراه است، ..... دور از انتظار است»

- (۱) تشکیل پیوند فسفودی استر در ساختار دنا - کاهش طول مولکول دنا  
 (۲) کاهش تعداد آمینواسیدهای زنجیره پلی پپتیدی - عدم تغییر در چارچوب خواندن  
 (۳) جابه جایی قطعه بین کروموزومهای همتا - افزایش تعداد یونهای درون یاخته  
 (۴) تغییر در توالی اپراتور - تغییر در ساختار سوم آنزیم رنابسپاراز
- ۱۰- کدام گزینه فقط در یکی از انواع گونه زای هم میهنی و دگر میهنی مشاهده می شود؟

- (۱) وقوع جهشهایی که با بررسی کاریوتیپ امکان شناسایی آنها وجود دارد.  
 (۲) امکان وقوع آن در بین افراد موجود در یک بوم سازگان  
 (۳) ایجاد جاندارانی با قابلیت انتقال ژنهای خود به نسل بعد  
 (۴) بروز جدایی تولیدمثلی به دنبال ایجاد سدهای جغرافیایی

۱۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول هرگاه در یک جمعیت ..... شود، قطعاً .....»

- (۱) وقوع جهش جانشینی سبب تغییر در فراوانی دگرهای - توالی آمینواسیدهای ترجمه شده نیز دچار تغییر می شود.  
 (۲) جفت بر اساس ویژگی های ظاهری و رفتاری انتخاب - فراوانی نسبی ژن نمودها تغییر می کند.  
 (۳) میزان تنوع ژنوتیپی بیشتر - افزایش تنوع ژنوتیپی صورت گرفته حاصل نوعی جهش یا فرایند شارش ژنی می باشد.  
 (۴) جابه جایی قطعات کروموزومی میان کروماتیدهای خواهری کروموزومهای همتا انجام - گامت های نوترکیب توسط افراد تشکیل می شود.

۱۲- نوعی بیماری ارثی مطرح شده در کتاب درسی، به علت جهشی در رمز یک آمینواسید در توالی ژنی مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین رخ می دهد. کدام مورد از موارد زیر در ارتباط با این بیماری به درستی بیان شده است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۲)

الف) در افراد بیمار، ساختار چهارم هموگلوبین از گرد به داسی شکل تغییر می کند.

ب) در افراد سالم به طور قطع، امکان تشکیل دوپار تیمین در رشته الگوی این ژن وجود دارد.

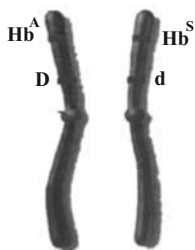
ج) در افراد ناخالص برخلاف سالم، ترشح اریتروپویتین در محیطی با کمبود اکسیژن افزایش می یابد.

د) در افراد کاملاً سالم با وقوع کراسینگ اور در ژن مربوطه، امکان تشکیل گامت نوترکیب وجود دارد.

(۱) «الف»، «ب» و «ج»      (۲) «الف» و «د»      (۳) «ب» و «د»      (۴) «ب»

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲)

۱۳- با توجه به شکل مقابل که یک کروموزوم همتای فرضی را نشان می دهد، می توان گفت .....



(۱) انگل مالاریا نمی تواند وارد بدن این شخص شود و او را مبتلا کند.

(۲) در صورت وقوع نوترکیبی، گامت  $Hb^A d$  نوعی گامت نوترکیب محسوب نمی شود.

(۳) دگره  $Hb^S$  نوعی دگره مناسب برای انتخاب طبیعی در تمام مناطقی است که این دگره دیده می شود.

(۴) وقوع چلیپایی شدن، می تواند بقای جمعیت را در شرایطی خاص بالا ببرد.

۱۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بر اساس شواهد تغییر گونه ها که با بررسی ..... به دست آمده است، می توان پی برد که .....

(۱) ژنی مشترک در گونه های مختلف - توالی های حفظ شده در رده بندی جانداران نقش مؤثری دارد.

(۲) سازش های مختلف جانداران برای پاسخ به نیازی مشترک - گونه های خویشاوندی نیای مشترکی دارند.

(۳) اجزای مشترک پیکر گونه های مختلف - اندام حرکتی جلویی در همه جانداران طرح ساختاری یکسانی دارد.

(۴) شکل های مختلف زندگی در زمان های مختلف - به وجود آمدن درخت گیسو به ۱۷۰ میلیون سال پیش برمی گردد.

۱۵- کدام گزینه درباره هر نوع جهش بزرگ به طور حتم درست است؟ آزمون وی ای پی

- ۱) نمی تواند باعث قرارگیری دو آلل یکسان بر روی یک کروموزوم تک کروماتیدی شود.
- ۲) نمی تواند باعث برعکس شدن جهت رونویسی از روی یک ژن در دنا شود.
- ۳) نمی تواند بدون شکستن پیوند فسفودی استر در مولکول دنا رخ دهد.
- ۴) نمی تواند تغییر پایدار در ماده وراثتی را با خود به همراه نداشته باشد.

۱۶- کدام یک از گزینه های زیر در ارتباط با جهش های کوچکی که در یک یاخته یوکاریوت رخ می دهد، صحیح است؟

- ۱) هر جهشی که سبب تغییر در تعداد پیوندهای پپتیدی می شود، به طور حتم نوعی جهش حذف یا اضافه است.
- ۲) هر جهشی که باعث تغییر در توالی آمینواسیدی پلی پپتید نمی شود، به طور حتم جهش جانشینی از نوع خاموش است.
- ۳) جهشی که باعث کوتاه تر شدن زمان همانندسازی و رونویسی می شود، ممکن است باعث تغییر در چارچوب خواندن شود.
- ۴) جهشی که باعث افزایش میزان رونویسی از یک ژن شود، به طور حتم در توالی رخ داده است که در مجاورت ژن قرار دارد.

۱۷- زیست شناسان از ساختارهای مختلفی برای رده بندی جانداران استفاده می کنند. کدام مورد با توجه به این ساختارها درست است؟

- ۱) دست انسان و دست شامپانزه از اندامهایی هستند که، کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند.
- ۲) بال کیوتر و باله دلفین از اندامهایی هستند که، کار متفاوت اما طرح ساختاری یکسان دارند.
- ۳) پای ملخ و پای قورباغه از اندامهایی هستند که، کار متفاوت اما طرح ساختاری یکسان دارند.
- ۴) پای جیرجیرک و پای موناک از اندامهایی هستند که، کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند.

۱۸- در صورتی که گویچه های قرمز پدر و مادر خانواده فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی شکل شود، در یک منطقه مالاریا خیز، تولد چند مورد از

فرزندان در این خانواده ممکن است؟

- دختری مقاوم نسبت به بیماری مالاریا
- دختری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا
- پسری کاملاً سالم با ژن نمودی (ژنوتیپی) شبیه به ژن نمود مادر
- پسری دارای گویچه های داسی شکل با ژن نمودی (ژنوتیپی) متفاوت از ژن نمود پدر

- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۹- عاملی که باعث می شود تا در گذر زمان، جمعیت غیرمقاوم باکتری ها (نسبت به پادزیست) در پاسخ به محیط، به جمعیتی مقاوم تغییر یابد،

کدام مشخصه زیر را ندارد؟

- ۱) همانند نوترکیبی، باعث افزایش گوناگونی افراد جمعیت می شود.
- ۲) برخلاف بعضی از جهش ها، بر تغییر رخ نمود (فنوتیپ) افراد بی تأثیر است.
- ۳) همانند رانش دگره ای، می تواند به جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه کمک کند.
- ۴) برخلاف آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی دگره (الل) های جمعیت را تغییر می دهد.

۲۰- ساختارهای همتا ..... ساختارهای آنالوگ، .....

- ۱) همانند - می توانند نشان دهنده مشترک بودن ژن ها در بین گونه های مختلف باشند.
- ۲) برخلاف - می توانند برای رده بندی جانداران مختلف استفاده گردند و جانداران را گروه بندی کنند.
- ۳) همانند - می توانند نشان دهنده ارتباط بین دست انسان و باله جلویی نوعی جانور آبی باشند.
- ۴) برخلاف - می توانند برای مقایسه بین نوعی مهره دار و نوعی بی مهره استفاده شوند.

۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، همانندسازی دنا (DNA) با دقت زیادی انجام می‌شود. این دقت تا حدود زیادی مربوط به کدام مورد زیر می‌باشد؟

- ۱) آنزیم هلیکاز، ماریپیچ دنا و دو رشته آن را به تدریج باز می‌کند.
- ۲) عاملی که منجر به یکسان شدن قطر دنا در سراسر آن می‌شود.
- ۳) فعالیت آنزیم دناپسپاراز که تنها با مصرف مولکول‌های آب همراه است.
- ۴) نوکلئوتیدها در زمان اتصال به رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

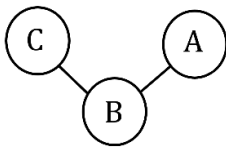
۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص نوکلئوتیدهای قابل مشاهده در هسته یاخته هورمونه هورمون انسولین، کدام دسته از نوکلئوتیدها، از تنوع بیشتری برخوردار هستند؟

- ۱) نوکلئوتیدهایی که یک حلقه پنج کربنی در ساختار خود دارند.
- ۲) نوکلئوتیدهایی که تنها یک پیوند بین گروه‌های فسفات خود دارند.
- ۳) نوکلئوتیدهایی که دارای پیوند اشتراکی بین قند پنج کربنی و باز سیتوزین هستند.
- ۴) نوکلئوتیدهایی که تعداد حلقه‌های باز آلی و گروه‌های فسفات آنها با یکدیگر برابر است.

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در دو انتهای نوعی نوکلئیک‌اسید، تنها یکی از گروه‌های هیدروکسیل یا فسفات قابل مشاهده می‌باشد. در خصوص این مولکول، کدام عبارت درست است؟

- ۱) ممکن است بیان آن به تولید رنا (RNA) بینجامد.
- ۲) به‌طور حتم در ساختار خود فاقد باز آلی تیمین می‌باشد.
- ۳) ممکن است به‌صورت متصل به لایه درونی غشای یاخته‌ای دیده شود.
- ۴) به‌طور حتم برقراری تعداد زیادی پیوند هیدروژنی منجر به افزایش پایداری مولکول می‌شود.

۴- مطابق مطالب کتاب درسی، بخش‌های A، B و C، نشان‌دهنده بخش‌های مختلف تشکیل‌دهنده نوعی نوکلئوتید قرار گرفته در دنا (DNA) اصلی یاخته یوکاریوتی می‌باشد. با توجه به شکل زیر، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟



- ۱) اگر بخش A در پله‌های مدل نردبان ماریپیچ قرار داشته باشد، از طریق حلقه‌های شش کربنی به بخش B اتصال دارد.
- ۲) اگر بخش A نسبت به بخش C، دارای اتم‌های متنوع‌تری باشد، بخش C مستقیماً به حلقه همان نوکلئوتید اتصال دارد.
- ۳) اتم کربنی از بخش B که به فسفات نوکلئوتیدی دیگر اتصال دارد، فاقد اتصال به بخش‌های دیگر همان نوکلئوتید است.
- ۴) اگر بخش C در یکی از دو انتهای مولکول قرار داشته باشد، پیوند آن با بخش B، توسط آنزیم دناپسپاراز شکسته می‌شود.

۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، در گروهی از طرح‌های همانندسازی مطرح شده، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی دیده می‌شود. در ارتباط با این طرح‌ها، کدام عبارت درست است؟

- ۱) وجه تمایز آنها، تفاوت در چگالی دو رشته دنا (DNA) ساخته شده می‌باشد.
- ۲) وجه تشابه آنها، امکان شکسته شدن پیوند اشتراکی در مولکول دنا اولیه می‌باشد.
- ۳) وجه تمایز آنها، مکمل بودن توالی نوکلئوتیدی رشته‌های دنا ساخته شده می‌باشد.
- ۴) وجه تشابه آنها، امکان تشکیل پیوند اشتراکی میان نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید می‌باشد.

- ۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص پنج مرحله‌ای که همانندسازی دوجهتی DNA در پروکاریوت‌ها با یک نقطه آغاز را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) در مرحله دوم، دو رشته در حال تشکیل دارای ساختار خطی می‌باشند.
  - ۲) در مرحله چهارم، فاصله بین دوراهی‌های همانندسازی در حال افزایش است.
  - ۳) در مرحله سوم، طول دو رشته در حال تشکیل می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد.
  - ۴) در مرحله پنجم برخلاف سایر مراحل، پیوند بین دو رشته قدیمی DNA به‌طور کامل شکسته شده است.

- ۷- در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال، DNAهایی با  $^{14}\text{N}$  در محیط  $^{15}\text{N}$  تکثیر می‌شوند. در صورتی که DNAهای حاصل از دور دوم همانندسازی را جدا کرده و با سرعتی بسیار در گریزانه (سانتریفیوژ) قرار دهیم، نحوه قرارگیری مولکول‌های DNA در لوله چگونه خواهد بود؟ (در نظر بگیرید که دور اول همانندسازی به صورت حفاظتی و دور دوم به صورت نیمه حفاظتی است و ضخامت نوارها در لوله برابر می‌باشد.)



- ۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، مولکول‌های DNA در دوران جنینی انسان، نسبت به زمانی که اندام‌ها تشکیل شده‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟
- ۱) آنزیم‌هایی که در همانندسازی آن‌ها شرکت می‌کند، دارای تنوع بیشتری هستند.
  - ۲) از روی آن‌ها، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی بیشتری در طی همانندسازی ساخته می‌شود.
  - ۳) در هر زمان از همانندسازی آن‌ها، تعداد ساختارهای Y مانند کمتری قابل مشاهده می‌باشد.
  - ۴) مدت زمان مورد نیاز برای همانندسازی رشته‌های پلی‌نوکلئوتید در هسته آن‌ها، افزایش یافته است.

- ۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، در ساختار گروهی از مولکول‌های زیستی که توسط شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند، اتم نیتروژن (N) دیده نمی‌شود. درخصوص بعضی از این مولکول‌ها، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) نسبت به کربوهیدراتی دارای انرژی برابر آن‌ها، سبک‌تر هستند.
  - ۲) از نظر تنوع عناصر سازنده، مشابه رشته‌های پروتئین کلاژن هستند.
  - ۳) اتصال اسیدهای چرب خمیده به دو طرف مولکول گلیسرول در آن‌ها ممکن است.
  - ۴) تعداد آن‌ها در لایه درونی غشای یاخته جانوری، نسبت به لایه بیرونی، بیشتر می‌باشد.

- ۱۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد، ویژگی مشترک مهم‌ترین آنزیم‌های مطرح شده در طی فرایند همانندسازی DNA هسته یاخته اصلی غدد معده را بیان می‌کند؟
- الف - شرکت در فرایند جداسازی پروتئین‌های هیستون از DNA
  - ب - شکستن پیوندهایی درون واحدهای سازنده نوکلئیک‌اسیدها
  - ج - اثرگذاری بر روی پیوندهای حاضر در پله‌های مدل مولکولی DNA
  - د - فاصله گرفتن از آنزیم‌های مشابه مربوط به همان جایگاه آغاز همانندسازی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱- در خصوص نوعی مولکول دنا (DNA) در باکتری بیماری‌زا که اطلاعات قرار گرفته در آن، منجر به افزایش توانایی بقای باکتری در برابر عوامل مؤثر بر نابودسازی آن می‌شود، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

- (۱) فاقد توانایی اتصال به غشای فسفولیپیدی می‌باشد.
- (۲) به منظور همانندسازی آن، تنها دو آنزیم دنا‌سپاراز لازم است.
- (۳) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی آن در تمام طول حیات باکتری ثابت است.
- (۴) محل پایان همانندسازی و جایگاه آغاز همانندسازی آن در روبه‌روی یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۱۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، در آزمایشی فرضی، عصاره باکتری کشته شده پوشینه‌دار را به چهار قسمت تقسیم کرده و به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مولکول‌های زیستی را اضافه می‌کنیم. اگر هر کدام از این قسمت‌ها را به همراه باکتری زنده فاقد پوشینه، به موش تزریق کنیم، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟ (در نظر بگیرید که باکتری مورد استفاده، عامل بیماری سینه‌پهلو می‌باشد.)

- (۱) باکتری زنده پوشینه‌دار در همه موش‌ها
- (۲) مردن سه موش در اثر ابتلا به سینه‌پهلو
- (۳) فعالیت دستگاه ایمنی همه موش‌ها علیه باکتری
- (۴) انتقال ژن مربوط به تولید پوشینه در سه موش

۱۳- مطابق با مطالب کتاب درسی، توالی بخشی از میانه رشته دنا (DNA) به صورت CTGATC می‌باشد. در خصوص این توالی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) توالی رشته مکمل آن به صورت GACTAG خواهد بود.
- (۲) در آن، شش اتم اکسیژن در حلقه‌های پنج ضلعی دیده می‌شود.
- (۳) نسبت به توالی CTTAAA پایداری کمتری در برابر گرما دارد.
- (۴) فاقد گروه‌های هیدروکسیل و فسفات آزاد در ساختار خود می‌باشد.

۱۴- در ارتباط با دانشمندان مطرح شده در کتاب درسی که به منظور کشف ساختار مولکولی دنا (DNA) تلاش کردند، در کدام گزینه، نام دانشمند و ویژگی ذکر شده مربوط به آن، با یکدیگر مطابقت ندارند؟

- (۱) چارگاف: پی بردن به برابر بودن صورت و مخرج در کسر  $\frac{G+T}{A+C}$
- (۲) ویلکینز: اندازه‌گیری فاصله بین بازهای آلی در مولکول دنا (DNA)
- (۳) فرانکلین: مشاهده ساختار مارپیچی رشته‌های دنا به صورت قطعاتی تیره و مجزا از هم
- (۴) واتسون و کریک: مشاهده پیوند فسفودی‌استر میان قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید مقابل

۱۵- در خصوص عامل اصلی انتقال صفات وراثتی در باکتری اشرشیا کلای (E.coli)، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟

- الف - تعداد حلقه‌های پنج کربنی و شش کربنی با یکدیگر برابر است.
  - ب - تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار، کمتر از تعداد حلقه‌های پنج ضلعی است.
  - ج - تعداد پیوندهای قند - فسفات، چهار برابر تعداد بازهای آلی تک‌حلقه‌ای است.
  - د - تعداد گروه‌های هیدروکسیل آزاد، بیشتر از تعداد گروه‌های فسفات آزاد است.
- (۱) «ج»
  - (۲) «الف»، «ب» و «ج»
  - (۳) «الف»، «ج» و «د»
  - (۴) «ب» و «ج»

- ۱- در خصوص رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی فاقد قند ریبوز در پارامسی، کدام مورد زیر درست است؟
- (۱) برخی از آنها دارای ساختار مارپیچی هستند.
  - (۲) همه آنها از روی نوعی نوکلئیک‌اسید خطی ساخته شده‌اند.
  - (۳) همه آنها پیوند فسفودی‌استر بین قند و فسفات نوکلئوتیدهای خود دارند.
  - (۴) برخی از آنها دارای گروه هیدروکسیل و فسفات آزاد در ساختار خود هستند.
- ۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در مرحله یا مراحل از آزمایش‌های گریفیت و ایوری، باکتری‌های فاقد پوشینه تغییر ظاهر دادند و پوشینه‌دار شدند. کدام مورد، ویژگی مشترک این مراحل را بیان می‌کند؟
- (۱) مولکول‌های مؤثر در ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی از بین رفتند.
  - (۲) دریافت ژن مربوط به تولید پوشینه در محیط کشت صورت گرفت.
  - (۳) آنزیم‌های باکتری پوشینه‌دار، شکل غیرطبیعی پیدا کردند و غیرفعال شدند.
  - (۴) از باکتری‌هایی که به تازگی ایجاد شده‌اند، می‌توان برای تولید واکسن استفاده کرد.
- ۳- در خصوص بخش‌هایی که به اتم کربن مرکزی آمینواسیدها متصل هستند و بین تمامی آمینواسیدها مشترک می‌باشند، کدام مورد نا درست است؟
- (۱) همه آنها، دارای اتم هیدروژن در ساختار خود می‌باشند.
  - (۲) دوتا از آنها، در تشکیل پیوندهای پپتیدی شرکت می‌کنند.
  - (۳) یکی از آنها، دارای بیش از یک اتم اکسیژن در ساختار خود می‌باشد.
  - (۴) یکی از آنها، در تشکیل ساختار تاخورد و متصل به هم نقش اصلی را دارد.
- ۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «مدل مارپیچ دو رشته‌ای دنا (DNA)»، چند مورد درست است؟
- الف - در این مدل، داشتن حالت مارپیچی در مولکول دنا برای اولین بار مطرح شد.
  - ب - در ستون‌ها و پله‌های نردبان پیچ‌خورده، امکان مشاهده پیوند بین واحدهای سازنده وجود دارد.
  - ج - برقراری پیوندی اختصاصی بین بازهای مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.
  - د - در صورتی که در آن نسبت بازهای سیتوزین به آدنین بیشتر باشد، پایداری بیشتری در برابر تغییرات خواهد داشت.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴
- ۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، در خصوص نقش پروتئین‌ها، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «هر پروتئینی که .....»
- (۱) در غشای یاخته قرار گرفته است، نقش گیرنده دارد
  - (۲) در حمل گاز کربن‌دی‌اکسید نقش دارد، نقش آنزیمی دارد
  - (۳) باعث استحکام بافت پیوندی می‌شود، واحدهای سازنده متنوع دارد
  - (۴) در انقباض ماهیچه‌ها نقش دارد، نوعی پیک شیمیایی محسوب می‌شود
- ۶- در بررسی عامل اصلی انتقال صفات در باکتری E.coli، در خصوص نوعی نوکلئوتید که با نوکلئوتید آدنین‌دار پیوند تشکیل می‌دهد، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- (۱) در ساختار باز آلی نیتروژن‌دار خود تنها یک حلقه پنج‌ضلعی دارد.
  - (۲) بین قند آن و فسفات نوکلئوتید مجاور، پیوند فسفودی‌استری برقرار است.
  - (۳) در حین همانندسازی، از سمت فسفات خود به نوکلئوتید بعدی متصل شده است.
  - (۴) پس از برقراری رابطه مکملی با نوکلئوتید رشته دیگر، دو فسفات خود را از دست می‌دهد.

- ۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص دو نمونه معروف از ساختار دوم پروتئین‌ها، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در ساختار صفحه‌ای، در هر صفحه یک پیوند پپتیدی قابل مشاهده است.
  - (۲) در ساختار مارپیچ، گروه‌های R به سمت خارج رشته پلی‌پپتیدی قرار گرفته‌اند.
  - (۳) در ساختار صفحه‌ای، گروه‌های R در دو صفحه متوالی با یکدیگر موازی و هم‌جهت‌اند.
  - (۴) در ساختار مارپیچ، اتم‌های کربن مرکزی در محل پیچ‌خوردگی رشته پلی‌پپتیدی مشاهده می‌شوند.
- ۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر در بررسی اجزای یک نوکلئوتید در نوعی دِنای حلقوی، اتمی از باز آلی نیتروژن دار که به قند متصل می‌شود را A، اتم کربنی از قند که به گروه فسفات متصل می‌شود را B و اتم کربن متصل به B را C نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت به‌طور حتم درست است؟
- (۱) همانند C دارای گروه هیدروکسیل آزاد می‌باشد.
  - (۲) همانند C در یک حلقه پنج‌ضلعی قرار گرفته است.
  - (۳) A برخلاف B در تشکیل پیوند فسفودی‌استری شرکت می‌کند.
  - (۴) C برخلاف B به اتم اکسیژنی که در رأس حلقه قند قرار دارد، متصل است.
- ۹- در رابطه با فعالیت دوگانه آنزیم دِنابسپاراز، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) شکسته شدن پیوند اشتراکی تنها در فعالیت نوکلئازی دیده می‌شود.
  - (۲) تشکیل پیوند فسفودی‌استری تنها در فعالیت بسپارازی دیده می‌شود.
  - (۳) تشکیل پیوند هیدروژنی در هیچ‌کدام از فعالیت‌های این آنزیم دیده نمی‌شود.
  - (۴) بی‌اشتباه بودن همانندسازی تا حدودی به فعالیت نوکلئازی این آنزیم وابسته است.
- ۱۰- در خصوص نوعی آنزیم که در کاغذسازی استفاده می‌شود، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) از نظر انجام دادن واکنش تجزیه به آنزیم هلیکاز شباهت دارد.
  - (۲) از نظر انجام فعالیت بیرون از یاخته با کربنیک‌انیدراز تفاوت دارد.
  - (۳) از نظر اثرگذاری بر مولکول‌های پروتئینی با دِنابسپاراز تفاوت دارد.
  - (۴) از نظر امکان مشاهده شدن درون معده گوسفند به مایه‌پنیر شباهت دارد.
- ۱۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص آنزیم کربنیک‌انیدراز، کدام عبارت درست است؟
- (۱) همانند آنزیم پیسین، pH بهینه آن بین ۶ تا ۸ می‌باشد.
  - (۲) فرآورده آن همانند همه کوآنزیم‌ها، دارای اتم کربن است.
  - (۳) همانند همه آنزیم‌ها، دارای اتم‌های فسفر و نیتروژن می‌باشد.
  - (۴) یکی از پیش‌ماده‌های آن همانند کوآنزیم‌ها، دارای بار مثبت می‌باشد.
- ۱۲- در آزمایشی فرضی مشابه آزمایش مزلسون و استال، مولکول‌های دِنای (DNA) طبیعی در باکتری E.coli، ابتدا به مدت ۲۰ دقیقه در محیط دارای  $^{15}\text{N}$  یک نسل همانندسازی را انجام می‌دهند و سپس باکتری‌ها به محیطی دارای  $^{14}\text{N}$  منتقل می‌شوند و یک نسل دیگر همانندسازی را انجام می‌دهند و بعد از آن، چگالی دِناهای مورد سنجش قرار می‌گیرد. در حالتی که همانندسازی هر دو نسل به‌صورت حفاظتی انجام شده است، برخلاف حالتی که همانندسازی هر دو نسل به‌صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود، نوارهای تشکیل‌شده در لوله چه مشخصه‌ای دارند؟
- (۱) در هر نوار دِنای دارای  $^{14}\text{N}$  حضور دارد.
  - (۲) دو نوار با ضخامت متفاوت تشکیل می‌شود.
  - (۳) یک نوار در بخش بالایی لوله تشکیل می‌شود.
  - (۴) چگالی رشته‌های دِنای در یک نوار متفاوت خواهد بود.

- ۱۳- در خصوص همانندسازی دنا (DNA) هسته در نوعی یاخته یوکاریوتی، چند مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که در این دنا، سه جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد).
- الف - دوازده عدد آنزیم هلیکاز مارییچ دنا را باز می کنند.
- ب - رشته های ساخته شده در چهار نقطه به یکدیگر متصل می شوند.
- ج - طول رشته های پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت، می تواند با یکدیگر برابر باشد.
- د - دوراهی های همانندسازی نزدیک تر به انتهای دنا از دوراهی های دیگر دور می شوند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

- ۱۴- در خصوص عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم ها، کدام مورد یا موارد زیر، درست است؟ (در نظر بگیرید که پیش ماده موجود در محیط فرضی، نامحدود است و به اتمام نمی رسد).
- الف - با افزایش غلظت آنزیم، سرعت تولید فرآورده همواره افزایش می یابد.
- ب - در صورت کاهش جذب ویتامین ها، سرعت مصرف پیش ماده می تواند کاهش یابد.
- ج - در صورت افزایش دمای محیط از ۳۴ به ۳۷ درجه، ممکن است سرعت انجام واکنش کاهش یابد.
- د - در صورت کاهش pH محیط تا حدود ۲، ممکن است میزان مصرف آب در محیط نسبت به قبل افزایش یابد.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»      (۲) «ب»، «ج» و «د»
- (۳) «ب»      (۴) «الف» و «ب»

- ۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «هم» کدام مورد درست است؟
- (۱) در ارتباط با یون  $Fe^{3+}$  قرار می گیرد.
- (۲) به یکی از دو انتهای یک رشته پلی پپتیدی متصل می شود.
- (۳) در یک پروتئین می تواند با رشته های پلی پپتیدی متنوعی در ارتباط باشد.
- (۴) انجام فعالیت آن وابسته به تشکیل ساختاری تحت عنوان «آرایش زیرواحدها» می باشد.

- ۱- کدام عبارت، درباره یک یاخته زنده و دارای دنا (DNA) درست است؟  
 (۱) در رمز آغاز و پایان آن، به‌طور حتم، نوکلئوتید یوراسیل دار وجود دارد.  
 (۲) در اغلب عوامل لازم در ترجمه، علاوه بر نیتروژن، فسفر هم وجود دارد.  
 (۳) ممکن است همه رنا (RNA)های حاصل از رونویسی، بدون تغییر، فعال شوند.  
 (۴) فقط بعضی از انواع بسپاراز (پلیمراز)ها، قادر به شکستن پیوند بین نوکلئوتیدها هستند.
- ۲- نوعی هورمون آزادکننده هیپوتالاموس که ترشح LH و FSH را تنظیم می‌کند، دارای ۱۰ آمینواسید است. در ارتباط با رِنا ی پیکِ بالغ مربوط به این هورمون، چند مورد زیر درست است؟  
 الف - در مرحله پایان ترجمه، دو نوکلئوتید پورین دار آن در جایگاه A رِنا تِن (ریبوزوم) قرار دارند.  
 ب - فقط پس از قرارگیری بین دو زیرواحد رِنا تِن، به رِنا ی ناقل حامل متیونین متصل می‌شود.  
 ج - نوعی بازخورد منفی می‌تواند باعث فعال شدن سازوکارهای حافظت‌کننده از آن شود.  
 د - فقط ۳۰ واحد سه‌بخشی دارای قند ریبوز در ساختار آن قابل مشاهده است.
- ۳- در هسته یاخته پوششی کبد، دو ژن بسیار فعال در مجاورت یکدیگر قرار دارند و آنزیم‌های رونویسی‌کننده آن‌ها، به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. کدام مورد، درباره این دو ژن صادق است؟  
 (۱) ممکن است راه‌انداز مربوط به دو ژن، در فاصله بین دو ژن قرار داشته باشد.  
 (۲) به‌طور حتم، رِنا های حاصل از رونویسی در ساختار یک اندامک شرکت می‌کنند.  
 (۳) به‌طور حتم، رشته رمزگذار یک ژن یا رشته مورد رونویسی ژن دیگر یکسان است.  
 (۴) ممکن است کوتاه‌ترین رِنا های متصل به دو ژن، در نزدیکی یکدیگر قرار داشته باشند.
- ۴- در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، فرایندهایی وجود دارند که طی آن‌ها، بسپار (پلیمر)هایی از واحدهای سه‌بخشی تشکیل می‌شوند. کدام مورد، درباره این فرایندها درست است؟  
 (۱) در فرایندی که به تعداد دفعات بیشتری انجام می‌شود، هلیکاز نقش دارد.  
 (۲) فقط در یکی از آن‌ها، رشته جدید به رشته قدیمی متصل باقی می‌ماند.  
 (۳) بعضی از واحدهای سازنده فرآورده‌های این دو فرایند، یکسان هستند.  
 (۴) همه رشته‌های ساخته‌شده در این فرایندها، دو سر متفاوت دارند.
- ۵- در نوعی پلی‌پپتید موجود در یاخته پارانیشیمی گیاه لوبیا، تاخوردگی‌هایی مشاهده می‌شود. کدام عبارت، درباره این پلی‌پپتید درست است؟  
 (۱) ممکن است به نوعی رِنا ی ناقل (tRNA) متصل باشد.  
 (۲) ممکن نیست توالی آمینواسیدی، آن را به سوی مقصد هدایت کند.  
 (۳) ممکن نیست هم ساختار صفحه‌ای و هم ساختار ماریپیچی داشته باشد.  
 (۴) ممکن نیست از ماده زمینه سیتوپلاسم به درون دیسه (پلاست) منتقل شود.
- ۶- به‌طور معمول، چند مورد، درباره همه رِنا های پیک ساخته‌شده در هسته پارامسی، صادق است؟  
 الف - دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن می‌شوند.  
 ب - توالی‌های معینی از آن‌ها جدا و حذف می‌شوند.  
 ج - عمری نسبتاً طولانی قبل از تجزیه شدن دارند.  
 د - توسط آنزیم رِنا بسپاراز دو ساخته می‌شوند.



۱۲- در ارتباط با اندامکی در پلاسموسیت که به سطح شبکه آندوپلاسمی زبر چسبیده است و پروتئین سازی را انجام می دهد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) محل تولید هر دو نوع مولکول سازنده آن، هستک است.
- (۲) نمی تواند همزمان با اندامک های مشابه خود، به یک رنای پیک متصل شود.
- (۳) هر دو زیرواحد آن، در تشکیل جایگاه های مناسب برای تشکیل پیوند پپتیدی مؤثرند.
- (۴) پلی پپتیدی می سازد که از انتهای  $-NH$  آمینو اسید متیونین خود، وارد شبکه آندوپلاسمی می شود.

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با سه مرحله مربوط به پیوستن آمینو اسید متیونین به رنای ناقل مربوط به خود توسط آنزیم ویژه آن، کدام مورد زیر درست است؟

- (۱) در مرحله اول، فقط آمینو اسید در جایگاه فعال آنزیم قرار می گیرد.
- (۲) فقط در مرحله سوم، پیوند اشتراکی بین آمینو اسید و نوکلئوتید وجود دارد.
- (۳) در مرحله سوم، آنزیم از انرژی  $ATP$  برای انجام عملکرد خود استفاده می کند.
- (۴) در مرحله اول، توالی منحصر به فرد  $UAC$  در رنای ناقل، نزدیک جایگاه فعال قرار دارد.

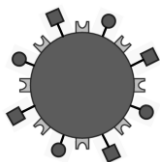
۱۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره بیماری کم خونی داسی شکل که به نوعی، رابطه بین  $A$  و  $B$  را نشان می دهد، کدام مورد زیر درباره  $A$  و  $B$  نادرست است؟ (در نظر داشته باشید که  $A$  و  $B$ ، مربوط به بیماری کم خونی داسی شکل هستند.)

- (۱) در یاخته های داسی شکل، یکی از آنها منجر به تولید دیگری می شود.
- (۲) هم  $A$  و هم  $B$ ، پیوندهایی با انرژی پیوند کم بین واحدهای سازنده خود دارند.
- (۳) هم  $A$  و هم  $B$ ، دو نوع رشته متفاوت از نظر توالی مونومرها در ساختار خود دارند.
- (۴) هر دوی آنها، فقط در گویچه های قرمز (در مغز استخوان یا خون) مورد استفاده قرار می گیرند.

۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص ساختار اولیه رنای ناقل ( $P$ )، تا خوردگی اولیه آن ( $S$ ) و ساختار سه بعدی ( $T$ )، کدام مورد درست است؟

- (۱) در  $S$  و  $T$  نسبت به  $P$ ، انتهای فسفات و هیدروکسیل رنا به یکدیگر نزدیک ترند.
- (۲) در  $T$  و  $S$ ، حلقه های جانبی فاقد پیوند هیدروژنی، در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
- (۳) در  $S$  و  $T$  برخلاف  $P$ ، اولین و آخرین نوکلئوتید رنا، پیوند هیدروژنی تشکیل داده اند.
- (۴) در  $T$  و  $S$ ، فاصله اولین و آخرین نوکلئوتید رنا از توالی پادرمزه (آنتی کدون)، یکسان است.

- ۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با «تنظیم بیان ژن»، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) عوامل محیطی در بوم‌سازگان، می‌توانند منجر به افزایش بیان انواعی از ژن‌ها شوند.
  - (۲) مقدار بیان ژن مربوط به تولید هورمون انسولین، در طول حیات یاخته‌سازنده آن ثابت است.
  - (۳) خاموش ماندن گروهی از ژن‌ها، منجر به تفاوت در یاخته‌های ایجادشده از یاخته‌های بنیادی می‌شود.
  - (۴) یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای، از نظر داشتن ژن مربوط به تولید پروتئین میوگلوبین، با یکدیگر مشابه‌اند.
- ۲- در کدام گزینه، صفت فرزند و والدین با تصور رایج درباره ارتباط صفات فرزندان و والدین پیش از کشف قوانین وراثت، تطابق دارد؟
- (۱) تولد فرزندی با گروه خونی AB از والدینی با گروه‌های خونی A و B
  - (۲) تولد فرزندی با گروه خونی O<sup>+</sup> از والدینی با گروه‌های خونی O<sup>+</sup> و O<sup>-</sup>
  - (۳) تولد فرزندی با گروه خونی B از والدینی با گروه‌های خونی B و O
  - (۴) تولد فرزندی با موهای موج‌دار از والدینی با موهای صاف و فر
- ۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پروتئین‌هایی که توسط رِنا تن‌های متصل به ساختار کیسه‌ای شکل ساخته می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) برخلاف آنزیم هلیکاز، پیش از اتمام ساخت آن‌ها، زنجیره آن‌ها شروع به تاخوردن می‌کند.
  - (۲) همانند پمپ سدیم - پتاسیم، می‌توانند درون ساختارهای کیسه‌ای شکل غشادار قرار بگیرند.
  - (۳) همانند مولکول رِنا تنی (rRNA)، از روی اطلاعات نوعی بسپار با ساختار خطی ساخته می‌شوند.
  - (۴) برخلاف آنزیم رِنا بسپاراز، انتهای آمینی آن‌ها به درون اندامکی متشکل از کیسه‌های متصل به هم وارد می‌شود.
- ۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک توالی اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده را بیان می‌کند؟
- (۱) عبور آنزیمی با فعالیت بسپارازی از روی آن
  - (۲) اتصال به اولین نوکلئوتید نوعی توالی تنظیمی دیگر
  - (۳) چسبیدن نوعی پروتئین تنظیمی متصل به دی‌ساکارید به آن
  - (۴) شروع فرایند رونویسی پس از اتصال نوعی مولکول پروتئینی به آن
- ۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «به‌طور معمول، گروهی از عوامل رونویسی که .....، برخلاف سایر عوامل رونویسی .....»
- (۱) در تنظیم مقدار و سرعت رونویسی ژن مؤثر هستند - اندازه بزرگ‌تری از آنزیم رِنا بسپاراز دارند
  - (۲) به‌توالی دارای تعداد نوکلئوتید بیشتر متصل می‌شوند - در مجاورت آنزیم رِنا بسپاراز قرار می‌گیرند
  - (۳) تنها به بخش میانی نوعی توالی تنظیمی متصل می‌شوند - منجر به شروع شدن رونویسی می‌شوند
  - (۴) پیوستن آن‌ها به دنا منجر به ایجاد خمیدگی در آن می‌شود - به‌توالی تنظیمی دورتر از ژن متصل می‌شوند
- ۶- شکل زیر، طرح ساده‌ای از گویچه‌های قرمز یک فرد سالم و بالغ را نشان می‌دهد. در خصوص این فرد، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- (۱) این افراد امکان ندارد که بتواند دگره (الل) d را به نسل بلافاصله بعد از خود منتقل کند.
  - (۲) این فرد از والد خود، دگره‌های مربوط به کربوهیدرات‌های گروه خونی را دریافت کرده است.
  - (۳) در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان او، دگره‌های یکسانی بر روی فام‌تن‌های شماره ۹ قرار گرفته‌اند.
  - (۴) تعداد ژن‌نمودهای قابل‌تصور برای گروه خونی این فرد، بیشتر از ژن‌نمودهای فردی با گروه خونی A<sup>-</sup> است.



۷- به طور معمول، به منظور درمان افرادی که به برخی از عفونت‌های باکتریایی مبتلا شده‌اند، دارویی به نام تتراسایکلین (Tetracycline) تجویز می‌شود. یکی از آثار مصرف این دارو، مهار فعالیت یاخته‌های پوششی در لوله پیچ خورده نزدیک می‌باشد. در صورت مصرف بیش از حد این دارو، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) تجمع سموم در سرخرگ و ابران
- ۲) مشاهده مقداری گلوکز در ادرار فرد
- ۳) افزایش مصرف انرژی در ماهیچه صاف مثانه
- ۴) افزایش میزان آمینواسیدها در شبکه مویرگی دور لوله‌ای

۸- در خصوص رنگ گل میمونی مطرح شده در کتاب درسی، اگر ژن نمود یاخته کیسه گرده با یاخته بافت خورش متفاوت باشد و هریک از زاده‌های متولد شده، رنگ یکسانی با یکی از والدین خود داشته باشند، کدام مورد

در خصوص ژن نمود زاده‌های متولد شده می‌تواند درست باشد؟

- ۱) ساقه رویانی با ژن نمود RW و درون دانه با ژن نمود RRW
- ۲) پوسته دانه با ژن نمود WW و ریشه رویانی با ژن نمود RR
- ۳) درون دانه با ژن نمود WWW و پوسته دانه با ژن نمود RR
- ۴) درون دانه با ژن نمود RRR و ساقه رویانی با ژن نمود RW

۹- به طور معمول در نوعی یاخته یوکاریوتی، به منظور تنظیم بیان ژن پس از اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه انداز، کدام مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) تغییر در میزان فشردگی مولکول‌های دنا (DNA)
- ۲) برقراری رابطه مکملی بین دو مولکول رنا (RNA)
- ۳) کاهش فاصله بین عوامل رونویسی متصل به دنا
- ۴) اتصال گروهی از عوامل رونویسی به توالی راه انداز

۱۰- در خصوص بررسی صفت رنگ مو در گونه خاصی از گربه‌ها، دگره B مربوط به رنگ مشکی و دگره W مربوط به رنگ سفید می‌باشد. در خصوص این گونه از گربه‌ها، در حالتی که رابطه بین دگره‌ها از نوع هم‌توانی است برخلاف حالتی که از نوع بارزیت ناقص می‌باشد، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید که برای این صفت، هر گربه دارای دو دگره می‌باشد).

- ۱) تولد نوزادی با موهای خاکستری از والدینی با موهای سفید و موهای مشکی ممکن است.
- ۲) تولد نوزادی با موهای سفید از والدینی با موهای مشکی و موهای خاکستری غیرممکن است.
- ۳) تولد نوزادی با موهای مشکی از والدینی با موهای سفید و موهای خاکستری غیرممکن است.
- ۴) تولد نوزادی با موهای سفید و مشکی از والدینی با موهای سفید و موهای مشکی ممکن است.

۱۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی، پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن باکتری E.coli که فاقد خاصیت آنزیمی هستند را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

- ۱) توانایی اتصال به دو نوع مولکول زیستی نیتروژن دار را دارند.
- ۲) پیش از آغاز فرایند رونویسی، از مولکول دنا (DNA) جدا می‌شوند.
- ۳) پس از اتصال به نوعی دی‌ساکارید، در عملکرد آن‌ها تغییراتی ایجاد می‌شود.
- ۴) به نوعی توالی نوکلئوتیدی متصل می‌شوند که پیوند بین دو رشته آن در رونویسی باز می‌شود.

۱۲- توالی زیر مربوط به نوعی رِنا ی پیک (mRNA) فرضی می باشد. در خصوص مراحل ساخته شدن رشته پلی پپتیدی از روی این مولکول، کدام مورد درست است؟

UAAAUCAUGCCCAUCGGCUAAAAAA

- (۱) تنها رِنا ی ناقلی که می تواند به جایگاه A رناتن وارد شود، پادرمزه ای با توالی GGG می باشد.
- (۲) در زمانی که دومین پیوند پپتیدی در حال تشکیل است، رمزه AUC در جایگاه P قرار دارد.
- (۳) امکان شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای G و C در جایگاه های P و E وجود دارد.
- (۴) بلافاصله پس از دومین حرکت رناتن روی رِنا ی پیک، رِنا ی ناقلی با توالی پادرمزه CCG جایگاه E را ترک می کند.

۱۳- در خصوص مراحل ساخته شدن پروتئین میوگلوبین از روی رِنا ی پیک (mRNA)، کدام مورد درست است؟

- (۱) در زمانی که پیوند بین آمینواسید متیونین و رِنا ی ناقل شکسته می شود، ممکن نیست جایگاه A رناتن خالی باشد.
- (۲) در زمانی که پیوند هیدروژنی بین دو رشته رِنا شکسته می شود، ممکن نیست در جایگاه P رناتن آمینواسید دیده شود.
- (۳) در زمانی که اولین پیوند پپتیدی تشکیل می شود، ممکن نیست در جایگاه A رناتن، پادرمزه UAC حضور داشته باشد.
- (۴) در زمانی که در جایگاه A توالی UGA قرار دارد، ممکن نیست رِنا ی ناقل در جایگاه P تنها به یک آمینواسید متصل باشد.

۱۴- در ساختار تاخوردگی اولیه رِنا ی ناقل (tRNA)، ساختارهای بازمانند دیده می شود که بین نوکلئوتیدهای آن ها، تعدادی پیوند هیدروژنی برقرار است. در خصوص ساختار بازویی که در نزدیکی توالی پادرمزه می باشد، کدام مورد نا درست است؟

- (۱) به حلقه دارای توالی پادرمزه (آنتی کدون) ختم می شود.
- (۲) در امتداد نوعی پیچ خوردگی در ساختار مولکول قرار گرفته است.
- (۳) در ساختار سه بعدی رِنا ی ناقل، در قسمت بلندتر مولکول L شکل قرار گرفته است.
- (۴) در امتداد دو انتهای آن، نوکلئوتیدهای دارای گروه هیدروکسیل و فسفات آزاد حضور دارند.

۱۵- در خانواده ای که دو پسر و دو دختر دارد، ژن نمود (ژنوتیپ) هر چهار فرزند برای گروه خونی ABO متفاوت است؛ اما دو برادر دارای گروه خونی یکسان هستند. کدام مورد زیر، درباره این خانواده صادق نیست؟

- (۱) حداقل یکی از پسرها، ژن نمود خالص دارد.
- (۲) حداکثر یکی از دخترها، دو نوع دگره (الی) گروه خونی ABO را دارد.
- (۳) یکی از دخترها می تواند هر دو نوع کربوهیدرات های گروه خونی را داشته باشد.
- (۴) در پسرها، فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی در غشای گویچه قرمز وجود دارد.

- ۱- در ارتباط با تصویر تهیه‌شده از مولکول دنا (DNA) توسط ویلکینز و فرانکلین، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) مولکول دنا به صورت مولکولی X شکل مشاهده می‌شود.
  - ۲) نواحی تیره‌تر در مرکز تصویر تهیه‌شده مشاهده می‌شوند.
  - ۳) فاصله نسبتاً منظمی بین قطعات تیره و روشن وجود دارد.
  - ۴) رشته‌های مولکول دنا نسبت به مرکز تصویر متقارن هستند.
- ۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در دو ژن فرضی مربوط به رِنا ی ناقل (tRNA) در هسته یک یاخته استخوانی، راه‌اندازهای دو ژن در کمترین فاصله ممکن از یکدیگر واقع شده‌اند. درخصوص این دو ژن، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) رشته رمزگذار این دو ژن با یکدیگر متفاوت می‌باشد.
  - ۲) آنزیم‌های رونویسی‌کننده از آن‌ها، از یکدیگر دور می‌شوند.
  - ۳) نوکلئوتیدهای میانی راه‌انداز این دو ژن به یکدیگر چسبیده‌اند.
  - ۴) آنزیم‌های رونویسی‌کننده از آن‌ها، توانایی تولید تنها یک نوع رِنا را دارند.
- ۳- اگر پدر و مادر یک خانواده، دارای گروه‌های خونی ABO متفاوتی باشند و در این صفت هیچ دگره (الل) مشترکی با یکدیگر نداشته باشند، کدام مورد درخصوص فرزندان متولدشده آن‌ها درست است؟
- ۱) همه آن‌ها، دارای ژن نمود ناخالص این صفت هستند.
  - ۲) برخی از آن‌ها، دارای ژن نمود متفاوتی با والدین خود هستند.
  - ۳) همه آن‌ها، دارای رابطه بارز و نهفتگی بین دگره‌های مربوط به این صفت هستند.
  - ۴) برخی از آن‌ها، فاقد هر نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز هستند.
- ۴- در ارتباط با ساختار رِنا ی ناقل (tRNA)، کدام مورد درست است؟
- ۱) فاقد سه توالی AUU، ACU و AUC در تمامی طول خود می‌باشد.
  - ۲) به‌منظور تشکیل ساختار سه‌بعدی، دو حلقه جانبی آن به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
  - ۳) ساختار نهایی آن به شکل L می‌باشد که از سمت بازوی بلندتر خود به آمینواسید متصل می‌شود.
  - ۴) اولین نوکلئوتید پس از توالی جایگاه اتصال به آمینواسید، با نوکلئوتید مقابل خود رابطه مکملی برقرار می‌کند.
- ۵- در نوعی بیماری ارثی به نام راشیتیس (Rickets)، استخوان‌های کودکان نرم باقی می‌مانند و خمیدگی و رشد ناقص استخوان‌ها، احتمال شکستگی آن‌ها را افزایش می‌دهد. اگر الگوی توارث این بیماری به صورت وابسته به X بارز باشد، تولد چند فرزند ممکن است؟
- الف - دختری سالم از مادر سالم و پدر بیمار
  - ب - دختری بیمار از مادر بیمار و پدر سالم
  - ج - پسر سالم از مادر بیمار و پدر بیمار
  - د - پسر بیمار از مادر سالم و پدر سالم

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۶- در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت و نتایج آن، در یکی از مراحل آزمایش، گریفیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. کدام مورد، مرحله بعد از این آزمایش را از سایر مراحل متمایز می‌سازد؟
- ۱) بین باکتری‌ها، بخشی از پوشش خارجی آن‌ها منتقل شد.
  - ۲) آنزیم‌های درون باکتری به صورت برگشت‌ناپذیر، غیرفعال شدند.
  - ۳) در خون و شش‌های موش، باکتری‌هایی با ظاهر متفاوت از هم مشاهده شدند.
  - ۴) فعالیت درشت‌خوارهای بافتی به منظور نابودسازی باکتری‌ها افزایش یافت.

- ۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر گیاه گل میمونی با ژن نمود (ژنوتیپ)  $RW$  یاخته کیسه‌گرده در لقاح با گیاه دیگری شرکت کند، کدام ژن نمود یاخته بافت خورش، در گیاه شرکت‌کننده در لقاح و درون دانه (آندوسپرم) گیاه حاصل از لقاح

غیرممکن می‌باشد؟

۲)  $RWW$  و  $RR$

۱)  $RWW$  و  $RW$

۴)  $RRW$  و  $RW$

۳)  $WWW$  و  $WW$

- ۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از آنزیم‌ها در هسته یاخته مریستمی، توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استری را دارند. در خصوص همه این آنزیم‌ها، کدام مورد به طور حتم درست است؟

۱) تنها در مرحله  $S$  اینترفاز فعالیت می‌کنند.

۲) فاقد توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی هستند.

۳) پیوندهایی درون ساختار نوکلئوتیدها را نیز می‌شکنند.

۴) از روی اطلاعات فرآورده آن‌ها، مستقیماً پروتئین ساخته می‌شود.

- ۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، در گروهی از روش‌های تنظیم بیان ژن، مولکول‌های پروتئینی در هدایت آنزیم رنابسپاراز ( $RNA$  پلیمراز) به توالی راه‌انداز نقش دارند. در خصوص این روش‌ها، کدام مورد درست است؟

۱) وجه شباهت آن‌ها، اتصال تمامی عوامل مؤثر در تنظیم بیان ژن به راه‌انداز می‌باشد.

۲) وجه تمایز آن‌ها، فعالیت مولکول‌های پروتئینی در همان محل ساخته شدن خود می‌باشد.

۳) وجه شباهت آن‌ها، عدم تماس آنزیم رنابسپاراز به بخشی از مولکول پروتئینی دیگر می‌باشد.

۴) وجه تمایز آن‌ها، تأثیرگذاری حضور مولکول‌های قندی بر میزان رونویسی از ژن‌های مربوطه می‌باشد.

- ۱۰- در جمعیتی از زنبورهای عسل، صفت پرزهای روی بدن با دگره‌های  $L$  (بلند) و  $S$  (کوتاه) نشان داده می‌شود. اگر رابطه بین دگره‌ها (الل)ها از نوع هم‌توانی باشد و زنبور ملکه دارای ژن نمود (ژنوتیپ)  $LS$  باشد، در خصوص این جمعیت از زنبورها، کدام مورد درست است؟

۱) همه زنبورهای دارای پرزهای کوتاه، نر هستند.

۲) همه زنبورهای دارای پرزهای متوسط، ماده هستند.

۳) برخی از زنبورهای نر، طول پرز مشابهی با زنبور ملکه دارند.

۴) برخی از زنبورهای ماده، دارای دو نوع پرز با طول‌های متفاوت هستند.

- ۱۱- در ارتباط با «سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها»، کدام مورد درست است؟
- ۱) در ساختار صفحه‌ای، پیوندهای پپتیدی در محل تاخوردگی صفحات قرار دارند.
  - ۲) در ساختار سوم، نسبت به ساختارهای قبلی، تعداد پیوندهای هیدروژنی برخلاف اشتراکی ثابت است.
  - ۳) در ساختار ماریچی، گروه‌های R آمینواسیدها، در نزدیکی محل تشکیل پیوندهای هیدروژنی قرار دارند.
  - ۴) در ساختار اول، اتم‌های هیدروژن متصل به کربن مرکزی، به صورت یک‌درمیان، به سمت بالا و پایین قرار دارند.
- ۱۲- در ارتباط با صفت رنگ مربوط به نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، در خصوص همه ذرت‌هایی که دارای دو جایگاه ژنی ناخالص هستند، کدام مورد درست است؟
- ۱) نسبت به ذرت‌هایی با سه جایگاه ژنی ناخالص، دارای رنگ تیره‌تری هستند.
  - ۲) با انجام خودلقاحی، می‌توانند ذرت‌هایی با رنگ کاملاً سفید را به وجود بیاورند.
  - ۳) در بین ذرت‌هایی با دو جایگاه ژنی خالص و یک جایگاه ژنی ناخالص قرار گرفته‌اند.
  - ۴) فاصله آن‌ها از ذرت‌هایی با بیشترین فراوانی، بیشتر از ذرت‌هایی با کمترین فراوانی می‌باشد.
- ۱۳- شکل زیر طرح ساده‌ای از نوعی پروتئین مؤثر در تنظیم بیان ژن در باکتری E.coli را نشان می‌دهد. در خصوص بخش‌های مشخص شده، کدام مورد درست است؟
- 
- ۱) مولکولی که به بخش «۳» متصل می‌شود، در جوانه گندم و جو وجود دارد.
  - ۲) بخش‌های «۱» و «۲» به نوعی توالی تنظیمی قرار گرفته در بین ژن و راه‌انداز متصل می‌شوند.
  - ۳) با اتصال نوعی مولکول قندی به بخش «۳»، فاصله بین بخش‌های «۱» و «۲» کاهش می‌یابد.
  - ۴) شروع فرایند رونویسی نیازمند سست شدن اتصال بین مولکول دنا و بخش‌های «۱» و «۲» می‌باشد.
- ۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در ارتباط با مولکول‌های مرتبط با ژن درون هسته یاخته نوع دوم جابک، کدام مورد نادرست است؟
- ۱) همه آن‌ها، در دو انتهای خود گروه‌های عاملی متفاوتی دارند.
  - ۲) برخی از آن‌ها، توسط نوعی آنزیم درون سیتوپلاسم ساخته شده‌اند.
  - ۳) همه آن‌ها، از روی اطلاعات نوعی بسیار با ساختار خطی ساخته شده‌اند.
  - ۴) برخی از آن‌ها، به منظور تکمیل ساختار خود پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
- ۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درون پروتئین‌های ساخته شده در نوعی یاخته یوکاریوتی، توالی‌های آمینواسیدی وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند. این توالی‌ها در پروتئین‌های ذکر شده در کدام گزینه، شباهت بیشتری به یکدیگر دارند؟
- ۱) پروتئین‌های هدایت‌کننده رنابسپاراز به راه‌انداز و گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح لنفوسیت‌ها
  - ۲) آنزیمی با توانایی جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم و پروتئین‌های حاضر در ساختار فام‌تن‌ها
  - ۳) پروتئین‌های ایجادکننده حرکات لغزشی در ماهیچه‌ها و آنزیم متصل‌کننده رنای ناقل به آمینواسید
  - ۴) آنزیمی با فعالیت دوگانه نوکلئازی - بسپارازی و پروتئین حمل‌کننده گاز اکسیژن در گویچه‌های قرمز
- ۱۶- در خصوص آغاز ساخته شدن پروتئین پیش از پایان رونویسی رنای پیک (mRNA)، مشاهده چند مورد ممکن است؟
- الف - رشته‌های رنای بلندتر، فاصله کمتری از توالی راه‌انداز دارند.
  - ب - رشته‌های پلی‌پپتیدی بلندتر، فاصله بیشتری از آنزیم رنابسپاراز دارند.
  - ج - جهت حرکت رناتن روی رنای پیک و رنابسپاراز روی ژن عمود برهم می‌باشند.
  - د - رشته‌های تشکیل‌دهنده ژن و رشته‌های پلی‌پپتیدی در حال ساخت با یکدیگر موازی هستند.

۱۷- با فرض اینکه دگره (الل)های مربوط به صفت حالت مو بر روی فام تن شماره ۱ قرار گرفته باشند، اگر ژن نمود (ژنوتیپ) پدر خانواده به صورت  $\frac{Fd}{Sd}$  و ژن نمود مادر خانواده به صورت  $\frac{Fd}{SD}$  باشد، در خصوص فرزندان متولدشده، کدام مورد نادرست است؟ (دگره های D و d مربوط به گروه خونی Rh، دگره F مربوط به حالت موی فر و دگره S مربوط به حالت موی صاف می باشد. (چلیپایی شدن (کراسینگ اور) را در نظر نگیرید.))

- (۱) همه فرزندان دارای موهای موج دار، دارای گروه خونی Rh مثبت هستند.
- (۲) همه فرزندان دارای ژن نمود ناخالص برای صفت گروه خونی، فاقد موهای موج دار هستند.
- (۳) همه فرزندان دارای موهای فر، دارای پروتئین D در سطح غشای گویچه های قرمز هستند.
- (۴) همه فرزندان دارای گروه خونی Rh منفی، دارای ژن نمود ناخالص برای صفت حالت مو هستند.

۱۸- در ارتباط با وقایع رخ داده در طی فرایند همانندسازی دِنای هسته ای، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) نوکلئوتیدهای جدید از سمت گروه فسفات خود به گروه هیدروکسیل نوکلئوتید قبلی متصل می شوند.
- (۲) یکی از آنزیم های دوراهی همانندسازی، دو رشته دِنای (DNA) و پیچ و تاب فامینه را باز می کند.
- (۳) تنها از برخی از نوکلئوتیدهای حاضر در محل دوراهی همانندسازی استفاده می شود.
- (۴) رشته های پلی نوکلئوتیدی، در حین ساخته شدن حالت مارپیچی پیدا می کنند.

۱۹- در صفت مربوط به پیوسته بودن گلبرگ های نوعی گیاه دولا که دارای دو دگره A و a است، دگره A، باعث پیوسته بودن گلبرگ ها می شود. اگر گامت های دو گیاه با ژن نمود (ژنوتیپ) های متفاوت با یکدیگر آمیزش انجام دهند و گیاه حاصل از آمیزش، گلبرگ های جدا از هم داشته باشد، کدام مورد زیر به طور حتم درست است؟

- (۱) آندوسپرم دانه، دگره های متفاوتی داشته است.
- (۲) هر دو والد، دارای گلبرگ های جدا از هم هستند.
- (۳) ژن نمود پوسته دانه به صورت aa یا Aa بوده است.
- (۴) در صورت خودلقاحی گیاه جدید، گیاهی با گلبرگ های پیوسته ایجاد می شود.

۲۰- در ارتباط با انواع جاندارانی که در آن ها امکان مشاهده اتصال بین نوکلئیک اسیدها و لایه درونی غشای یاخته وجود دارد، کدام مورد درست است؟

- (۱) رِنای های ناقل (tRNA) با از دست دادن اتم های هیدروژن و اکسیژن، به آمینواسید متصل می شوند.
- (۲) تاخوردگی صفحات رشته های پلی پپتیدی در حال ساخت، از سمت انتهای کربوکسیلی آن ها شروع می شود.
- (۳) پیش از پایان فرایند همانندسازی، رشته های پلی نوکلئوتیدی دارای انتهای فسفات و هیدروکسیل آزاد هستند.
- (۴) با قرار دادن رِنای پیک (mRNA) در مجاورت مولکول دِنای حلقه های دارای قند دئوکسی ریبوز تشکیل می شوند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با زمانی که مولکولی با گروه آمین آزاد در جایگاه A رِناتن مستقر می شود، کدام مورد درست است؟

- (۱) ممکن است پیش از آن، بسپاری با گروه کربوکسیل آزاد به فضای درون سیتوپلاسم آزاد شود.
- (۲) ممکن است پس از آن، پیوند بین دو رشته پلی نوکلئوتیدی دارای قند ریبوز شکسته شود.
- (۳) به طور حتم پس از آن، رِنای ناقلی فاقد آمینواسید، جایگاه E رِناتن را ترک خواهد کرد.
- (۴) به طور حتم پیش از آن، رِناتن به اندازه یک رمزه (کدون) جابه جاشده است.

- ۱- شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهند گونه‌ها در طول زمان تغییر کرده‌اند. کدام مورد، درباره فقط یکی از این شواهد صادق است؟
- (۱) روند تغییرات یک گونه را نشان می‌دهد.
  - (۲) خویشاوندی دو گونه مختلف را نشان می‌دهد.
  - (۳) اجزای مورد مقایسه، بین بعضی گونه‌ها مشابه هستند.
  - (۴) برای تخمین زمان پیدایش یک گونه جدید قابل استفاده است.
- ۲- اگر یک جهش جاننشینی در ژن آنزیم آمیلاز در یاخته تخم ایجادکننده دختر یک خانواده رخ داده باشد، کدام ویژگی درباره این دختر، به طور حتم صادق است؟
- (۱) تغییر میزان تجزیه نشاسته در دهان
  - (۲) تفاوت ژنگان (ژنوم) هسته‌ای دختر و پدر او
  - (۳) تغییر میزان تولید آمیلاز در یاخته‌های غدد بناگوشی
  - (۴) تفاوت ساختار اول آمیلاز موجود در بزاق دختر و مادر او
- ۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در باکتری اشرشیا گلی، نوعی جهش کوچک در یکی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز که ..... به طور حتم .....»
- (۱) رمز پایان را به رمز یک آمینواسید تبدیل می‌کند - نوعی جهش دگر معنا است.
  - (۲) باعث افزایش طول پلی‌پپتید می‌شود - تعداد نوکلئوتیدهای رنای پیک را بیشتر می‌کند.
  - (۳) منجر به تغییر تعداد نوکلئوتیدهای ژن می‌شود - به تغییر در چارچوب خواندن می‌انجامد.
  - (۴) رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند - نوعی جهش جاننشینی است.
- ۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر درباره گونه‌ای از گل‌های مغربی که توسط هوگو دووری کشف شد، درست است؟
- «اگر در تقسیم میوز یاخته کیسه گرده، جدا نشدن همه فام تن (کروموزوم)ها در تقسیم ..... میوز رخ دهد و با فرض اینکه همه یاخته‌های حاصل از تقسیم، در نهایت اسپرم‌هایی ایجاد کنند که با یاخته‌های تخم‌زای طبیعی لقاح یابند، .....»
- (۱) اول - بعضی از اسپرم‌ها و تخم‌های اصلی،  $4n$  هستند.
  - (۲) دوم - بعضی از اسپرم‌ها و تخم‌های اصلی،  $2n$  هستند.
  - (۳) دوم - نیمی از تخم‌های غیرطبیعی، گیاهانی نازا تولید می‌کنند.
  - (۴) اول - نیمی از تخم‌های اصلی، دگره (الل)های یاخته تخم‌زا را دارند.
- ۵- در محیطی با شرایط عادی و با در نظر گرفتن بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، در چند مورد از موارد زیر، تولد پسری ناقل در همه حالات محتمل است؟ (با فرض ممکن بودن ازدواج‌ها)
- الف: پدر سالم و مادر بیمار باشد.      ب: پدر کاملاً سالم باشد.
- ج: پدر بیمار باشد.      د: مادر ناقل باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره تغییرات امکان پذیر در ماده وراثتی، کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در یک یاخته پیکری زنی سی ساله، یکی از فام تن (کروموزوم)های یاخته نسبت به فام تن همتای خود، ..... داشته باشد، در این صورت می توان گفت که به طور حتم ..... رخ داده است.»

الف: ترتیب متفاوتی از ژن ها - یک جهش واژگونی

ب: طول کمتری - حذف شدن قطعه ای از این فام تن

ج: طول بیشتری - جهش جابه جایی بین فام تن های غیر همتا

د: نسخه های بیشتری از بعضی ژن ها - جهش مضاعف شدگی

(۱) «ب» و «د» (۲) «ب» و «ج»

(۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۷- جهش، می تواند تحت اثر عوامل جهش زا رخ دهد. کدام عبارت، درباره این عوامل درست است؟

(۱) می تواند ناشی از بروز اشتباه توسط آنزیم دنابسپاراز (DNA پلیمراز) باشد.

(۲) پرتوی فرابنفش و بنزوپیرن، به دسته یکسانی از این عوامل جهش زا تعلق دارند.

(۳) مصرف میوه و سبزیجات می تواند از بروز سرطان تحت اثر این عوامل جلوگیری کند.

(۴) سدیم نیترات موجود در محصولات گوشتی، می تواند باعث تغییر در ماده وراثتی شود.

۸- با توجه به مطالب کتاب درسی درباره اندام هایی که در تشریح مقایسه ای مورد مطالعه قرار می گیرند، در کدام گزینه، هر دو ویژگی ذکر شده می توانند مربوط به یک نوع یکسان از این اندام ها باشند؟

(۱) کار یکسانی انجام می دهند و برای رده بندی جانداران استفاده می شوند.

(۲) طرح ساختاری متفاوتی دارند و بال کبوتر و باله دلفین، مثالی از این نوع اندام ها هستند.

(۳) ردپای تغییر گونه ها هستند و روش های مختلف سازش برای پاسخ به یک نیاز را نشان می دهند.

(۴) نشان دهنده اشتقاق از نیای مشترک هستند و ممکن است در بعضی گونه ها، فاقد کار خاصی باشند.

۹- کدام موارد، درباره یاخته های پوست فردی که دچار آفتاب سوختگی شده است، امکان پذیر می باشد؟

الف: یاخته های آسیب دیده با مرگ برنامه ریزی شده از بین بروند.

ب: در بخشی از دنا، بازهای آلی تیمین به هم نزدیک تر شده باشند.

ج: نوکلئیک اسیدهای جدید از روی دناهای آسیب دیده ساخته شوند.

د: بین دو نوکلئوتید مجاور در دنا، دو پیوند اشتراکی جدید تشکیل شده باشد.

(۱) «ب» و «ج» (۲) «الف» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۰- در نتیجه پدیده کوه زایی در یک منطقه و ایجاد کوه، یک جمعیت زیستی به دو قسمت با اندازه های متفاوت تقسیم شده است. چند مورد، درباره این دو جمعیت جدید درست است؟ (با فرض اینکه جمعیت زیستی دیگری وجود ندارد.)

الف: تأثیر عوامل مختلف بر خزانه ژنی دو جمعیت، یکسان است.

ب: همه عوامل مؤثر بر تعادل دو جمعیت، در جمعیت کوچک تر فعال هستند.

ج: همه عوامل افزایش دنده تفاوت بین این دو جمعیت، گوناگونی را افزایش می دهند.

د: ممکن است بعد از مدتی، بعضی از افراد یک جمعیت، نتوانند با افراد دیگر همان جمعیت آمیزش کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- اگر جمعیتی بزرگ از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا روند تغییر را در پیش گرفته باشد، کدام مورد دربارهٔ این جمعیت، به طور حتم درست است؟

- ۱) فراوانی نسبی دگره (الل)ها از نسلی به نسل دیگر تغییر کرده است.
- ۲) رخدادهای تصادفی تأثیر زیادی بر تغییر خزانه ژنی جمعیت داشته‌اند.
- ۳) دگره (الل)های جدید خزانه ژنی، سازگارتر از دگره‌های قبلی عمل کرده‌اند.
- ۴) رخ نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت بر احتمال تولیدمثل آن‌ها تأثیری نداشته است.

۱۲- در جمعیتی غیرمقاوم از باکتری‌ها نسبت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک)، دو نوع باکتری «۱» (غیرمقاوم) و «۲» (مقاوم) وجود دارند. با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست، کدام مورد درست است؟

- ۱) در جمعیت نهایی، تعداد اندکی از باکتری‌ها از نوع «۱» هستند.
- ۲) در جمعیت اولیه، میزان تکثیر باکتری‌های نوع «۱» و «۲» یکسان است.
- ۳) بعد از مدتی، بعضی از باکتری‌های نوع «۱»، نسبت به پادزیست مقاوم می‌شوند.
- ۴) در نتیجهٔ انتخاب طبیعی، بعضی از باکتری‌ها نسبت به حضور پادزیست سازش پیدا می‌کنند.

۱۳- با فرض عدم بروز جهش در یک جمعیت انسانی، کدام ویژگی می‌تواند دربارهٔ یکی از سازوکارهای حفظ‌کنندهٔ گوناگونی در جمعیت صادق باشد؟

- ۱) ممکن است باعث افزایش تنوع دگره (الل)های خزانه ژنی شود.
- ۲) ممکن است بر فردی دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص اثر بگذارد.
- ۳) ممکن است باعث تغییر در فامینک (کروماتید)های خواهری شود.
- ۴) ممکن است احتمال انتقال یک دگره (الل) به نسل بعد را افزایش دهد.

۱۴- اگر پدیدهٔ چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در فاصلهٔ بین دگره (الل)های جایگاه ژنی «صفت A» و «صفت B» رخ دهد، در کدام حالت زیر، امکان تولید گامتی نوترکیب با ژن نمود (ژنوتیپ) **Abc** وجود دارد؟ (دگره‌های هر کدام از صفت‌های **A**، **B** و **C**، با حروف بزرگ و کوچک **A**، **B** و **C** نشان داده می‌شوند).

$$(۱) \frac{\frac{A}{a} \frac{b}{B} \frac{c}{C}}{\frac{A}{a} \frac{B}{B} \frac{c}{C}} \quad (۲) \frac{\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}}{\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}}$$

$$(۳) \frac{\frac{A}{a} \frac{b}{B} \frac{C}{c}}{\frac{A}{a} \frac{B}{B} \frac{C}{c}} \quad (۴) \frac{\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{c}{C}}{\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{C}}$$

۱۵- با توجه به شکل زیر و مطالب کتاب درسی دربارهٔ بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



یک رشته از ژن

«اگر رشته‌ای از ژن که در شکل نشان داده شده است، رشتهٔ ..... ژن در فردی ..... باشد، در این صورت می‌توان گفت که نوکلئوتیدهای ..... هستند.»



رنا ی پیک

آمینواسید ۷ = آمینواسید ۶ = آمینواسید ۵

۱) الگو - بیمار - «۲» و «۶»، دارای باز آلی مشابه با ATP

۲) رمزگذار - سالم - «۳» و «۵»، دارای جرم مولکولی یکسان

۳) الگو - سالم - «۱» و «۴»، نسبت به «۲» و «۵»، دارای پیوندهای هیدروژنی کمتری

۴) رمزگذار - بیمار - «۴» و «۶»، نوکلئوتیدهای دو حلقه‌ای رمزهٔ آمینواسید گلوتامیک‌اسید

- ۱- نوعی باز آلی قادر به تشکیل رابطهٔ مکملی با دو نوع باز آلی نیتروژن دار دیگر می‌باشد. کدام گزینه، در ارتباط با هر نوکلئوتیدی در دنا ی خطی یاختهٔ بنیادی مغز استخوان انسان که واجد این باز آلی می‌باشد، صحیح است؟
- ۱) حلقهٔ شش ضلعی باز آلی این نوکلئوتید، مستقیماً به حلقهٔ پنج ضلعی قند متصل است.
  - ۲) از طریق گروه OH حلقهٔ پنج ضلعی قندی خود در تشکیل پیوند قند- فسفات شرکت می‌کند.
  - ۳) نوعی پیوند مربوط به حلقهٔ شش ضلعی آن طی فعالیت آنزیم آغازگر همانندسازی شکسته می‌شود.
  - ۴) افزایش تعداد این نوکلئوتید در ساختار دنا، منجر به کاهش سرعت هلیکاز حین فعالیت روی دنا می‌شود.
- ۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ فرایند همانندسازی، کدام مورد، در خصوص این فرایند در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال درست است؟
- ۱) قبل از همانندسازی و به منظور باز شدن پیچ‌وتاب فامینه، باید هیستون‌ها از آن جدا شوند.
  - ۲) هلیکازهای موجود در محل هر دوراهی همانندسازی، مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کنند.
  - ۳) یکی از آنزیم‌های این فرایند که نوکلئوتیدهای مشابه را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت می‌کند، دنابسپاراز است.
  - ۴) گروهی از نوکلئوتیدهای قابل مشاهده در محل دوراهی همانندسازی، فاقد مونوساکارید قابل مشاهده در ساختار دنا هستند.
- ۳- در مرحله‌ای از آزمایشات ایوری و همکارانش، انتقال صفت فقط در یکی از محیط‌های به کاررفته رخ داد. کدام ویژگی، این مرحله را از دیگر مراحل آزمایشات ایوری، متمایز می‌کند؟
- ۱) افزوده شدن نوعی باکتری پوشینه‌دار زنده به محیط کشت
  - ۲) معرفی دنا به عنوان مادهٔ وراثتی برای نخستین بار
  - ۳) مشاهدهٔ عنصر فسفر تنها در یک لایهٔ تهیه شده
  - ۴) افزایش تعداد آمینواسیدهای آزاد در باکتری
- ۴- با توجه به آنزیم‌هایی که حین همانندسازی بر روی دنا ی یاخته‌های پوششی پوست انسان اثر می‌گذارند، چند مورد صحیح است؟
- «آنزیمی که .....»
- الف) عملکردی دوگانه حین همانندسازی دارد، قادر به شکستن پیوندی درون نوکلئوتیدی است.
  - ب) دومین سطح فشردگی مادهٔ وراثتی را از بین می‌برد، در تماس با هر دو رشتهٔ دنا ی اولیه قرار می‌گیرد.
  - ج) دقت بالای همانندسازی منحصراً وابسته به فعالیت بسپارازی آن است، می‌تواند در طول رشتهٔ الگو به عقب بازگردد.
  - د) پیوندهایی در ساختار دنا ی اولیه را می‌شکند، قادر به شناسایی جایگاه آغاز همانندسازی و ایجاد دوراهی همانندسازی می‌باشد.
- ۱) ۲) ۳) ۴)
- ۵- با توجه به دانشمندان مطرح شده در گفتار اول فصل ۱ دوازدهم، کدام مورد صحیح است؟
- ۱) هر دانشمندی که چندرشته‌ای بودن دنا را نشان داد، به مارپیچی بودن ساختار مولکول دنا نیز پی برد.
  - ۲) هر دانشمندی که نظرات دانشمندان قبلی را رد کرد، در راستای شناسایی ماهیت مادهٔ وراثتی تلاش کرد.
  - ۳) هر دانشمندی که برای اولین بار انتقال صفت بین یاخته‌ها را نشان داد، از دو گونهٔ مختلف باکتری استفاده کرد.
  - ۴) هر دانشمندی که علت برابری بازهای پورینی با پیریمیدینی در دنا را نشان داد، دنا ی جانداران مختلف را بررسی کرد.
- ۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ (از دنا ی سیتوپلاسمی یوکاریوت‌ها صرف نظر کنید).
- «در ریزویوم ..... میکوریزا، .....»
- ۱) برخلاف - طی همانندسازی دنا، دو هلیکاز می‌توانند ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک شوند.
  - ۲) همانند - مادهٔ وراثتی حاوی ژن (های) مربوط به ساخت آنزیم دنابسپاراز می‌باشد.
  - ۳) برخلاف - تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی ممکن نیست افزایش یابد.
  - ۴) همانند - همانندسازی دنا می‌تواند در دو جهت انجام شود.

۷- کدام مورد، در خصوص گونه‌ای از باکتری‌ها که در آزمایش گریفیت مورد استفاده قرار گرفت، صحیح است؟

- ۱) کم‌تربودن ضخامت پوشینه نسبت به دیواره
- ۲) کروی‌شکل بودن و داشتن قطر کمتر از ۴۰۰ نانومتر
- ۳) غیریکنواخت بودن تراکم اندامک‌های غشادار در سیتوپلاسم
- ۴) ایجاد تغییرات عملکردی در ریه موش توسط نوع پوشینه‌دار آن

۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، فقط (در) آن بخشی از مولکول دنا هسته‌ای که ..... ساختار نردبان‌مانند را تشکیل می‌دهد، .....»

- ۱) ستون‌های - درون هر یک از زیرواحدهای خود، پیوند فسفودی‌استر دارد.
- ۲) پله‌های - بین دو حلقه با تعداد اضلاع برابر، پیوند هیدروژنی دارد.
- ۳) ستون‌های - هر قند پنج‌کربنی با دو گروه فسفات پیوند دارد.
- ۴) پله‌های - از چهار نوع عنصر مختلف تشکیل شده است.

۹- در ارتباط با آزمایشات مزلسون و استال، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در یکی از مراحل که در قسمت میانی لوله نواری از دنا تشکیل گردید، یکی از طرح‌های همانندسازی رد شد.
- ۲) در هر مرحله‌ای که طرح همانندسازی حفاظتی رد شد، نواری با دو رشته با چگالی متفاوت در محلول سدیم کلرید تشکیل گردید.
- ۳) در یکی از مراحل که نواری متشکل از تنها یک نوع نوکلئوتید تشکیل گردید، نوکلئوتیدهای نشانه‌گذاری شده در میانه لوله قرار داشتند.
- ۴) در هر مرحله‌ای که تنها یک نواری در لوله تشکیل شد، در نوار تشکیل شده تعداد نوکلئوتیدهای  $^{14}\text{N}$  و  $^{15}\text{N}$  دنا باکتری‌های کروی‌شکل برابر بود.

۱۰- با توجه به مراحل آزمایش گریفیت، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای که تزریق باکتری‌های ..... به موش‌ها صورت گرفت، ..... شدند.»

- ۱) پوشینه‌دار - موش‌ها به بیماری سینه‌پهلو مبتلا
- ۲) فاقد پوشینه - تعدادی از آن‌ها تغییر کرده و پوشینه‌دار
- ۳) زنده - باکتری‌ها در خون و شش‌های موش‌های مرده مشاهده
- ۴) کشته‌شده - پادتن‌های موش‌ها به پادگن‌های سطحی باکتری‌ها متصل

۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هر ژن، بخشی از مولکول دنا بوده و بیان آن به تولید پلی‌پپتید می‌انجامد.
- ۲) هر رنای ناقل، اطلاعات لازم برای پروتئین‌سازی را از دنا به رناتن‌ها منتقل می‌کند.
- ۳) بعضی از دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسیدها، نقش آنزیمی داشته و در تنظیم بیان ژن دخالت دارند.
- ۴) بعضی از نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که نقش حامل الکترون را بر عهده دارند.

۱۲- چند مورد، در خصوص فرایند ویرایش درست است؟

الف) توسط آنزیمی دارای فعالیت بسیارازی صورت می‌گیرد.

ب) پیوند فسفودی‌استر در آن، ابتدا شکسته و سپس تشکیل می‌شود.

ج) می‌تواند با برداشت نوکلئوتید تیمین‌دار از رشته در حال ساخت همراه باشد.

د) در اطراف محل انجام آن، می‌توان نوکلئوتیدهای دارای یوراسیل را مشاهده کرد.

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

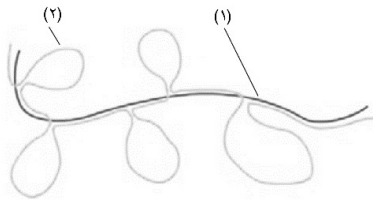
۱۳- با توجه به طرح‌های مختلف مطرح‌شده در کتاب درسی برای همانندسازی دنا، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

- ۱) در طرح حفاظتی برخلاف نیمه‌حفاظتی، رشته‌های دنا اولیه دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- ۲) در طرح غیرحفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی، پیوندهای فسفودی‌استر دنا اولیه شکسته می‌شوند.
- ۳) در طرح غیرحفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی، نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در دنا وجود دارند.
- ۴) در طرح حفاظتی برخلاف نیمه‌حفاظتی، بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.



- ۱- در ارتباط با یاخته‌هایی که با سیانوباکتری‌ها رابطه همزیستی برقرار می‌کنند، کدام مورد درست بیان شده است؟
- (۱) در ساختار پرمماند ایجاد شده حین رونویسی از نوعی ژن، طول رناها در نزدیکی راهانداز بیشتر است.
  - (۲) در دو ژن متوالی هم که راهانداز آن‌ها در نزدیک هم قرار دارد، رشته متفاوتی رونویسی می‌شود.
  - (۳) دو سر رشته‌های رنای پیک نابالغ از میانه‌ها تشکیل شده که از بیانه‌های مجاور طویل‌ترند.
  - (۴) تنها یک نوع رنابسپاراز در تولید مولکول‌های پروتئینی در یاخته نقش دارد.

- ۲- با توجه به شکل مقابل، کدام مورد زیر به طور درست بیان شده است؟



- (۱) بخش (۱) ممکن است نوکلئیک‌اسیدی باشد که فقط درون سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.
- (۲) بخش (۲) ممکن است نوعی توالی داشته باشد که رونوشت آن در رنای پیک، حذف می‌شود.
- (۳) بخش (۲) ممکن است بخشی از نوکلئیک‌اسیدی باشد که توالی‌های میانه و بیانه در بخش غیرژنی دارد.
- (۴) بخش (۱) ممکن است طی فرایندی با امکان اصلاح اشتباه‌ها توسط آنزیم بسپاراز تولید شده باشد.

- ۳- کدام گزینه می‌تواند معرف نوعی فعالیت باشد که توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای برخلاف آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای انسان انجام می‌گیرد؟

- (۱) افزودن  $CO_2$  به نوعی ترکیب دیگر
- (۲) تجزیه پیوند بین مونومرهای گلیکوژن
- (۳) تجزیه پروتئین‌های ناقل عصبی
- (۴) کمک به فرایندهای دستگاه ایمنی

- ۴- کدام مورد مشخصه هر جاندار است که در آن ساختار نردبان‌مانند دیده می‌شود؟

- (۱) بنا به نیاز تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را تغییر می‌دهد.
- (۲) کاهش دمای محیط، آنزیم‌های آن را به صورت برگشت ناپذیر دچار تغییر می‌کند.
- (۳) رنای پیک تولیدی در هسته آن ممکن است طی پیرایش به حالت یکپارچه تبدیل شود.
- (۴) نوعی آنزیم به منظور تولید نوکلئیک اسید، دو رشته راهانداز را از هم باز می‌کند.

- ۵- مطابق با مطالب ذکر شده در کتاب درسی زیست شناسی (۳)، کدام عبارت در ارتباط با آزمایشات گرفتیت و ایوری، درست است؟

- (۱) در سومین مرحله آزمایشات گرفتیت برخلاف اولین مرحله آزمایشات ایوری، نتیجه‌ای کاملاً خلاف انتظار رخ داد.
- (۲) در آخرین مرحله آزمایشات ایوری برخلاف سومین مرحله آزمایشات گرفتیت، تغییر در محتوای وراثتی باکتری‌ها رخ داد.
- (۳) در اولین مرحله آزمایشات گرفتیت همانند اولین مرحله آزمایشات ایوری، آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده شدند.
- (۴) در دومین مرحله آزمایشات ایوری همانند دومین مرحله آزمایشات گرفتیت، از انواع باکتری‌های یک گونه استفاده شد.

- ۶- گروهی از مولکول‌های پروتئینی در بدن انسان برای آن که عملکرد مناسبی داشته باشند، به وجود یون یا یون‌هایی معدنی نیاز دارند. کدام مورد مشخصه این پروتئین‌ها را به طور صحیح بیان می‌کند؟

- (۱) بعضی از آن‌ها در جلوگیری از خون‌ریزی نقش اساسی دارند.
- (۲) همه آن‌ها از طریق جایگاه فعال خود به پیش‌ماده (ها) متصل می‌شوند.
- (۳) همه آن‌ها با افزایش غلظت پیش‌ماده تا حد خاصی باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند.
- (۴) بعضی از آن‌ها در هنگام تشکیل ساختار سوم، گروه‌های R آب‌گریز را در قسمت مرکزی ساختار خود جای می‌دهند.

- ۷- با توجه به پلی‌نوکلئوتیدهایی که در یاخته‌های مختلف وجود دارند، کدام مورد به طور درست بیان شده است؟

- (۱) همه حلقه‌های پنج ضلعی در نوکلئیک اسیدهای حلقوی در تشکیل پیوند فسفودی استر شرکت دارند.
- (۲) بعضی از حلقه‌های شش ضلعی در نوکلئیک اسیدهای حلقوی در پله‌های ساختار نردبان‌مانند قرار می‌گیرند.
- (۳) همه حلقه‌های شش ضلعی نیتروژن‌دار در نوکلئیک اسیدهای خطی در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند.
- (۴) بعضی از حلقه‌های نیتروژن‌دار در نوکلئیک اسیدهای خطی به طور مستقیم به حلقه قندی پنج ضلعی متصل هستند.

- ۸- در ارتباط با ساختار پروتئینی که برای اولین بار ساختار آن شناسایی شد، کدام مورد صحیح بیان شده است؟

- (۱) انتهای کربوکسیل و آمینی زنجیره‌های آن در فاصله کمی از هم قرار می‌گیرند.
- (۲) اتم آهن در قسمت مرکزی گروه هم قرار داشته و به انتهای زنجیره پپتیدی متصل است.
- (۳) تغییر هر آمینواسید ساختار اول، به‌طور حتم عملکرد و شکل سه بعدی آن را تغییر می‌دهد.
- (۴) اندازه ساختارهای مارپیچی آن، می‌تواند متفاوت باشد و آمینواسیدهای متفاوتی داشته باشد.

۹- با در نظر گرفتن نوعی یاخته بنیادی مغز استخوان، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ویرایش برخلاف پیرایش، تنها بر روی رشته پلی نوکلئوتیدی جدید اثر می گذارد.
- (۲) ویرایش برخلاف پیرایش، با شکستن پیوند اشتراکی بین قندهای دئوکسی ریبوز، همراه است.
- (۳) پیرایش برخلاف ویرایش، توسط آنزیمهای متنوع تری، منجر به حذف بخشهایی از نوعی ژن دنا می شود.
- (۴) پیرایش برخلاف ویرایش، در مرحله ای از اینترفاز که فاقد نقطه واریسی اصلی است، به طور شدید رخ می دهد.

۱۰- کدام موارد زیر ویژگی بخشی از همه آنزیمها که به کمک آن بر روی پیش ماده(ها) اثرگذار هستند، را به طور مناسب بیان می کند؟

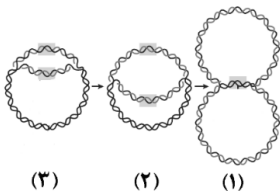
- (الف) به طور حتم بین مونومرهای سازنده آن پیوندهای پپتیدی به حفظ پایداری کمک می کنند.
  - (ب) ممکن است با پیش ماده ای(هایی) که از نظر سه بعدی مشابه آن هستند، پیوند برقرار کند.
  - (ج) به طور حتم در پی تغییرات شدید pH ابتدا پیوندهای آن دچار تغییر می شود.
  - (د) ممکن است نوعی ماده در آن قرار گیرد که پیش ماده آنزیم نباشد.
- (۱) الف و ب      (۲) ج و د      (۳) الف و ج و د      (۴) ب و ج و د

۱- با توجه به ریزوبیومها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مناسب است؟ «در هر مرحله ای از فرایند رونویسی که در آن .....»

- (۱) توالی خاصی شناسایی می شود، به فسفاتهای آزاد هسته افزوده می شود.
- (۲) باز شدن دو رشته راه انداز در ژن شروع می شود، شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا غیر محتمل است.
- (۳) تشکیل پیوند هیدروژنی میان دئوکسی ریبونوکلئوتیدها مشاهده می شود، حرکت رنا سپاراز در طول ژن دیده می شود.
- (۴) بیشترین تعداد پیوندهای قند - فسفات تشکیل می شود، توالی نوکلئوتیدی رشته تولیدی با رشته رمزگذار یکسان است.

۱۲- با توجه به شکل زیر که همانندسازی DNA در ریزوبیوم را نشان می دهد، کدام مورد صحیح بیان شده است؟

- (۱) پیش از مرحله (۳) لازم است تا قبل از فعالیت هلیکاز، نوعی آنزیم هستونها را از دنا جدا کند.
- (۲) اندکی بعد از مرحله (۱) ممکن است نوعی پیوند در ساختار رشته جدید، بدون مصرف نوکلئوتید تشکیل شود.
- (۳) در فاصله بین (۳) تا (۲)، هلیکازها در حال دور شدن بوده و با شکستن پیوندهایی پرنرژی، پایداری دنا را برهم می زنند.
- (۴) در فاصله (۲) تا (۱)، دنباسپارازها باعث اتصال فسفات یک نوکلئوتید به کربنی در خارج از حلقه پنج ضلعی قند نوکلئوتید انتهایی می شوند.



(۳)      (۲)      (۱)

۱۳- در ارتباط با ساختارهای دوم پروتئینی که در کتاب درسی ذکر شده اند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی پروتئین در ساختار .....»

- (۱) صفحه ای، پیوندهای پپتیدی و پیوندهای هیدروژنی در محل اتصال دو صفحه و کربن مرکزی در قسمت میانی صفحات قرار دارد.
- (۲) ماریچ، گروه های R به سمت مرکز ساختار بوده و در دور از این ساختار حدود چهار پیوند پپتیدی وجود دارد.
- (۳) ماریچ، پیوندهای هیدروژنی بین گروه های CO و NH آمینواسیدهای نزدیک به هم، بر یکدیگر عمود می باشند.
- (۴) صفحه ای، گروه های R دو آمینواسید مجاور هم در سمت متفاوتی از محل اتصال صفحات قرار گرفته اند.

۱۴- کدام موارد در ارتباط با آنزیمها نادرست بیان شده است؟

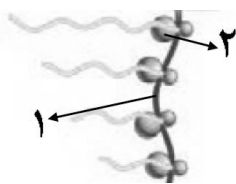
- (الف) هر آنزیمی که برای فعالیت به یونهای فلزی نیاز دارد، در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد.
  - (ب) هر آنزیمی که در سنتز سلولز از گلوکز مؤثر است، در تولید سوخت های زیستی و کاغذسازی کاربرد دارد.
  - (ج) هر آنزیمی که انرژی فعال سازی نوعی واکنش را کم می کند، با قرارگیری هر ترکیب سمی در جایگاه خود غیر فعال می شود.
  - (د) هر آنزیمی که طی مصرف در واکنش دلمه کردن پروتئین شیر باعث تولید پنیر می شود، با افزایش شدید دما غیر فعال می گردد.
- (۱) الف و ج      (۲) ب و د      (۳) الف و ب و ج      (۴) ب و ج و د

۱۵- با در نظر گرفتن پارامسی، کدام گزینه فرایندی که در طی چرخه یاخته ای تنها بخشی از دنا را الگو قرار می دهد، را از فرایندی

که کل دنا را الگو قرار می دهد، متمایز می کند؟

- (۱) طی فرایندی سه مرحله ای محصولی تولید می شود که خطی می باشد.
- (۲) آنزیمی که پیوندهای اشتراکی ایجاد می کند، پیوندهایی در دنا ی اولیه را می شکند.
- (۳) پس از تشکیل کامل رشته جدید، پیوندهای کم انرژی شکسته نمی شوند.
- (۴) محصول تولیدی در ذخیره یا انتقال اطلاعات نقش مؤثری دارد.

۱- با توجه به شکل زیر که اجتماع رناتن‌ها بر روی رنای پیک در ریبوزیوم را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) بخش (۱) به دلیل وجود سازوکارهای حفاظتی طول عمر زیادی دارد.

(۲) با دور شدن بخش (۲) از رنابسپاراز، طول زنجیره پپتیدی افزایش می‌یابد.

(۳) راه‌انداز ژن برخی از ترکیبات بخش (۲)، توسط رنابسپاراز ۱ شناسایی می‌شود.

(۴) بخش (۱) با نزدیک‌تر شدن به توالی پایان رونویسی، توسط رناتن‌های بیشتری احاطه می‌شود.

۲- نوعی نوکلئیک اسید در یاخته‌های یوکاریوتی توسط رنابسپاراز ۳ و در یاخته‌های پروکاریوتی توسط رنابسپاراز پروکاریوتی تولید می‌شود. در ارتباط با ساختار آن، کدام مورد زیر صحیح است؟

(۱) وجود سه نوکلئوتید در جایگاه اتصال آن به آمینواسید (۲) قرارگیری پادرمزه در نزدیکی سایر حلقه‌ها در ساختار سه بعدی

(۳) تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو سر آن (۴) وجود پیوندهای هیدروژنی در بخش‌هایی از این مولکول دو رشته‌ای

۳- به‌طور معمول، هم‌زمان با فرایند رونویسی از روی نوعی ژن واجد توالی‌های اینترون و اگزون درون هسته یک جاندار تک یاخته‌ای، وقوع کدام مورد از اتفاقات زیر محتمل است؟

(۱) خروج بخشی از رنای در حال تشکیل از حباب (محل) رونویسی، هم‌زمان با شکستن پیوندهای هیدروژنی

(۲) مشاهده رنای با اندازه‌های نابرابر و توالی‌های متفاوت بر روی یک ژن خاص

(۳) اتصال ریبوزوم به رنای پیک در حال تولید جهت تسریع پروتئین‌سازی

(۴) حذف رونوشت‌های بیانه و چسبیدن رونوشت‌های میانه به یکدیگر

۴- در ارتباط با یاخته اوگلتا (نوعی آغازی تک یاخته‌ای) کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

(۱) هر رنای پیک هسته نسبت به هر رنای پیک سیتوپلاسمی محتوای نوکلئوتیدی کمتری دارد.

(۲) نوعی آنزیم پس از شناسایی آمینواسید باعث اتصال گروه آمین آن به نوعی رنای ناقل می‌شود.

(۳) بخش‌هایی از رنای پیک که زودتر وارد ریبوزوم می‌شوند، زودتر توسط آنزیم رنابسپاراز تولید شده‌اند.

(۴) با قراردادن رشته رمزگذار ژن در کنار رنای پیک، بین نوکلئوتیدها با قند متفاوت پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۵- کدام گزینه در ارتباط با همه mRNAهایی که در سیتوپلاسم اشرشیاکلای قرار دارند، درست بیان شده است؟

(۱) حاوی رونوشت مربوط به چند ژن هستند. (۲) به منظور ترجمه، ابتدا به زیرواحد بزرگ ریبوزوم متصل می‌شوند.

(۳) پس از اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز تولید شده‌اند. (۴) در پی آزاد شدن فسفات‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز تولید شده‌اند.

۶- حین فرایند ترجمه، بعضی از توالی‌های رنای پیک به درون ریبوزوم وارد شده، اما منجر به قرارگیری آمینواسید در زنجیره پپتیدی نمی‌شوند. کدام گزینه در مورد جایگاه‌هایی از ریبوزوم کامل که این توالی‌ها در آن‌ها دیده می‌شوند، نادرست است؟

(۱) در هر دوی آن‌ها، ممکن است بسپار واجد پیوندهای کم‌انرژی دیده شود.

(۲) فقط در یکی از آن‌ها، پیوند بین آمینواسیدها تشکیل می‌شود.

(۳) در هر دوی آن‌ها، رنای ناقل ممکن است مستقیماً از ریبوزوم خارج شود.

(۴) فقط در یکی از آن‌ها، پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید شکسته می‌شود.

۷- در رابطه با محل ساخت پروتئین‌ها و سرنوشت آن‌ها در انسان، کدام مورد زیر درست است؟

(۱) همه پروتئین‌هایی که در خارج از یاخته‌ها فعالیت می‌کنند، توسط شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های همان فرد تولید می‌شوند.

(۲) فقط بعضی از پروتئین‌هایی که در داخل یاخته‌ها فعالیت می‌کنند، توسط رناتن‌های غشادار همان یاخته تولید می‌شوند.

(۳) همه پروتئین‌هایی که رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی می‌سازند، پس از تولید نهایتاً درون کافنده‌تن ذخیره می‌شوند.

(۴) فقط بعضی از پروتئین‌هایی که در نوعی اندامک دوغشایی وجود دارند، در نتیجه استفاده از محتویات ژنتیکی دناي حلقوی ساخته می‌شوند.

۸- با توجه به نوعی یاخته در اسپیروژیر (نوعی جلبک)، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« هر عامل رونویسی که با ..... تماس دارد، می‌تواند ..... »

(۱) افزاینده - بدون ایجاد خمیدگی، رونویسی را تسریع کند. (۲) راه‌انداز - به‌طور مستقیم با رنابسپاراز تماس داشته باشد.

(۳) رنابسپاراز - به شناسایی راه‌انداز کمک کند. (۴) نوعی توالی خارج ژن - توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم تولید شود.

۹- در خصوص فرایند تنظیم بیان ژن در هسته یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان، کدام مورد زیر صحیح بیان نشده است؟

- (۱) تنظیم بیان ژن‌ها تحت تأثیر لیپیدها و پروتئین‌های غیرآنزیمی قرار می‌گیرد.
  - (۲) تحت تأثیر ترکیبات تولیدی اندام‌هایی از حفره شکمی ساختارهای پرماند متعدد شکل می‌دهند.
  - (۳) تغییر طول عمر محصول نوعی بسپاراز در تنظیم بیان ژن در سطح پس از رونویسی این یاخته‌ها نقش دارد.
  - (۴) افزایش تعداد نوکلئوزوم‌ها در نخستین ساختار مربوط به فشردگی کروموزوم‌ها، میزان بیان ژن‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با همه جانداران تک یاخته‌ای، کدام گزینه می‌تواند صحیح بیان شده باشد؟

- (۱) در آنزیم متصل‌کننده رنای ناقل به آمینواسید، محل پادرمزه و آمینواسید دور از هم می‌باشد.
  - (۲) دو رشته ژن‌های آن‌ها بین جایگاه آغاز و پایان RNA سازی، توسط رنابسپاراز الگو قرار می‌گیرد.
  - (۳) رمز AUG درون ژن هر نوع پروتئین، باعث قرارگیری متیونین در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود.
  - (۴) ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی از طریق زیرواحد بزرگ خود به آن متصل می‌شوند.
- ۱۱- کدام گزینه وجه اشتراک تنظیم بیان ژن منفی باکتری اشرشیاکلاهی با تنظیم رونویسی در یاخته‌های پوششی انسان را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) هر پروتئینی که به راه‌انداز متصل می‌شود، آنزیمی مؤثر بر رونویسی است.
- (۲) هر پروتئینی که روی رنابسپاراز اثرگذار است، به نوعی توالی در نزدیکی ژن متصل می‌شود.
- (۳) هر مولکولی که مانع فعالیت رنابسپاراز می‌شود، نوعی پروتئین با میل زیاد به نوعی قند است.
- (۴) هر مولکولی که از ژن رونویسی می‌کند، به کمک توالی خاصی از دنا، محل شروع رونویسی را شناسایی می‌کند.

۱۲- به منظور ساخت آنزیم لیزوزیم در یاخته‌های غدد بزاقی انسان، کدام گزینه رخ می‌دهد؟

- (۱) هر زمانی که جایگاه P رناتن از رنای ناقل پر شده است، در جایگاه E، رنای ناقل فاقد آمینواسید حضور دارد.
- (۲) هر زمانی که پیوندی در جایگاه P شکسته می‌شود، نوعی پیوند اشتراکی در جایگاه A تشکیل می‌گردد.
- (۳) هر زمانی که جایگاه A رناتن از مولکول رنای ناقل و پروتئین خالی است، در جایگاه P، رنای ناقل قرار دارد.
- (۴) هر زمانی که رنای ناقل به رناتن وارد می‌شود، با تشکیل پیوندهای کم‌انرژی، مستقر می‌گردد.

۱۳- کدام موارد در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری مورد مطالعه مزلسون و استال، می‌توانند صحیح بیان شده باشند؟

- « در صورتی که نوعی باکتری اشرشیاکلاهی را به محیطی غنی از ..... منتقل کنیم، آن‌گاه به‌طور حتم ..... »
- (الف) مالتوز و فاقد گلوکز - با اتصال فعال‌کننده به بخشی مجاور راه‌انداز، ژن‌های سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
  - (ب) گلوکز و لاکتوز - گروهی از آنزیم‌ها فعالیت می‌کنند که در فرایند تجزیه کامل لاکتوز نیز مؤثرند.
  - (ج) لاکتوز و فاقد گلوکز - تولید پروتئین مهارکننده بر اثر ورود لاکتوز متوقف می‌شود.
  - (د) مالتوز و لاکتوز - برهم‌کنش‌های سه بعدی نوعی پروتئین دچار تغییر می‌شود.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج»      (۲) «ب» و «د»      (۳) «الف» و «ج»      (۴) «ب»، «ج» و «د»

۱۴- با توجه به مطالب ذکر شده در کتاب درسی در ارتباط با اپران لک و اپران مالتوز در باکتری اشرشیاکلاهی، کدام گزینه می‌تواند عبارت زیر را به طور مناسب کامل کند؟

- « در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی رونویسی، توالی مؤثر در تنظیم رونویسی که به نخستین ژن متصل ..... »
- (۱) نیست، به پروتئینی متصل است که در پی اتصال به نوعی قند تمایل به دنا را از دست می‌دهد.
  - (۲) است، باعث می‌شود تا رنابسپاراز نخستین رمزه رشته الگو را به طور دقیق شناسایی کند.
  - (۳) نیست، همزمان با بیان ژن به نوعی پروتئین تنظیمی غیرآنزیمی متصل است.
  - (۴) است، نوعی دی‌ساکارید پس از ورود به باکتری، به آن متصل می‌گردد.

۱۵- در طی مراحل ساخت نوعی پلی‌پپتید در یاخته پوششی بدن انسان، بسپارهایی وجود دارند که از خارج وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند. کدام موارد را در ارتباط با همه این بسپارها می‌توان بیان نمود؟

- (الف) در ساختار غیرمنشعب، فقط یک نوع پیوند اشتراکی دارند.
  - (ب) بلافاصله باعث خروج نوعی بسپار از جایگاه دیگری در ریبوزوم می‌شوند.
  - (ج) پیوندهایی سست و کم‌انرژی در بخش‌هایی از ساختار آن‌ها مشاهده می‌شوند.
  - (د) کنار هم قرارگیری واحدهای نیتروژن‌دار آن‌ها طی فرآیندی درون یاخته‌ای و تدریجی رخ داده است.
- (۱) «الف» و «ب»      (۲) «ج» و «د»      (۳) «ب»، «ج» و «د»      (۴) «الف»، «ب» و «ج»

- ۱- در جمعیت انسان‌ها، حالت مو صفتی تک جایگاهی است که به سه شکل صاف، فر و موج‌دار دیده می‌شود و دگره‌های S (بروز حالت صاف) و C (بروز حالت فر) آن را کنترل می‌کنند. کدام گزینه در ارتباط با این صفت به‌طور حتم درست بیان شده است؟
- (۱) از روی فنوتیپ هر فرد، ژنوتیپ آن مشخص می‌شود.
  - (۲) هر فرزند فنوتیپی مشابه یکی از والدین خود بروز می‌دهد.
  - (۳) در افراد ناخالص، هر دو دگره به صورت همزمان اثر خود را ظاهر می‌کنند.
  - (۴) در نتیجه آمیزش دو فرد با حالت موی یکسان، تنها یک نوع فنوتیپ در فرزندان ظاهر می‌شود.
- ۲- با فرض اینکه در گیاه گل میمونی، یاخته باقی‌مانده از تقسیم بافت خورش دگره W را داشته باشد و یاخته سازنده دانه گرده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، کدام ژنوتیپ زیر را می‌توان برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل دانست؟
- |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| (۱) RWW و WW | (۲) RWW و RW | (۳) RRW و WW | (۴) RRW و RW |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
- ۳- کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟
- (۱) برای بیان هر صفت ژنتیکی، همواره وجود دو دگره در فام‌تن‌های هم‌تا نیاز است.
  - (۲) همه ویژگی‌های یک فرد، صرفاً از تعامل میان دگره‌های به ارث رسیده از والدین ظاهر می‌شوند.
  - (۳) برخی از روابط بین دگره‌ای، تاییدکننده تصورات موجود در دوره قبل از کشف قوانین وراثت می‌باشد.
  - (۴) تنوع در کربوهیدرات‌های غشایی گویچه‌های قرمز، تنها به دگره‌های واقع در فام‌تن‌های شماره ۹ وابسته است.
- ۴- در خانواده‌ای که والدین سالم بوده و زن نمود (ژنوتیپ)‌های ناخالص و متفاوتی برای گروه خونی دارند، دختری با گروه خونی B و مبتلا به فنیل کتونوری و پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ متولد شده‌اند. در این خانواده، تولد کدام فرزند زیر را نمی‌توان محتمل دانست؟ (بیماری فنیل کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته است)
- (۱) پسری بیمار از نظر هر دو بیماری و دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی
  - (۲) دختری سالم و ناخالص از نظر بیماری‌های ارثی و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی
  - (۳) پسری سالم و دارای زن نمود (ژنوتیپ) مشابه با یکی از والدین از نظر صفت گروه خونی ABO
  - (۴) دختری دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد عامل انعقادی ۸ و سالم از نظر فنیل کتونوری
- ۵- با فرض عادی بودن شرایط و با در نظر گرفتن بیماری کم خونی داسی شکل (نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته) معرفی شده در کتاب درسی دوازدهم، کدام عبارت صحیح است؟ (با فرض ممکن بودن ازدواج‌های ذکر شده در گزینه‌ها)
- (۱) در صورت ازدواج مردی سالم با هر نوع ژنوتیپ با زنی بیمار، تولد پسری بیمار محتمل است.
  - (۲) در صورت ازدواج زنی بیمار با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختری کاملاً سالم محتمل است.
  - (۳) در صورت ازدواج زنی فاقد دگره بیماری‌زا با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد پسری ناقل محتمل است.
  - (۴) در صورت ازدواج مردی بیمار با زنی سالم با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختری ناقل محتمل است.
- ۶- با توجه به مطالب ذکر شده در کتاب زیست شناسی دوازدهم، کدام موارد زیر به طور نادرست بیان شده‌اند؟
- (الف) دگره‌های مربوط به رنگ گل در گیاه گل میمونی صورتی، همراه با هم ظاهر می‌شوند.
  - (ب) هر دو دگره مربوط به گروه خونی در گویچه‌های قرمز خون فرد با گروه خونی AB، رونویسی می‌شوند.
  - (ج) در هر مرد هموفیل، بر اثر وجود یک دگره نهفته، اختلال در تولید فاکتور انعقادی هشت رخ می‌دهد.
  - (د) در هر فرد Rh مثبت، بر اثر بیان نوعی ژن، کربوهیدرات D در سطح غشای گویچه‌های قرمز دیده می‌شود.
- |               |                 |               |             |
|---------------|-----------------|---------------|-------------|
| (۱) همه موارد | (۲) الف و ب و ج | (۳) ب و ج و د | (۴) الف و د |
|---------------|-----------------|---------------|-------------|
- ۷- در بررسی بیماری طاسی شدن موهای سر، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام مورد نامحتمل است؟ (در نظر داشته باشید که در مردان برای بروز صفت طاسی موهای سر، تنها یک دگره طاسی و در زنان به دو دگره طاسی نیاز است)
- (۱) از پدری غیرطاس و مادری غیرطاس، پسری مبتلا به طاسی متولد شود.
  - (۲) از پدری غیرطاس و مادری طاس، دختری سالم از نظر طاسی متولد شود.
  - (۳) از پدری طاس و مادری غیرطاس، دختری مبتلا به طاسی متولد شود.
  - (۴) از پدری طاس و مادری طاس، پسری سالم از نظر طاسی متولد شود.

۸- در ارتباط با زنی با گروه خونی B<sup>+</sup> و سالم از نظر کوررنگی (توارث مشابه هموفیلی)، کدام موارد زیر را با قاطعیت می توان بیان نمود؟

- الف: بر روی حداقل یکی از فام تن (کروموزوم) های جنسی آن، دگره سالم کوررنگی قرار دارد.  
 ب: در آینده نمی تواند دختری فاقد هر گونه کربوهیدرات بر روی غشای گویچه های قرمز را باردار شود.  
 ج: بر روی حداقل یکی از فام تن (کروموزوم) های شماره ۱ آن، دگره بارز مربوط به گروه خونی قرار گرفته است.  
 د: در آینده نمی تواند پسری مبتلا به کوررنگی و دارای پروتئین گروه خونی بر روی غشای گویچه های قرمز را باردار شود.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف»، «ب» و «ج» (۳) «الف» و «ج» (۴) «ب» و «د»
- ۹- با توجه به صفت های گروه خونی مطرح شده در کتاب درسی، خانواده هایی را در نظر بگیرید که در آنها پدران فقط دارای دگره I<sup>B</sup> و مادران علاوه بر دگره I<sup>B</sup>، دگره دیگری نیز داشته باشد. در صورتی که در هر خانواده، هر یک از والدین از نظر صفت گروه خونی Rh دارای ژنوتیپ خالص و فنوتیپ متفاوتی باشند، تولد کدام فرزند در هر خانواده ای ممکن است؟

- (۱) فرزندی دارای فقط کربوهیدرات B و دارای پروتئین D  
 (۲) فرزندی فاقد کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D  
 (۳) فرزندی دارای هر دو کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D  
 (۴) فرزندی دارای ژنوتیپ خالص برای گروه خونی اصلی و فاقد پروتئین D
- ۱۰- با توجه به بیماری زالی (نوعی بیماری مستقل از جنس نهفته) در صورت بروز کدام گزینه، ژنوتیپ تمامی اعضای خانواده به صورت دقیق از نظر این بیماری قابل تعیین است؟

- (۱) تولد دختر سالم از ازدواج زن و مرد سالم  
 (۲) تولد پسر بیمار از ازدواج مرد سالم و زن بیمار  
 (۳) تولد دختر سالم از ازدواج زن بیمار و مرد بیمار  
 (۴) تولد پسر سالم از ازدواج مرد بیمار و زنی سالم
- ۱۱- در صورت ازدواج دو فرد با ژنوتیپ نامشخص، فرزند اول مبتلا به هانتینگتون و دارای گروه خونی AB<sup>+</sup> و فرزند دوم سالم و دارای گروه خونی A<sup>-</sup> می باشد. کدام آمیزش ژنوتیپی برای پدر و مادر این خانواده می تواند درست باشد؟ (هانتینگتون نوعی بیماری مستقل از جنس بارز است و دگره بیماری آن H و دگره سالم بودن از نظر آن، h می باشد).



۱۲- با در نظر گرفتن اطلاعات کتاب درسی، در خانواده ای گروه خونی پدر (M<sub>1</sub>) و مادر (F<sub>1</sub>) متفاوت بوده و بین دگره های این صفت در آن ها رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد. فرض کنید در این خانواده، پسری (M<sub>2</sub>) متولد شود که دارای آنزیم اضافه کننده فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی به غشای گویچه های قرمز خود می باشد و با خانمی (F<sub>2</sub>) دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه های قرمز خود ازدواج کند. در این صورت، تولد فرزندان با کدام ژن نمودها در همه انواع حالات مختلف برای ژن نمود فرد (M<sub>2</sub>) امکان پذیر است؟

- (۱) فقط AO و AB (۲) فقط BO و AB (۳) AO ، BO و AB (۴) فقط AO و BO

۱۳- اگر در نتیجه ازدواج مرد و زنی سالم، فرزند پسر مبتلا به این بیماری متولد شود، چند مورد از الگوهای زیر ممکن است برای این بیماری صدق کند؟

- الف) مستقل از جنس و بارز ب) مستقل از جنس و نهفته ج) وابسته به X و بارز د) وابسته به X و نهفته
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- بیماری دیستروفی عضلانی دوشن، نوعی بیماری با الگوی توارث از نوع وابسته به X نهفته می‌باشد. اگر در نتیجه ازدواج مردی هموفیل با زنی مبتلا به دیستروفی عضلانی، فرزند دختری هموفیل و سالم از نظر دیستروفی و پسر مبتلا به دیستروفی عضلانی و سالم از نظر هموفیلی متولد شود. آن‌گاه کدام گزینه در ارتباط با ژنوتیپ اعضای این خانواده صحیح است؟

- (۱) پسر سالم از نظر هر دو بیماری ممکن است متولد شود. (۲) دختر ناقل هر دو بیماری ممکن است متولد شود.  
(۳) پسری تنها مبتلا به هموفیلی ممکن است متولد شود. (۴) دختر مبتلا به دیستروفی عضلانی ممکن است متولد شود.  
۱۵- با در نظر گرفتن دو بیماری فنیل کتونوری (مستقل از جنس نهفته) و هموفیلی، تولد کدام یک از موارد مطرح شده در تمام حالات محتمل است؟ (با فرض ممکن بودن ازدواج‌ها)

- (۱) تولد پسری بیمار از پدری سالم  
(۲) تولد پسری سالم از مادری بیمار  
(۳) تولد دختری بیمار از پدری بیمار  
(۴) تولد دختری سالم از مادری سالم و ناخالص

۱- با در نظر گرفتن صفت‌های شایع‌ترین هموفیلی و فنیل‌کتونوری، کدام مورد نشانگر حالتی است که همواره در آن همه فرزندان از نظر ژنوتیپ (ژن‌نمود) هردو صفت، کاملاً با پدر و مادر متفاوتی باشند؟ (توجه داشته باشید که ویژگی ذکر شده در جلوی فرد، مربوط به هر دو صفت آن است، یعنی فرد بیمار، از نظر هردو صفت، بیمار و فرد سالم از نظر هردو صفت، سالم است.)

- (۱) مادر بیمار و پدر سالم  
 (۲) پدر بیمار و مادر خالص سالم  
 (۳) پدر سالم و مادر ناقل هر دو بیماری  
 (۴) مادر بیمار و پدر بیمار

۲- بسپارهای حاصل از کنار هم قرارگیری نوکلئوتیدها در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان به دو دسته تقسیم می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه این دو دسته، صحیح است؟

- (۱) بسپارهای دارای جایگاه فعال، تک رشته‌ای هستند.  
 (۲) بسپارهای با چگالی بیشتر، قطر ثابتی دارند.  
 (۳) بسپارهای فعال در سیتوپلاسم، پیوندهای هیدروژنی ندارند.  
 (۴) بسپارهای متنوع‌تر از نظر عملکرد، پایداری بیشتری دارند.

۳- کدام گزینه در مورد بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) درست است؟

- (۱) به دلیل اختلال در تجزیه آمینواسید آلانین ایجاد می‌شود.  
 (۲) با رعایت نوعی رژیم غذایی، می‌توان این بیماری را درمان کرد.  
 (۳) به منظور تشخیص آن، از پاشنه پای نوزادان نمونه خون تهیه می‌شود.  
 (۴) علائم آن به دلیل تجمع ترکیبات مضر حاصل از نوعی آمینواسید، در ابتدای تولد ظاهر می‌شود.

۴- در بخشی از کتاب درسی آنزیم‌زیستی با کاربرد در صنایع کاغذسازی معرفی شده است. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« این آنزیم و ..... »

- (۱) آنزیم‌های مایه پنیر، توسط یاخته‌های معده گاو تولید می‌شوند.  
 (۲) آنزیم‌های بدن انسان، همواره با کاهش دما به‌طور برگشت‌ناپذیر غیرفعال می‌شوند.  
 (۳) آنزیم‌های پر کاربرد در شوینده‌ها، پیوندهایی در مولکول‌های زیستی را می‌شکنند.  
 (۴) آنزیم متصل‌کننده آمینواسید به tRNA، انرژی آزاد شده از یک نوع واکنش را کاهش می‌دهند.

۵- صفت رنگ دانه در ذرت ذکر شده در کتاب درسی را در نظر بگیرید. در کدام موارد از گزینه‌های زیر، رنگ ذرت‌های ذکر شده به ذرت کاملاً قرمز نزدیک‌تر از ذرت کاملاً سفید می‌باشد؟

- (الف) بعضی از ذرت‌هایی که فاقد جایگاه ژنی خالص نهفته هستند.  
 (ب) بعضی از ذرت‌هایی که یک جایگاه ژنی ناخالص و دو جایگاه خالص دارند.  
 (ج) همه ذرت‌هایی که در ستونی از نمودار زنگوله‌ای قرار دارند که سه نوع ژن نمود مختلف دارد.  
 (د) همه ذرت‌هایی که در ستونی از نمودار زنگوله‌ای قرار دارند که با ستون قبل خود، سه نوع ژنوتیپ اختلاف دارد.

- (۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) الف، ب و ج (۴) ب، ج و د

۶- با فرض اینکه در نوعی گیاه نهان دانه، یاخته‌های کیسه گرده حامل ژن A باشند و ژنوتیپ تخم ضمیمه تشکیل شده، ABB باشد. چند مورد از ژنوتیپ‌های زیر را می‌توان به ترتیب (از راست به چپ)، برای یاخته بافت خورش و یاخته کیسه گرده مربوط به این تخم در نظر گرفت؟

الف) AB و AB	ب) AA و BB	ج) AA و AB	د) AB و AA
۱) یک مورد	۲) دو مورد	۳) سه مورد	۴) چهار مورد

۷- با توجه به فرایندهای سه مرحله‌ای درون یاخته پارامسی، کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

- ۱) هنگام رونویسی هر ژن، ممکن است ابتدا رنابسپاراز، به تنهایی توالی راه‌انداز را شناسایی کند.
  - ۲) هنگام همانندسازی ژن‌ها، به‌طور حتم نوعی آنزیم، دو رشته دنا و پیچ و تاب فامینه را باز می‌کند.
  - ۳) هنگام رونویسی هر ژن، به‌طور حتم عوامل رونویسی متصل به افزاینده باعث تسریع مصرف نوکلئوتیدها می‌شوند.
  - ۴) هنگام ترجمه mRNA، پیش از تکمیل ساختار اول پروتئین ممکن است پیوندهای هیدروژنی در زنجیره در حال ساخت، تشکیل شوند.
- ۸- با توجه به آنزیم‌های ذکر شده در فصل (۱) و (۲) زیست شناسی دوازدهم، دو نوع آنزیم در تشکیل پیوند فسفودی استر در فرایندهایی مؤثر در تولید بسپارهای نوکلئوتیدی در یاخته‌های پوششی انسان نقش دارند. کدام موارد در ارتباط با آن‌ها صحیح بیان شده‌اند؟

الف) هر دوی آن‌ها، رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌سازند که در برابر پرتو X به صورت روشن دیده می‌شود.

ب) فقط یکی از آن‌ها، پیوندهایی اشتراکی در ساختار رشته در حال ساخت را می‌شکند.

ج) فقط حین فعالیت یکی از آن‌ها، امکان بروز اشتباه وجود ندارد.

د) هر دوی آن‌ها، در نقاط مختلفی به دنا متصل می‌شوند.

۱) ب و د	۲) الف و ب و ج	۳) ب و ج و د	۴) ج و د
----------	----------------	--------------	----------

۹- در صورتی که اپران لک و اپران مالتوز در اشرشیاکلاهی در مجاورت هم قرار داشته باشند و از روی آن‌ها، ساختارهای

پرماندی تشکیل شود. کدام گزینه صحیح است؟ (باکتری به مصرف این قندها نیاز شدید دارد.)

۱) قرارگیری لاکتوز در اطراف محیط باکتری، باعث توقف تولید پروتئین مهارکننده درون سیتوپلاسم باکتری می‌شود.

۲) در صورت قرارگیری طویل‌ترین رناها در نزدیک‌ترین فاصله، رشته الگوی رونویسی این اپران‌ها یکسان است.

۳) پس از اتصال نوعی پروتئین به دنا، رنابسپارازها توانایی شناسایی راه‌اندازهای این اپران‌ها را پیدا کرده‌اند.

۴) پس از تشکیل مجموعه رناتنی، دورترین رناتن از دنا کمترین آمینواسیدها را مصرف کرده است.

۱۰- به منظور تنظیم در سطح رونویسی در یاخته‌های بنیادی انسان، کدام گزینه پس از تشکیل خمیدگی در دنا رخ می‌دهد؟

۱) اتصال عوامل رونویسی به افزاینده

۲) شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز

۳) تماس رنابسپاراز با عوامل رونویسی متصل به افزاینده

۴) شکستن پیوندهای هیدروژنی راه‌انداز توسط رنابسپاراز

۱۱- در ساختار نهایی رنای ناقل، هر نوکلئوتیدی که در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت می‌کند برخلاف هر نوکلئوتیدی که در

تشکیل پیوند اشتراکی با نوعی مولکول زیستی دیگر شرکت می‌کند، دارای چند مورد از مشخصه‌های زیر می‌باشد؟ (فرض

کنید رنای ناقل بعد از رونویسی دچار تغییر طول و ترتیب نوکلئوتیدها نمی‌شود.)

الف) در ساختار بازوهای دراز کناری و ماریچ قرار دارد.

ب) در تشکیل دو پیوند فسفودی استر نقش دارد.

ج) در یک انتهای ساختار L مانند مولکول قرار دارد.

د) در مرحله طویل شدن رونویسی در ساختار رنا قرار می‌گیرد.

۱) صفر	۲) یک	۳) دو	۴) سه
--------	-------	-------	-------

۱۲- با توجه به فرایند ترجمه رشته رنای پیک مربوط به پروتئین کلاژن، چند مورد نادرست بیان شده است؟

« هر رنای ناقل که ..... »

الف) پادرمزه UAC دارد، به جایگاه A وارد نمی‌شود.

ب) زنجیره پپتیدی از آن جدا می‌شود، به جایگاه E منتقل می‌گردد.

ج) به جایگاه E و P وارد می‌شود، فاقد توالی AUC در تمامی بخش‌ها است.

د) تنها در یک جایگاه ریبوزوم دیده می‌شود، با رمزه رابطه مکملی برقرار می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- در خانواده‌ای، دختری فاقد عامل انعقادی هشت با گروه خونی  $O^-$  و پسری سالم و با گروه خونی  $AB^+$  متولد شده است. در

صورتی که فقط یکی از والدین بیمار باشد و دو والد گروه خونی اصلی متفاوت و گروه خونی Rh یکسانی داشته باشند، تولد

کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱) پسری واجد کربوهیدرات A، فاقد عامل انعقادی شماره هشت و دارای ژنوتیپ ناخالص از نظر Rh

۲) دختری واجد هر دو کربوهیدرات A و B، ناقل شایع‌ترین نوع هموفیلی و فاقد پروتئین D

۳) پسری فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی، سالم از نظر هموفیلی و فاقد پروتئین D

۴) دختری واجد کربوهیدرات A، فاقد دگره ابتلا به هموفیلی و دارای پروتئین D

۱۴- در ارتباط با یک یاخته فعال پانکراس، کدام گزینه درست است؟

۱) هنگام ترجمه رنای پیک، هر کدون توسط یک آنتی‌کدون خاص شناسایی می‌شود.

۲) به منظور تولید نوعی پروتئین، اتصال رنابسپاراز به راه‌اندازهای چند ژن ضروری است.

۳) بیان هر ژن مستلزم فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای موثر در رونویسی و ترجمه می‌باشد.

۴) ممکن است پیام چند ژن متوالی توسط یک مولکول نیتروژن‌دار به سیتوپلاسم منتقل شود.

۱۵- با در نظر گرفتن آزمایشات و پژوهش‌های مطرح‌شده در فصل ۱ زیست‌شناسی ۳، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) مزلسون و استال برای سنجش چگالی مولکول‌های دنا از محلول سدیم کلرید با غلظت‌های متفاوت استفاده کردند.

۲) ویلکینز و فرانکلین به کمک پرتو ایکس تصاویری از دنا تهیه کردند که بخش مرکزی آن‌ها روشن‌تر از سایر نواحی بود.

۳) باکتری‌شناس انگلیسی که سعی در تولید واکسن سینه‌پهلو داشت، نشان داد ماده وراثتی می‌تواند به یاخته‌ای دیگر منتقل شود.

۴) واتسون و کریک به کمک مدل مولکولی خود نشان دادند که تشکیل پیوند هیدروژنی بین جفت‌بازهای مشابه، دنا را پایدارتر می‌کند.

۱۶- با توجه به انواع مولکول‌های زیستی ذکرشده در کتاب درسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« هر مولکول زیستی که ..... »

۱) در انتقال پیام نقش دارد، از کنار هم قرارگیری واحدهای نیتروژن‌دار طی فرایند سه مرحله‌ای تولید می‌شود.

۲) عملکرد آن توسط ترکیبات سمی مختل می‌شود، جایگاه فعالی حساس به تغییرات pH دارد.

۳) در ساختار رناتن دیده می‌شود، در نتیجه الگو قرار گرفتن نوعی نوکلئیک اسید تولید می‌گردد.

۴) ساختار مارپیچی دارد، پیوندهای هیدروژنی بین تک‌پارهای دو رشته خود دارد.

۱۷- چند مورد، معرف ساختاری از پروتئین‌ها می‌باشد که تحت عنوان «ساختار تاخورد و متصل به هم» شناخته می‌شود؟

الف: ساختار ایجادکننده شکل کروی برای پروتئین

ب: ساختار ایجاد شونده در نتیجه تشکیل پیوند یونی

ج: ساختار حاوی انواعی پیوند مشابه با ساختار پیش از خود

د: ساختار حاوی پیوند هیدروژنی در خارج از بخش‌های مارپیچ و صفحه

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- کدام عبارت، صحیح است؟

« هر جاندار تک یاخته‌ای که ..... »

- (۱) قادر است تنظیم بیان ژن را پس از رونویسی انجام دهد، می‌تواند ترجمه رنای پیک را پیش از اتمام رونویسی آغاز نماید.  
 (۲) با اتصال نوعی پروتئین به دنا، از رونویسی ممانعت به عمل می‌آورد، رناهای کوچکی برای اختلال در کار رناتن ها دارد.  
 (۳) از طریق اتصال پروتئین به بخشی غیر از راه انداز، بیان ژن را تنظیم می‌کند، در صورت لزوم رنای پیک بالغ می‌سازد.  
 (۴) می‌تواند در ساختار پرماند، ساختارهای تسبیح مانند را پدید آورد، دنا ی اصلی دارند که به غشای یاخته متصل است.
- ۱۹- در نمودار زنگوله‌ای مربوط به نوعی ذرت در فصل ۳ کتاب زیست شناسی دوازدهم، ستونی از نمودار با بیشترین تنوع ژنوتیپی با حرف A و ستون بعد از آن با حرف B نامگذاری می‌شود. کدام مورد در ارتباط با این دو ستون صحیح بیان شده است؟

- (۱) همهٔ افرادی که در گروه A قرار دارند، دارای یک جایگاه ژنی خالص هستند.  
 (۲) فقط بعضی از افرادی که در گروه B قرار دارند، دارای حداقل یک جایگاه ژنی خالص هستند.  
 (۳) همهٔ افرادی که در گروه B قرار دارند، دارای یک جایگاه ژنی ناخالص هستند.  
 (۴) فقط بعضی از افرادی که در گروه A قرار دارند، در دو جایگاه ژنی خالص هستند.
- ۲۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جانوری با ژن نمود ..... می‌تواند حاصل ..... باشد.»

الف) AaBb - بکرزایی مار ماده با ژن نمود AaBb

ب) AB - لقاح گامت هاپلوئید دو زنبور عسل هم‌گونه

ج) aabb - خودلقاحی کرم کبد دارای ژن نمود ناخالص

د) AaBB - لقاح دو کرم خاکی دارای ژن نمود خالص بارز

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

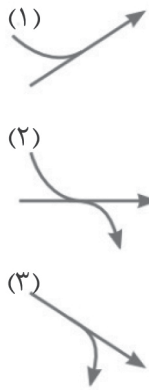
- ۱- با توجه به جهش های کروموزومی، چند مورد عبارت زیر را به طور درست کامل می کند؟  
 «به طور معمول، نوعی ناهنجاری ساختاری که ..... می تواند .....»  
 الف) با شکسته شدن و تشکیل پیوند اشتراکی در کروموزوم های همتا همراه است - مخلوطی از دو جهش مختلف محسوب گردد.  
 ب) تنوع ژنی یک کروموزوم را کاهش می دهد - شکسته شدن پیوند اشتراکی در بیش از یک کروموزوم را سبب شود.  
 ج) تنها یک کروموزوم را درگیر می کند - بدون تغییر محل سانترومر در شکسته شدن پیوندهای اشتراکی موثر باشد.  
 د) تنوع ژنی در دو کروموزوم را تغییر می دهد - با تشکیل پیوند اشتراکی در دو کروموزوم همراه باشد.
- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱
- ۲- پس از کشف بعضی از مواد در نیمه قرن گذشته توسط دانشمندان، آدمی به یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی مجهز شد. در چند مورد عبارتی صحیح در خصوص عامل مؤثر در مقاوم شدن گروهی از جانداران به این مواد، مطرح شده است؟  
 الف: نمی تواند تحت شرایطی، سبب حفظ تنوع اللی در یک جمعیت شود.  
 ب: می تواند میزان شباهت های موجود در بین افراد آن جمعیت را افزایش دهد.  
 ج: می تواند عامل مؤثر در کاهش توانایی مقابله جمعیت در برابر تغییر شرایط محیطی باشد.  
 د: نمی تواند سبب حذف زودتر گروهی از الل های نامطلوب نسبت به سایر الل های نامطلوب دیگر شود.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴
- ۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می نماید؟  
 «از آمیزش مردی با ژنوتیپ  $\frac{A \ B \ D}{a \ b \ d}$  با زنی که دارای ژنوتیپ  $\frac{A \ b \ D}{a \ B \ d}$  می باشد، اگر کراسینگ اور بین دو دگره ..... رخ دهد، آن گاه تولد فرزندی با ژنوتیپ ..... ممکن می شود.»
- ۱) (D و B) و (d و b) در پدر  $\frac{A \ b \ d}{A \ b \ D}$   
 ۲) (B و A) و (b و a) در پدر  $\frac{A \ b \ D}{A \ b \ d}$   
 ۳) (D و B) و (d و b) در مادر  $\frac{a \ B \ D}{a \ B \ d}$   
 ۴) (B و A) و (b و a) در مادر  $\frac{a \ b \ d}{a \ b \ d}$
- ۴- در ارتباط با جمعیتی ساکن یک منطقه مالاریا خیز، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟  
 «اهمیت ناخالص ها در تداوم گوناگونی را می توان به وسیله نوعی بیماری ژنتیکی نشان داد. (در فردی که بر اساس نوع ژن نمود خود برای این بیماری در خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد، ..... فردی که در ژن نمود خود هیچ دگره مشابهی با او ندارد، .....»  
 ۱) برخلاف - از نظر این بیماری ژنتیکی، در ژن نمود خود دو دگره یکسان دارد.  
 ۲) همانند - ششمین آمینواسید نیمی از زنجیره های هموگلوبین، گلو تامیک اسید است.  
 ۳) نسبت به - رنای پیک مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین، یک حلقه آلی پنج ضلعی بیشتر دارد.  
 ۴) نسبت به - میزان کمتری اریتروپویتین از هر اندام تخریب کننده گویچه های قرمز خون، ترشح می شود.
- ۵- کدام گزینه وجه مشترک همه تغییرات ماندگاری که در محتوای دنا نوعی یاخته تقسیم پذیر صورت می گیرند، محسوب می شود؟  
 ۱) با تغییر در نوکلئوتیدها، بر بخش هایی مؤثر هستند که نوعی آنزیم بسپاراز می تواند آن ها را الگو قرار دهد.  
 ۲) به صورت نوعی اختلال ساختاری در حداقل بخشی از ساختمان فام تن (کروموزوم) ها هستند.  
 ۳) سبب تغییر در فعالیت فرآورده نهایی تولید شده از روی ژن جهش یافته می شوند.  
 ۴) تحت تاثیر عوامل محیطی که از بیرون به یاخته ها می رسند، رخ می دهند.
- ۶- کدام گزینه در ارتباط با عوامل بر هم زننده تعادل خزانه ژنی جمعیت، صادق است؟  
 ۱) عاملی که وقوع مقاومت آنتی بیوتیکی را توجیه می کند، ممکن است باعث سازش افراد با محیط اطراف شود.  
 ۲) عاملی که دگره جدید به جمعیت اضافه می کند، به طور حتم منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدها در افراد می شود.  
 ۳) عاملی که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر متفاوت است، ممکن است فراوانی آلل ها ثابت بماند.  
 ۴) عاملی که به طور تصادفی در یک جمعیت رخ می دهد، به طور حتم اثر آن با تعداد افراد جمعیت رابطه مستقیم دارد.

- ۷- با توجه به شواهد تغییر گونه‌ها در کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«در طبیعت، همهٔ عواملی که در ..... نقش دارند، .....»
- (۱) تایید خویشاوندی مهره‌داران با یکدیگر - از نظر عملکردی در تمامی جانداران نقش مشابهی دارند.  
(۲) تعیین میزان خویشاوندی میان مارها و سوسمارها - در برخی جانداران فاقد هرگونه عملکرد خاصی می‌باشند.  
(۳) تایید وجود برخی از جانداران از گذشتهٔ دور تا الان توسط زیست‌شناسان - از قسمت‌های سخت بدن جانداران تشکیل شده‌اند.  
(۴) تعیین شباهت ژن‌های هموگلوبین انسان و گروهی از پستانداران - شباهت بیشتر نشانهٔ این است که در فاصلهٔ نزدیک‌تری، از یک نیای مشترک ایجاد شده‌اند.

۸- کدام مورد، ویژگی درستی از نخستین گونه‌زایی مطرح‌شده در کتاب درسی را بیان می‌کند؟

- (۱) به دنبال وقوع جدایی تولیدمثلی در چهارمین یا پنجمین سطح سازمان یابی حیات، رخ می‌دهد.  
(۲) برای نخستین بار در پژوهش‌های هوگودووی و بدون تقسیم جمعیت به دو یا چند قسمت، مشاهده شد.  
(۳) جمعیت‌های ایجادشده در اثر این پدیده، ممکن است همچنان به شارش ژنی با بعضی جمعیت‌ها بپردازند.  
(۴) نوعی عامل سازگارکنندهٔ یک جمعیت با محیط جدید، به کاهش تفاوت بین فردی دو جمعیت کمک می‌کند.

۹- مطابق با مطالب کتاب درسی و با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«در صورت وقوع جهش کوچکی از ..... در ژن آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده، .....»

(الف) نوع ۱ - ممکن است تعداد پیوندهای پپتیدی تشکیل‌شده در جایگاه A ریبوزوم طی تشکیل ساختار اول آنزیم کاهش یابد

(ب) نوع ۲ - اگر تنوع آمینواسیدها تغییر نکند، به‌طور حتم رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل شده است

(ج) نوع ۳ - ممکن است چارچوب خواندن توالی‌های سه نوکلئوتیدی رنای حاصل از رونویسی دستخوش تغییر شود

(د) نوع ۲ - در صورت افزایش تعداد حرکات ریبوزوم در مرحلهٔ دوم ترجمه، به‌طور حتم توالی کدون پایان ترجمه از بین رفته است

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- چند مورد از نظر درستی یا نادرستی، با عبارت زیر در تضاد است؟

«تحت شرایطی ممکن است فعالیت عوامل رونویسی، در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان مشاهده شود.»

(الف) تنها تعریف گونه در علم زیست‌شناسی، توسط ارنست مایر مطرح شده است.

(ب) خزانهٔ ژنی تنها شامل همهٔ دگره‌های بارز موجود در جایگاه‌های ژنی افراد می‌باشد.

(ج) در نتیجهٔ انتخاب شدن افراد سازگارتر، توانایی بقای جمعیت در محیط جدید ممکن است کاهش یابد.

(د) ثابت ماندن مجموع تعداد دگره‌ها از نسلی به نسل دیگر، بیانگر جمعیت در حال تعادل ژنی می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- با توجه به تقسیم میوز کامل، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در صورتی که در بدن فردی سالم و بالغ که هورمون پرولاکتین در آن، در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش ..... فام‌تن‌ها فقط در طی تقسیم کاستمان یک یاختهٔ ..... رخ دهد، ..... محتمل می‌باشد.»

(۱) دارد، جدا نشدن یکی از - حاصل از تقسیم یاختهٔ انجام‌دهندهٔ رشتمان - تولید گامتی با تعداد فام‌تن طبیعی

(۲) دارد، جدا نشدن همهٔ - دارای ارتباط با یاختهٔ تمایز یابنده در مسیر گامت‌زایی - تولید گامتی با ۲۳ جفت فام‌تن

(۳) ندارد، جدا نشدن یکی از - غیرقابل مشاهده در خارج از غدد جنسی - در صورت لقاح، تولد فرزندی با تعداد فام‌تن کمتر

(۴) ندارد، جدا نشدن همهٔ - خارج شونده از غدد جنسی - تشکیل یاخته‌ای با عدد کروموزومی مشابه با نوعی میوهٔ دارای دانهٔ نارس

- ۱۲- چند مورد زیر به ترتیب می‌تواند از پیامدهای جهش در بخش تنظیمی ژن و جهش در خود ژن محسوب شود؟
- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| (الف) توقف تولید یک مولکول پروتئینی  | (ب) تغییر شکل سه بعدی نوعی آنزیم پروتئینی    |
| (ج) افزایش سرعت رونویسی از روی آن ژن | (د) تغییر ترتیب نوکلئوتیدهای رنای پیک تولیدی |
| (۱) ۲ - ۲                            | (۲) ۱ - ۲                                    |
| (۳) ۳ - ۲                            | (۴) ۲ - ۳                                    |

- ۱۳- چند مورد از گزینه‌های زیر همواره معرف نوعی یا انواعی از جهش جانیشینی محسوب می‌شود؟
- (الف) هر جهشی که باعث تغییر ترتیب و توالی آمینواسیدها در نوعی پروتئین می‌گردد.
- (ب) هر جهشی که با ثابت ماندن چارچوب خواندن رمزهای DNA همراه است.
- (ج) هر جهشی که علی‌رغم تغییر نوکلئوتیدهایی در دنا، باعث ثابت ماندن تعداد نوکلئوتیدهای رنای اولیه می‌شود.
- (د) هر جهشی که نوعی کدون پایان ایجاد می‌کند.
- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

- ۱۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌نماید؟

«در نوعی عامل ذکر شده در کتاب درسی که باعث تداوم گوناگونی در جمعیت می‌شود.....»

- (۱) جابه‌جاشدن قطعات بین کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌های هم‌تا ممکن است منجر به تشکیل گامت‌های نو ترکیب شود.
- (۲) در هر نوع تولیدمثل جنسی، تشکیل گامت توسط هر دو والد، از طریق تشکیل تتراد و آرایش متافازی متفاوت به تنوع می‌افزاید.
- (۳) از طریق تأثیر محیط باعث می‌شود تا با تفاوت شانس افراد در تشکیل خزانه ژنی، نوعی دگره نامطلوب در سایر محیط‌ها باقی بماند.
- (۴) با بروز جهش کروموزومی چلیپایی شدن به هنگام تشکیل تترادها در پروفاز ۱، توان بقای جمعیت در برابر تغییر شرایط را افزایش می‌دهد.

- ۱۵- کدام گزینه به طور درست بیان شده است؟

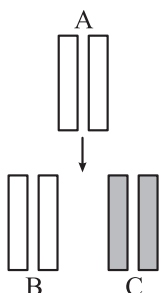
- (۱) بعضی از اطلاعات در ژنگان هسته‌ای و همه اطلاعات ژنگان سیتوپلاسمی هر انسان، از نظر منشأ مشابه هستند.
- (۲) سدیم نیتریت و مصرف غذاهای نمک‌سود یا دودی شده، از نظر تأثیر بر تحریک پروتئین‌های محرک چرخه یاخته‌ای متفاوت هستند.
- (۳) تشکیل دوپار تیمین در بر اثر بر خورد نور خورشید و جهش در دستگاه تنفس به دنبال سیگار کشیدن، از نظر ارثی یا اکتسابی بودن مشابه هستند.
- (۴) تشکیل پیوند اشتراکی میان دو تیمین مجاور در دنا و تغییر مولکول دنا به دنبال استفاده از بنزوپیرن، از نظر دائمی بودن متفاوت هستند.

- ۱- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشات دانشمندی در سه مرحله کلی آورده شده است که به بحث‌ها و پژوهش‌های چندساله درباره ماهیت ماده ژنتیک خاتمه داد. در هر مرحله‌ای از این آزمایشات که از پروتازها استفاده شد، کدام مورد زیر مشاهده می‌شود؟
- (۱) عدم تجزیه ماده وراثتی  
(۲) انتقال صفت بین یاخته‌های زنده  
(۳) عدم استفاده از گریزانه (سانتریفیوژ)  
(۴) قرارگیری باکتری‌ها در چهار ظرف متمایز
- ۲- کدام ویژگی، درباره هیچ‌یک از کاتالیزورهای زیستی فعال در یاخته‌های کبدی انسان صادق نیست؟
- (۱) در طی شرکت در واکنش‌های شیمیایی مصرف می‌شوند.  
(۲) پس از قرارگرفتن مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، به فعالیت صحیحشان ادامه می‌دهند.  
(۳) با اثر بر یک نوع پیش‌ماده خاص، قادر به تولید چند نوع فرآورده مختلف در درون یاخته می‌باشند.  
(۴) بدون نیاز به شکل‌گیری جایگاه فعال در نتیجه تشکیل ساختار سوم پروتئینی، به انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.
- ۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
- «فقط یکی از آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایند همانندسازی دنا که بلافاصله بعد از تشکیل دوراهی همانندسازی، فعالیت خود را آغاز می‌کند،.....»
- (۱) ماریپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند  
(۲) در ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد  
(۳) بین گروه فسفات و گروه هیدروکسیل، پیوند اشتراکی می‌سازد  
(۴) فاقد توانایی شکستن پیوند اشتراکی در فعالیت بسپارازی خود است
- ۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره انواع نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای در یاخته‌های مورولا، نوکلئیک اسیدی که ساختار حلقوی دارد نسبت به نوکلئیک اسیدی که ساختار خطی دارد، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید هر یک در زمان مشابهی همانندسازی می‌شوند).
- (۱) توسط تعداد غشای کم‌تری محصور شده است.  
(۲) همانندسازی را در جهات بیشتری انجام می‌دهد.  
(۳) تعداد دوراهی‌های همانندسازی بیشتری دارد.  
(۴) برای تکثیر آن، مقدار نوکلئوتیدهای آزاد کم‌تری مصرف می‌شود.
- ۵- کدام مورد، در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای گریفیت، نادرست است؟
- (۱) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم استفاده از باکتری‌های زنده بدون پوشینه، سبب مرگ موش شد.  
(۲) در یکی از آزمایشات خود، علی‌رغم تزریق باکتری‌های زنده به موش، شاهد زنده ماندن موش بود.  
(۳) در یکی از آزمایشات خود، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را در محلی غیر از خون موش‌های مرده مشاهده کرد.  
(۴) در یکی از آزمایشات خود، بدون پی‌بردن به ماهیت ماده ژنتیک، نحوه انتقال آن بین یاخته‌های زنده را متوجه شد.
- ۶- کدام عبارت در خصوص پیوندهایی که در ساختار «عامل اصلی انتقال صفات وراثتی» حضور دارند، نادرست است؟
- (۱) پیوندی که بین قندهای دو نوکلئوتید مجاور برقرار است، می‌تواند توسط یکی از آنزیم‌های همانندسازی تشکیل و شکسته شود.  
(۲) پیوندی که در محل دوراهی‌های همانندسازی تخریب می‌شود، می‌تواند بین دو حلقه شش‌ضلعی بازهای آلی برقرار گردد.  
(۳) پیوندی که دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی را مقابل یکدیگر نگه می‌دارد، برای تشکیل شدن به فعالیت مستقیم آنزیم وابسته نیست.  
(۴) پیوندی که دو بخش آلی در زیرواحدهای سازنده آن را به هم متصل می‌کند، منحصراً بین دو حلقه آلی پنج‌ضلعی برقرار می‌شود.
- ۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در هر یاخته زنده دارای دنا که دنا اصلی آن به غشای یاخته اتصال .....»
- (۱) ندارد، تعداد آنزیم‌های هلیکاز مؤثر در همانندسازی دنا هسته، مطابق مراحل رشد و نمو تغییر می‌کند  
(۲) دارد، همه آنزیم‌های بسپاراز دارای خاصیت ویرایش، از یک قسمت از مولکول دنا به آن متصل می‌شوند  
(۳) ندارد، پیوند غیراشتراکی بین بازهای پورین و پیریمیدین در دنا، موجب یکسان شدن قطر مولکول دنا در سراسر آن می‌شود  
(۴) دارد، دوراهی‌های همانندسازی دارای دو آنزیم ایجادکننده پیوند فسفودی‌استر، همواره از یکدیگر دور می‌شوند
- ۸- در خصوص فام‌تن (کروموزوم) اصلی در اشرشیا کلاسی، کدام موارد زیر درست هستند؟ (در نظر بگیرید که در فضای درون سیتوپلاسم کروموزوم کمکی نیز حضور دارد و از نظر تعداد جایگاه آغاز همانندسازی و یک یا دو جهتی بودن همانند اغلب پروکاریوت‌ها است).
- الف) ساختاری متشکل از دو رشته موازی است که در جهتی خاص حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.  
ب) در یک نقطه ویژه از دنا، فرایند همانندسازی، آغاز شده و با رسیدن مجدد به آن پایان می‌یابد.  
ج) مشابه دنا کمکی، از طریق بخش مشترکی به غشای یاخته اتصال می‌یابد.  
د) تعداد ساختارهای Y شکل آن حین همانندسازی کم‌تر از دنا اصلی آغازیان است.
- (۱) «الف» و «د» (۲) «الف»، «ب» و «د» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»



۱۵- با توجه به آزمایش‌های مطرح شده در کتاب درسی که به بررسی ماده وراثتی (دنا) پرداخته‌اند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر آزمایشی که رابطه مکملی بین بازهای آلی در نتیجه‌گیری آن نقش داشت، با استفاده از پرتو ایکس انجام شد.
  - ۲) هر آزمایشی که در آن صفات ظاهری برخی جانداران تغییر کرد، با تخریب گروهی از مولکول‌های زیستی همراه بود.
  - ۳) هر آزمایشی که تحقیقات دانشمندان بعدی نتایج آن را تأیید کرد، با آگاهی از چندرشته‌ای بودن مولکول دنا انجام شد.
  - ۴) هر آزمایشی که در آن مولکول‌های دنا با سانتریفیوژ در بخش خاصی از لوله قرار گرفتند، روش همانندسازی دنا را مشخص کرد.
- ۱۶- شکل زیر، ترسیم ساده مربوط به یکی از انواع الگوهای پیشنهادی برای همانندسازی دنا است. کدام گزینه با توجه به این شکل، درست بیان شده است؟ (فرض کنید تمام نوکلئوتیدهای دنا A معمولی هستند، در ضمن هر مستطیل را برابر با یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در نظر بگیرید.)



- ۱) شکستن پیوند اشتراکی در این الگو تنها به واسطه فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز محتمل است.
- ۲) در این الگو برخلاف الگوی تأییدشده توسط مزلسون و استال، تغییر ساختار رشته الگو محتمل نیست.
- ۳) به دنبال ۲ دور همانندسازی دنا B با این الگو و در شرایطی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، تشکیل نوار در میانه لوله محتمل است.
- ۴) در بی ۴ دور همانندسازی دنا C با این الگو و در محیط دارای  $^{15}\text{N}$ ، فقط یک نوار در لوله سانتریفیوژ شده تشکیل می‌شود.

۱۷- چند مورد، درباره همانندسازی نوعی مولکول دنا صادق است که در همه جانداران مورد آزمایش گرفتاریافت می‌شود؟

- الف) طی همانندسازی، امکان مشاهده رشته‌هایی نوساز واجد دو انتهای متفاوت که پیوند هیدروژنی، تشکیل داده‌اند، وجود دارد.
  - ب) ممکن است فعالیت آنزیم‌های هلیکاز از بیش از یک جایگاه در طول مولکول دنا آغاز گردد.
  - ج) هر پیوند فسفودی‌استر، هنگام اضافه شدن نوکلئوتیدهای تک‌فسفات به انتهای رشته نوساز ایجاد می‌گردد.
  - د) در رشته نوساز، نخستین نوکلئوتید برخلاف سایر نوکلئوتیدها، ابتدا توسط انتهای OH خود پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۸- به منظور وقوع همانندسازی ماده وراثتی در یک لنفوسیت B خاطره در مغز استخوان، کدام یک از موارد زیر رخ می‌دهد؟

- ۱) به طور حتم تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شده در طول همانندسازی، برابر یا کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدهای مولکول دنا قدیمی یاخته است.
- ۲) به طور حتم در صورت برابر بودن سرعت پیشروی هلیکازها بر روی دنا، میزان یکسانی از کاهش انرژی فعال‌سازی در هر زمان از فعالیت آن‌ها دیده می‌شود.
- ۳) ممکن است پس از تشکیل پیوند کم‌انرژی بین دو حلقه شش‌ضلعی، پیوند فسفودی‌استر بین فسفات نوکلئوتید قبلی و قند نوکلئوتید سه‌فسفات، تشکیل شود.
- ۴) ممکن است نوکلئوتیدهایی که بین دو حلقه پنج‌ضلعی آن‌ها پیوند وجود دارد، پس از قرارگیری در مقابل نوکلئوتید پورین دار، پیوند فسفودی‌استر برقرار کنند.

۱۹- در خصوص نکات کلیدی مدل مارپیچ دورشته‌ای دنا که توسط واتسون و کریک ارائه شد، چند مورد صحیح است؟

- الف) پیوندهای ساختار پله‌های دنا برخلاف ستون‌های آن، با تولید آب ایجاد می‌شوند.
  - ب) متوجه شدند که ابعاد اندازه‌گیری شده توسط ویلکینز و فرانکلین در سراسر دنا یکسان است.
  - ج) قرارگیری بازهای پورینی و پیریمیدینی در مقابل هم، منجر به پایداری مولکول دنا می‌شود.
  - د) داده‌های حاصل از بررسی تصاویر دنا با استفاده از پرتو ایکس، به کشف نوع پیوند میان نوکلئوتیدهای دو رشته دنا کمک کرد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۲۰- با توجه به انواع ساختارهای تاخوردگی که در گفتار سوم فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم به آن‌ها اشاره شده است، کدام مورد، در ارتباط با هر سطح ساختاری در پروتئین هم‌گلوبین صادق است که سبب تاخوردگی بخش‌هایی از رشته پلی‌پپتیدی می‌شود؟

- ۱) تشکیل آن، بدون نزدیک شدن گروه R در تعدادی از آمینواسیدهای رشته پلی‌پپتیدی به یکدیگر رخ می‌دهد.
- ۲) پیوند هیدروژنی بین اتم هیدروژن گروه آمین و اتم اکسیژن گروه کربوکسیل برقرار می‌شود.
- ۳) تشکیل پیوندهای اشتراکی سبب ایجاد ثبات نسبی در ساختار پروتئین می‌شود.
- ۴) تشکیل پیوند هیدروژنی سبب ایجاد تاخوردگی در رشته پلی‌پپتیدی می‌گردد.

- ۱- کدام مورد در خصوص همه کاتالیزورهای زیستی در بدن انسان صحیح است؟
- ۱) یک یا چند زنجیره بدون انشعاب از آمینواسیدها دارند.
  - ۲) تنها می‌توانند بر سرعت یک نوع واکنش انجام‌شدنی بیفزایند.
  - ۳) شکل جایگاه فعال آن با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن مکمل است.
  - ۴) تنها با کاهش انرژی فعال‌سازی می‌توانند سبب تسریع انجام واکنش شوند.
- ۲- کدام مورد در خصوص زیرواحد بزرگ رناتن (ریبوزوم) صادق است؟
- ۱) همانند زیرواحد کوچک، در ابتدای ترجمه، رمزه آغاز را شناسایی می‌کند.
  - ۲) برخلاف زیرواحد کوچک، به بخش‌هایی از شبکه آندوپلاسمی متصل می‌شود.
  - ۳) همانند زیرواحد کوچک، رنای ناقل را کاملاً در خود جای می‌دهد.
  - ۴) برخلاف زیرواحد کوچک، بخشی از جایگاه P را تشکیل می‌دهد.
- ۳- در صورتی که در یک دنا، خطی، در حد فاصل دو ژن نزدیک به هم، دو راه‌انداز قرار گرفته باشد، کدام مورد صحیح است؟
- ۱) جهت انجام رونویسی آن‌ها یکسان است.
  - ۲) به طور حتم راه‌اندازهای آن‌ها به یکدیگر متصل‌اند.
  - ۳) رشته‌الگوی یکی از آن‌ها در دنا، رشته رمزگذار دیگری است.
  - ۴) هر ژن می‌تواند به طور هم‌زمان توسط انواع رنابسپارازهای مختلف رونویسی شود.
- ۴- در ارتباط با یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «به طور معمول، هر مولکول رنا که .....»
- ۱) می‌تواند به mRNA متصل شود، حامل آمینواسید است
  - ۲) ساختار اول پروتئین‌ها را می‌سازد در تشکیل ساختار رناتن به کار رفته است
  - ۳) پس از تولید دچار تغییرات ساختاری می‌شود، اطلاعات را از دنا به رناتن می‌برد
  - ۴) از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته می‌شود، در فرایند ترجمه شرکت می‌کند
- ۵- در ارتباط با فرایند پروتئین‌سازی در اشرشیاکلای، کدام مورد غیرممکن است؟
- ۱) در زمانی که ساختار رناتن (ریبوزوم) کامل می‌شود، جایگاه‌های E و A رناتن خالی هستند.
  - ۲) پس از این که آمینواسید متیونین به آمینواسیدی دیگر متصل شد، رناتن به اندازه یک رمزه جابه‌جا می‌شود.
  - ۳) در زمانی که جایگاه E رناتن در حال خالی شدن است، tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A مستقر شده است.
  - ۴) پس از آن که رنای ناقل متصل به دو آمینواسید به جایگاه P وارد می‌شود، tRNA با پادرمزه UAC از جایگاه E خارج می‌شود.
- ۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص همانندسازی دنا، مربوط به فام‌تن اصلی در جانداران مختلف، کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) در همه آن‌هایی که ساختاری Yمانند به جایگاه آغاز همانندسازی نزدیک می‌شود، هر دنباسپاراز تنها در تولید بخشی از توالی یک رشته نوساز نقش ایفا می‌کند.
  - ۲) در بعضی از آن‌هایی که انتهای مولکول دنباه‌غشای یاخته متصل می‌شود، جایگاه پایان همانندسازی در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی واقع شده است.
  - ۳) در همه آن‌هایی که دوراهی‌های همانندسازی می‌توانند از یکدیگر دور یا به یکدیگر نزدیک شوند، چندین جایگاه آغاز همانندسازی در دنا یافت می‌شود.
  - ۴) در اغلب آن‌هایی که ابتدا ثابت نسبی فقط یک منطقه خاص از دنا را کاهش می‌دهند، تعداد دنباسپارازهای متصل به دو رشته دنا در طول حیات جاندار ثابت است.
- ۷- کدام گزینه، در ارتباط با آنزیم‌های موجود در بدن زنی بالغ صحیح است؟
- ۱) هر آنزیم موجود در سیتوپلاسم یاخته‌ای پیکری که توسط رناتن‌های یاخته دیگر ساخته شده است، در پی کاهش مساحت غشای یاخته، به آن وارد شده است.
  - ۲) هر آنزیم فعال در حفره شکمی، به دنبال فعالیت رناتن (ها) در یاخته‌ای از بدن تولید شده و سپس از سرآمینی خود به شبکه آندوپلاسمی زبر وارد شده است.
  - ۳) هر آنزیمی که طی خون‌ریزی شدید در تبدیل پروترومبین به ترومبین نقش دارد، پس از تولید برای مدتی در کیسه‌های جدا از هم نگهداری می‌شود.
  - ۴) هر آنزیم تولید شده توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته‌ای پیکری، پس از تولید، به واسطه توالی ویژه‌ای به اندامکی با چهار لایه فسفولیپیدی هدایت می‌شود.

۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، همه فرایندهایی که در آنها، شکسته شدن پیوند فسفودی استر در هسته یک یاخته کبدی رخ می دهد، را در نظر بگیرید. در کدام مورد، تولید مولکول آب ممکن است؟ (فرض کنید یاخته سالم است و هیچ اختلالی در فرایندهای طبیعی آن وجود ندارد).

- ۱) در واکنشی که با شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل همراه است.
  - ۲) در واکنشی که نوعی بسپار دارای مولکول ریبوز، به عنوان پیش ماده آنزیم قرار می گیرد.
  - ۳) در واکنشی که باعث تغییر توالی نوکلئوتیدی هر دو رشته در نوعی نوکلئیک اسید دورشته ای می شود.
  - ۴) در واکنشی که به منظور جلوگیری از انتقال اشتباهات نوعی آنزیم بسپارازی به یاخته های حاصل از تقسیم یاخته ای رخ می دهد.
- ۹- در نوعی روش ارائه شده برای همانندسازی دنا (از میان سه روش پیشنهادی)، امکان مشاهده دو نوع پیوند بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی وجود ندارد. با فرض انجام آزمایش های مزلسون و استال با این روش، کدام مورد پس از گریز دادن دناهای استخراج شده از جانداران، غیر قابل انتظار است؟

- ۱) پس از گذشت ۲۰ دقیقه، دو نوار با حداکثر فاصله در لوله دیده می شود.
  - ۲) پس از گذشت ۴۰ دقیقه، یک نوار در وسط و یک نوار در پایین لوله شکل می گیرد.
  - ۳) پس از گذشت ۴۰ دقیقه، دو نوار با ضخامت متفاوت در لوله گریزانه مشاهده خواهد شد.
  - ۴) پس از گذشت ۲۰ دقیقه، یکی از دو نوار موجود در لوله گریزانه در بالای لوله خواهد بود.
- ۱۰- با توجه به پژوهش های مطرح شده در فصل اول، دو گروه از دانشمندان در آزمایش های خود از گرما برای کشتن باکتری ها استفاده کردند. چند مورد از موارد زیر، می تواند به طور هم زمان در «همه مراحل آزمایش یک دانشمند» و «برخی از مراحل آزمایش دانشمند دیگر» صادق باشد؟

الف) وقوع انتقال صفت مورد نظر

ب) نامشخص ماندن ماهیت ماده وراثتی

ج) تحریک دستگاه ایمنی بدن موش ها

د) استفاده از آنزیم تخریب کننده مواد آلی

۱) ۱) ۲) ۲) ۳) ۳) ۴) ۴)

۱۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با همانندسازی در یوکاریوت ها، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) طی همانندسازی بخشی از دنا، امکان تشکیل بخش های باز شده هم اندازه با هم وجود دارد.
- ۲) هر آنزیمی که طول رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت را کوتاه می کند، خاصیت بسپارازی دارد.
- ۳) در دوراهی هایی که به هم نزدیک شده اند، بلافاصله پس از تشکیل هر پیوند هیدروژنی، نوعی پیوند اشتراکی می شکنند.
- ۴) هر پیوند فسفودی استر بلافاصله پس از جدا شدن دو فسفات از نوکلئوتید انتهایی رشته در حال ساخت تشکیل می شود.

۱۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی در یوکاریوت ها، کدام مورد درباره عوامل مختلف دخیل در این فرایند نادرست است؟

- ۱) توالی تنظیمی ایجادکننده خمیدگی در دنا، به پروتئین های کمتری نسبت به توالی تنظیمی دیگر متصل است.
- ۲) توالی تنظیمی که نزدیک ژن قرار دارد، نسبت به توالی دیگر نقش بیشتری در تنظیم سرعت رونویسی دارد.
- ۳) توالی تنظیمی که تعداد فسفات های کمتری در ساختار خود دارد، به پروتئینی بزرگتر از رنابسپاراز اتصال می یابد.
- ۴) توالی تنظیمی که به دو نوع پروتئین لازم جهت رونویسی اتصال می یابد، به عوامل رونویسی اتصال دارد که نسبت به عوامل رونویسی دیگر کوچک ترند.

۱۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره تنظیم مثبت و منفی در باکتری اشرشیا گلای، کدام مورد درباره مولکول های دی ساکارییدی مؤثر در شروع و یا ادامه رونویسی نادرست است؟

- ۱) فقط یکی از آنها، باعث می شود تا رنابسپاراز توالی راه انداز را شناسایی کند و به آن اتصال یابد.
- ۲) هر دوی آنها، با اثر محصولات سه ژن متفاوت، میزان گلوکز در دسترس باکتری را افزایش می دهند.
- ۳) هر دوی آنها، می توانند به مولکولی غیر آنزیمی متصل شوند که دارای رمزهای ژنتیکی در دنا اصلی جاندار است.
- ۴) فقط یکی از آنها، باعث می شود تا آنزیمی ویژه، بین گروهی از نوکلئوتیدها، در محل دو توالی تنظیمی پیوند اشتراکی تشکیل دهد.

۱۴- با در نظر گرفتن سه مرحله پیوسته فرایند رونویسی در باخته‌های عصبی که در کتاب درسی به آن اشاره شده است، کدام مورد، فقط در خصوص مراحل «دوم و سوم» رونویسی صادق است؟

- (۱) تشکیل پیوندهای کم انرژی و غیر کووالان بین رشته رنا و یکی از رشته‌های دنا
  - (۲) اتصال فسفات یک ریبونوکلئوتید به گروه OH از قند مربوط به ریبونوکلئوتید دیگر
  - (۳) اتصال رشته الگو به رشته رمزگذار در دنا به دنبال تشکیل پیوندهای غیراشتراکی
  - (۴) شکست پیوندهای بین دو نوع نوکلئیک‌اسید پس از فرارگیری آن‌ها در جایگاه فعال آنزیم رونویسی کننده
- ۱۵- در خصوص ساختارهای مختلف مولکول tRNA در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، کدام مورد درست است؟

- (۱) در ساختار تاخوردگی اولیه، تنها بعضی از نوکلئوتیدهای انتهایی رشته، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.
- (۲) در ساختار سه بعدی، همه حلقه‌های نوکلئوتیدی در مجاورت هم قرار می‌گیرند و نوکلئوتیدهای مکمل پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.
- (۳) در ساختار تاخوردگی اولیه، تعداد نوکلئوتیدهای میان ناحیه پادرمزهای و هر یک از نواحی دارای نوکلئوتیدهای غیرمکمل، یکسان است.
- (۴) در ساختار نهایی، نوکلئوتیدی که هنگام ترجمه، به رشته‌ای با دو انتهای متفاوت می‌تواند متصل شود، در انواع tRNAها قطعاً متفاوت است.

۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، تنظیم بیان ژن در باخته‌های یوکاریوت در سه مرحله شامل رونویسی، قبل و بعد از رونویسی بررسی می‌شود. با توجه به این موضوع، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مرحله بعد از رونویسی، رنای پیک به دنبال اتصال به بعضی مولکول‌های رنای دیگر، پس از مدتی تجزیه می‌گردد.
- (۲) در مرحله رونویسی، عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده، به شناسایی راه‌انداز توسط رنایسپاراز کمک می‌کنند.
- (۳) در مرحله پیش از رونویسی، نوعی (انواعی) پروتئین همانند پروتئین مهارکننده در E.coli، با اتصال به دنا مانع رونویسی از ژن می‌شود.
- (۴) در مرحله رونویسی، همانند تنظیم منفی در پروکاریوت‌ها، تغییر تمایل نوعی بسپار زیستی به بسپار زیستی دیگر، میزان بیان ژن را تغییر می‌دهد.

۱۷- مطابق مفاهیم کتاب درسی در خصوص واکنش‌های درون باخته‌های لنفوسیت‌های طحال، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ممکن است تعداد نوکلئوتیدهای یک بیان، از تعداد نوکلئوتیدهای یک میانه کم‌تر باشد.
- (۲) به طور حتم تعداد کدون‌های قرار گرفته در جایگاه P رناتن حین ترجمه، از تعداد کدون‌های جایگاه A بیشتر است.
- (۳) به طور حتم تعداد مولکول‌های آب تولیدی در پی تشکیل پیوندهای پپتیدی، با تعداد دفعات حرکات رناتن روی رنای پیک برابر است.
- (۴) ممکن است تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شده طی فرایند همانندسازی، از تعداد نوکلئوتیدهای مولکول دنا قدیمی بیشتر باشد.

۱۸- کدام مورد در ارتباط با مقایسه مدل‌های معروف ساختار دوم پروتئین (مطرح شده در کتاب درسی)، درست بیان شده است؟

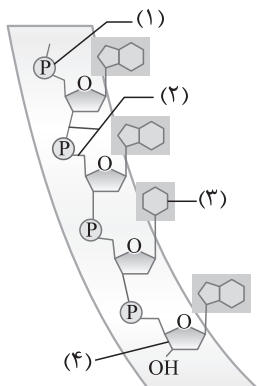
- (۱) در هر دو ساختار، پیوند اشتراکی بین دو آمینواسید مجاور، در فاصله دو تاخوردگی متوالی قابل مشاهده است.
- (۲) در هر دو ساختار، گروه R هر آمینواسید، در مقابل اتم هیدروژن متصل به کربن مرکزی همان آمینواسید قرار دارد.
- (۳) تنها در ساختار صفحه‌ای، آمینواسیدی که در محل خمیدگی ساختار واقع شده است، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.
- (۴) تنها در ساختار مارپیچی، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهایی برقرار می‌شود که فاقد پیوند پپتیدی با یکدیگر هستند.

۱۹- کدام مورد زیر، در ارتباط با «استرپتوکوکوس نومونیا» نادرست است؟

- (۱) با کمک و همکاری جمعی رناتن (ریبوزوم)ها، از هر رنای پیک، پس از ساخته شدن، تعداد زیادی رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.
- (۲) به هنگام تشکیل ساختار تسبیح و نخ، هر چه قدر فاصله رناتن از توالی راه‌انداز بیشتر باشد، طول رشته پلی‌پپتید متصل به آن کوتاه‌تر است.
- (۳) تشکیل هم‌زمان رناهایی با طول‌های متفاوت از نوعی ژن حین رونویسی، ناشی از بسیار فعال بودن ژن و نیاز شدید باخته به فرآورده‌های آن است.

(۴) تغییر غیرتصادفی در فعالیت ژن‌های جاندار می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد.

۲۰- شکل زیر بخشی از رشته نوکلئیک‌اسید را نشان می‌دهد که مطالعات چارگاف روی آن صورت گرفت. با توجه به این موضوع، کدام مورد زیر نادرست است؟



- (۱) در ساختار بخش «۴» همانند بخش «۳»، هر سه عنصر کربن، اکسیژن و هیدروژن حضور دارند.
- (۲) بخش «۳» با ایجاد پیوندهایی به صورت اختصاصی، نقش بسزایی در دقت بالای همانندسازی ایفا می‌کند.
- (۳) هر اتم کربنی در بخش «۴» که در ایجاد پیوند فسفودی‌استر شرکت دارد، در حلقه پنج‌ضلعی جای گرفته است.
- (۴) پیش از تشکیل پیوند «۲»، نوکلئوتید دارای بخش «۱» از طریق مولکول‌هایی با عمل اختصاصی، دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهد.

۱- کدام مورد صحیح است؟

- (۱) همه ویژگی‌هایی که در علم ژن‌شناسی بررسی می‌شوند، ارثی هستند.
- (۲) مندل با بررسی نحوه وراثت دگره‌ها، قوانین بنیادی وراثت را تبیین کرد.
- (۳) در هر دو رابطه بارزیت ناقص و هم‌توانی، اثر هر دو دگره با هم ظاهر می‌شود.
- (۴) گروهی از صفات هر فرد، فقط در اثر عوامل محیطی و به طور اکتسابی ایجاد می‌شوند.

۲- در ارتباط با انسان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) گروهی از صفات نهفته می‌توانند تنها در حضور یک دگره بروز یابند.
- (۲) هر صفت وابسته به جنس دارای جایگاه ژنی بر روی فام تن X است.
- (۳) در غشای گویچه‌های قرمز فردی با گروه خونی O، مولکول‌های کربوهیدراتی وجود دارند.
- (۴) از روی فام تن ۱ برخلاف فام تن ۹، پروتئین غشایی تعیین‌کننده گروه خونی تولید می‌شود.

۳- نوعی توالی سه‌نوکلئوتیدی در رنا که معرف نوعی آمینواسید است برخلاف نوعی توالی سه‌نوکلئوتیدی در دنا که با استفاده از آن می‌توان نوع آمینواسید رشته پروتئینی را تشخیص داد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) فقط بر روی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار دارد.
  - (۲) توسط ساختاری دارای پروتئین و رنا شناسایی می‌شود.
  - (۳) با بخشی از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی مختلف مکمل است.
  - (۴) رونوشت آن بلافاصله بعد از راه‌انداز مربوط به ژنی پروتئین‌ساز قرار دارد.
- ۴- مرحله آغاز رونویسی برخلاف مرحله آغاز ترجمه، چند مشخصه زیر را دارد؟

- (الف) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت
- (ب) تشکیل پیوندهای اشتراکی بین واحدهای واجد عنصر نیتروژن
- (ج) شکسته شدن پیوند اشتراکی در فقط یک نوع نوکلئوتید ریبوزدار
- (د) شکسته شدن پیوندهای قوی بین واحدهای واجد قند ریبوز

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۵- در کدام مورد زیر، وجه تمایز فرایندهای پیرایش و ویرایش به درستی بیان شده است؟

- (۱) به واسطه فعالیت نوعی آنزیم از طول رشته پلی‌نوکلئوتیدی کاسته می‌شود.
- (۲) تغییراتی در اجزای مولکولی دارای پیوندهای سست و کم‌انرژی ایجاد می‌شود.
- (۳) در یاخته یوکاریوتی در فضای احاطه‌شده توسط پوشش دولایه و منفذدار انجام می‌شود.
- (۴) به منظور انجام آن، کاهش انرژی فعال‌سازی مورد نیاز توسط کاتالیزورهای زیستی یاخته، ضروری می‌باشد.

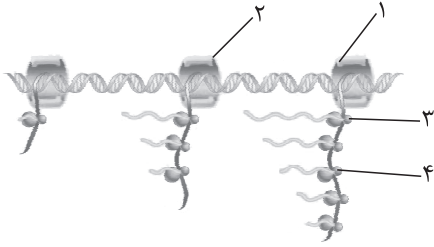
۶- کدام عبارت، درباره سرنوشت پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم یک یاخته بنیادی میلوئیدی در انسان، نادرست است؟

- (۱) پروتئین‌هایی که در اندامک دارای غشای چین‌خورده فعالیت می‌کنند، می‌توانند توسط ریبوزوم‌های ماده زمینه سیتوپلاسم ساخته شوند.
- (۲) هر پلی‌پپتید ساخته‌شده توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی، از طریق انتهای کربوکسیل اولین متیونین، وارد فضای درون شبکه می‌شود.
- (۳) هر پروتئینی که به رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی درون هسته اتصال می‌یابد، توالی‌های آمینواسیدی خاصی برای هدایت به مقصد خود دارد.
- (۴) پروتئین‌های در تماس با فسفولیپیدهای غشا، می‌توانند توسط ریبوزومی ساخته شوند که فاقد اتصال به شبکه آندوپلاسمی زبر است.

۷- با توجه به تنظیم بیان ژن مثبت و منفی در باکتری اشرشیاکلاهی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (فرض کنید در محیط کشت قند لاکتوز یا مالتوز وجود دارد ولی گلوکز در دسترس باکتری نیست.)

- (۱) فقط در یکی از آن‌ها نوعی توالی تنظیمی بلافاصله در مجاور توالی راه‌انداز قرار دارد.
- (۲) فقط در یکی از آن‌ها، ساخته‌شدن رنا از روی ژن، وابسته به اتصال نوعی پروتئین به دنا است.
- (۳) در هر دوی آن‌ها، هر پروتئین متصل به دنا با حرکت بر روی ژن‌ها سبب ساخته‌شدن رونوشت چند ژن می‌شود.
- (۴) در هر دوی آن‌ها، جداسدن نوعی پروتئین از توالی‌هایی در دنا، موجب افزایش مصرف نوعی قند در یاخته می‌شود.

۸- مطابق با شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) بخش ۱ نسبت به بخش ۲، در فاصله کمتری از راهانداز قرار دارد.
- (۲) بخش ۴ نسبت به بخش ۳، در فاصله کمتری از نخستین رمزه AUG قرار دارد.
- (۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در ساختار خود دارای آمینواسید متیونین است.
- (۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۱، تنها در پروکاریوت‌ها می‌تواند بر روی نوعی بسپار زیستی تجمع کند.

۹- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد به طور حتم درست است؟

- (۱) هر زمانی که پیوند پپتیدی بین آمینواسیدهای مشابه تشکیل می‌شود، در دو جایگاه رناتن، توالی پادرمزه یکسان یافت می‌شود.
  - (۲) بلافاصله پس از خروج توالی پادرمزه UAC از جایگاه A رناتن، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج می‌شود.
  - (۳) پس از مشاهده توالی سه نوکلئوتیدی غیر قابل ترجمه در یک جایگاه رناتن، زیرواحدهای رناتن از یکدیگر جدا می‌شوند.
  - (۴) در هر جایگاه رناتن که نوعی پلی‌پپتید به آن وارد می‌شود، نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌شود.
- ۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد ویژگی مشترک تنظیم بیان ژن در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی را به درستی بیان می‌کند؟
- (الف) پروتئینی متصل به مولکول دنا که از توالی ژنی فاصله دارد، به رنابسپاراز متصل می‌شود.
  - (ب) اتصال مولکولی به رشته نوکلئیک اسیدی از شروع یا تداوم نوعی فرایند سه مرحله‌ای جلوگیری می‌کند.
  - (ج) انواعی از پروتئین‌های متصل به توالی در نزدیکی ژن باعث پیوستن رنابسپاراز به مولکول دنا می‌شوند.
  - (د) تمایل پیوستن مولکول پروتئینی به توالی تنظیمی مجاور ژن، در اثر عواملی تغییر می‌کند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۱- با توجه به فرایندهایی که می‌توانند چندین بار طی یک چرخه یاخته‌ای انجام شوند و در تبدیل رمزهای مولکول دنا به پروتئین نقش دارند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند انجام گرفته توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی که ..... می‌شود، همانند مرحله ..... فرایند دیگر .....»

- (۱) رنای ناقل فاقد اتصال به آمینواسید از جایگاه میانی رناتن خارج - سوم - نوعی مولکول پروتئینی با نوکلئوتید(های) واجد قند ریبوز تماس پیدا می‌کند
  - (۲) مجموعه‌ای از زیرواحدهای رناتن و مولکول رنای پیک ایجاد - اول - واحدهای نیتروژن دار با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل می‌شوند
  - (۳) پیوند کم انرژی میان مولکول‌های ریبونوکلئوتیدی تجزیه - دوم - کاتالیزورهای زیستی پیوند(های) اشتراکی را تجزیه می‌کنند
  - (۴) در پی تشکیل پیوند پپتیدی، مولکول آب تولید - دوم - رابطه مکملی میان ریبونوکلئوتیدهای مقابل یکدیگر از بین می‌رود
- ۱۲- در صورت امکان ازدواج مرد و زنی سالم، با فرض تولد پسری که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B به غشای گویچه‌های قرمز خود است و دختری که فقط توانایی تولید یک نوع آنزیم را دارد، کدام مورد یا موارد زیر محتمل خواهد بود؟

(الف) مادری دارای آنزیم A و B

(ب) پسری با ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوت از والدین

(ج) پدر و مادری با ژنوتیپ مشابه یکدیگر

(د) پدری فاقد توانایی ساختن آنزیم A و B

(۱) ب - ج      (۲) الف - ج      (۳) الف - ب - د      (۴) الف - ب - ج

۱۳- در ارتباط با بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، کدام مورد غیرممکن است؟

- (۱) در تمامی این بیماری‌ها، پسر بیمار، می‌تواند از والدینی سالم متولد شده باشد.
- (۲) فقط در یکی از این بیماری‌ها، هر پسر سالم، لزوماً پدری سالم نیز خواهد داشت.
- (۳) در تمامی این بیماری‌ها، از مادری بیمار، می‌تواند دختری سالم متولد شود.
- (۴) فقط در یکی از این بیماری‌ها، هر پدر بیمار، یک دگره بیماری را به پسر منتقل می‌کند.

۱۴- فرض می‌کنیم در انسان، داشتن انگشت اشاره بلندتر از انگشت وسط را نوعی ژن مستقل از جنس کنترل می‌کند که این صفت در مردان با ژنوتیپ  $Aa$  و  $AA$  و در زنان، با ژنوتیپ  $AA$  ظاهر می‌شود. اگر مردی با انگشت اشاره کوتاه‌تر با زنی با انگشت وسط بلندتر ازدواج کند و صاحب پسری با انگشت وسط کوتاه‌تر شود، کدام گزینه درباره این خانواده درست است؟

- (۱) تولد دختر و پسر با ژن نمود (ژنوتیپ) مشابه و رخ نمودی (فنوتیپ) متفاوت دور از انتظار است.
- (۲) همه فرزندان ناخالص این خانواده، رخ نمود (فنوتیپ) مشابه والد هم‌جنس خود دارند.
- (۳) احتمال تولد فرزند دختری با انگشت اشاره بلندتر در این خانواده وجود دارد.
- (۴) ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر این خانواده با یکدیگر تفاوت دارد.

۱۵- در ارتباط با فردی که به بیماری  $PKU$  مبتلاست، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) فاقد هر نوع آنزیمی است که پیش‌ماده آن فنیل آلانین می‌باشد.
- (۲) در تمام طول عمر باید از مصرف غذای حاوی فنیل آلانین کاملاً بپرهیزد.
- (۳) با بررسی خون گرفته‌شده از کف پای نوزاد تشخیص داده می‌شود.
- (۴) تغذیه از شیر مادر در نوزادی، سبب آسیب به هر دو اندام دستگاه عصبی مرکزی می‌شود.

۱۶- در زنبور عسل، دگره‌های  $A$  و  $a$  به ترتیب مربوط به بلندی و کوتاهی بال است و دگره‌های  $B$  و  $b$  هم به ترتیب سیاهی و سفیدی بال را نشان می‌دهند. به فرض آن که بین دگره‌های مربوط به طول بال رابطهٔ بازیت ناقص و بین دگره‌های رنگ بال، رابطهٔ بارز و نهفتگی برقرار باشد، در حالت عادی، با توجه به والدین زیر، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟ (دگره‌های مربوط به اندازه و تیرگی بال همواره بر روی یک فام‌تن قرار دارند.)

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| (۱) بال بلند و سیاه  | (۲) بال بلند و سفید  |
| (۳) بال متوسط و سیاه | (۴) بال متوسط و سفید |

۱۷- طبق مطالب کتب درسی و در خصوص جانورانی که می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند، اگر نحوهٔ ایجاد صفت رنگ پوست مشابه صفت رنگ گلبرگ‌های گل میمونی باشد، تولد کدام مورد غیرممکن است؟ (صفت رنگ پوست را دارای دگره‌های ایجادکنندهٔ رنگ سفید و سیاه فرض کنید.)

- (۱) زنبور نر با رنگ سیاه از زنبور ملکه با رنگ خاکستری
- (۲) کرم کبد با رنگ سفید از کرم کبیدی با رنگ خاکستری
- (۳) ماری با رنگ سیاه از ماری با رنگ خاکستری
- (۴) زنبور ماده با رنگ سیاه از زنبور نر با رنگ خاکستری

۱۸- در گیاه لوبیا، ژن نمود (ژنوتیپ) برگ‌های رویانی دانه،  $AB$  است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن نمود آندوسپرم این دانه، پوستهٔ دانه و گردهٔ گرده‌افشانی شده‌ای که در تشکیل این دانه شرکت داشته، محتمل است؟

- |                         |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| (۱) $AB$ و $BB$ ، $ABB$ | (۲) $AA$ و $AB$ ، $AAB$ | (۳) $BB$ و $AA$ ، $ABB$ | (۴) $AB$ و $AB$ ، $AAB$ |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی ذرت، زاده‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ  $AABBcc$  و  $aabbCC$  حاصل می‌شوند، از نظر رنگ با ذرت دارای ژنوتیپ ..... تفاوت بیشتری نسبت به ذرت دارای ژنوتیپ ..... دارند.»

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| (۱) $AABBCC$ - $aabbcc$ | (۲) $AABbCc$ - $AABBCC$ |
| (۳) $AaBBCC$ - $AaBBCC$ | (۴) $AaBbCC$ - $AABbcc$ |

۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی بیماری مطرح‌شده در فصل سوم زیست‌شناسی دوازدهم که با اختلال در فرایند آغازشده توسط آنزیم پروترومییناز همراه است، ..... سندروم آلپورت ..... امکان‌پذیر است.» (جایگاه ژنی مربوط به سندروم آلپورت بر روی بزرگ‌ترین کروموزوم جنسی بوده و دگرهٔ بارز آن بیماری‌زا می‌باشد.)

- |  |  |
|--|--|
| (الف) همانند - تولد پسری سالم از پدر بیمار و مادر سالم | (ب) برخلاف - تولد پسری بیمار از پدر سالم و مادر سالم   |
| (ج) همانند - تولد دختری سالم از پدر سالم و مادر بیمار  | (د) برخلاف - تولد دختری بیمار از پدر بیمار و مادر سالم |
| ۴ (۱)  | ۳ (۲)  |
| ۳ (۲)  | ۲ (۳)  |
| ۱ (۴)  |  |

۱- کدام مورد در ارتباط با فرایند ترجمه پروتئین میوگلوبین، درست است؟

- ۱) همزمان با تشکیل ساختار کامل رناتن، رنای ناقل به رنای پیک متصل می‌شود.
- ۲) همزمان با تشکیل نخستین پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می‌رود.
- ۳) همزمان با خروج نخستین رنای ناقل از جایگاه P رناتن، رنای ناقل دیگری به جایگاه A وارد می‌شود.
- ۴) همزمان با شکستن پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید، امکان مشاهده دو رنای ناقل درون رناتن وجود دارد.

۲- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی در پروکاریوت‌ها که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد زیر درست است؟

- ۱) در نوعی تنظیم که پروتئین متصل به دنا، به نوعی قند متصل می‌شود، رنابسپاراز برای شناسایی راه‌انداز به عوامل متصل به دنا نیاز دارد.
- ۲) در هر نوع تنظیم که فرایند رونویسی در زمان متصل بودن پروتئین تنظیمی به دنا آغاز می‌گردد، راه‌انداز به ژن (ها) متصل است.
- ۳) در پی نوعی تنظیم که با پیوستن نوعی پروتئین به پروتئین دیگر همراه است، نهایتاً میزان قند ترجیحی در سیتوپلاسم باکتری بالا می‌رود.
- ۴) در هر نوع تنظیم که نوعی پروتئین همزمان به مولکولی با قند(های) شش‌ضلعی و مولکولی با قند(های) پنج‌ضلعی متصل است، توالی اپراتور شرکت دارد.

۳- اگر ژن نمود (ژنوتیپ) پدر برای فام‌تن (کروموزوم)های ۲۱ خود به صورت  $\frac{AbCD}{abcd}$  و مادر نیز به صورت  $\frac{aBCD}{AbCd}$  باشد، در صورت وقوع

کراسینگ‌اور فقط بین دگره (الل)های مربوط به صفت D، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای یکی از فام‌تن (کروموزوم)های ۲۱ فرزندان غیرمحمول است؟

- ۱) aBCd      ۲) AbCD      ۳) aBCD      ۴) abcd

۴- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص جهش‌ها، صحیح است؟

- ۱) غذاهای گیاهی حاوی الیاف، از سرطان‌زایی غذاهای نمک‌سود پیشگیری می‌کنند.
- ۲) اشعه UV عاملی فیزیکی است که بین دو باز آلی T مقابل، پیوند ایجاد می‌کند.
- ۳) ترکیبات نیتريت‌دار از عوامل جهش‌زای شیمیایی با اثر مستقیم بر دنا هستند.
- ۴) هر نوع جهش ایجادشده در اثر سیگار کشیدن، نوعی جهش ارثی است.

۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با همه عوامل برهم‌زننده تعادلی که به دنبال وقوع آن‌ها، گوناگونی دگره‌ای در جمعیت افزایش می‌یابد، چند مورد زیر صحیح است؟

- الف) همواره در یک جمعیت، سبب تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها می‌شوند.
- ب) با ایجاد دگره‌های جدید در جمعیت، سبب افزایش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید می‌شوند.
- ج) می‌توانند در شرایطی بدون تغییر تعداد دگره‌های جمعیت، سبب کاهش گوناگونی در جمعیت شوند.
- د) می‌توانند تحت تأثیر پدیده‌های طبیعی رخ دهند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با مولکول پمپ سدیم - پتاسیم که در غشای یاخته‌ای یک یاخته عصبی فعالیت می‌کند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) از نظر توالی‌های آمینواسیدی هدایت‌کننده به سمت مقصد، به آنزیم‌های لیزوزومی شباهت دارد.
- ۲) از نظر تولیدشدن توسط رناتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی، با پپسینوزن تفاوت دارد.
- ۳) از نظر قرارگیری در ریزکیسه جداشده از دستگاه گلژی، با رنابسپاراز ۳ شباهت دارد.
- ۴) از نظر انتقال از شبکه آندوپلاسمی به دستگاه گلژی، با هموگلوبین تفاوت دارد.

۷- در خصوص انواع جهش‌های کوچک که می‌توانند در بخش‌های میانی ژن مربوط به تولید نوعی پروتئین سازنده رناتن‌ها رخ دهند، کدام مورد درست است؟

- ۱) هر جهشی که فاقد تأثیر بر اولین سطح ساختاری پروتئین است، نوعی جهش جانیشینی محسوب می‌شود.
- ۲) هر جهش کاهش‌دهنده تعداد واحدهای ساختاری دنا، منجر به تغییر توالی رشته ریبونوکلئوتیدی حاصل از فعالیت رنابسپاراز خواهد شد.
- ۳) هر جهشی که باعث طولیل شدن رشته پلی‌پپتیدی می‌شود، تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در رشته الگوی دنا را می‌افزاید.
- ۴) هر جهش افزایش‌دهنده تعداد پیوندهای هیدروژنی در دنا، منجر به افزایش مصرف نوکلئوتیدها توسط رنابسپاراز، حین فعالیت آن بر روی ژن خواهد شد.

۸- حین آمیزش بین دو گیاه گل میمونی تک جنسی  $2n$  که ژن نمود (ژنوتیپ) پرچم و کلاله در آن‌ها در رابطه با رنگ گل، به ترتیب به صورت خالص و ناخالص است، لوله گرده‌ای حاصل شده است که یکی از سه هسته درون آن دگره (الل)  $W$  را در رابطه با صفت رنگ گلبرگ‌های خود خواهد داشت. با فرض آمیزش مجدد بین این دو گیاه، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) ممکن نیست ژن نمود گل‌های قرمز در یاخته دیپلوئید حاصل از لقاح ایجاد شود.
- ۲) ممکن است رویانی با ژن نمود مربوط به گل‌های سفید به وجود آید.
- ۳) ممکن نیست تخم ضمیمه‌ای با ژنوتیپی حاوی دو دگره  $R$  پدید آید.
- ۴) ممکن است آندوسپرمی با ژن نمود  $WWW$  حاصل شود.

۹- با توجه به ناهنجاری‌های فام‌تنی مطرح شده در کتاب درسی که بر روی فام‌تن‌های مضاعف نشده و طبیعی رخ می‌دهد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

- «پيامد هر نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که ..... ممکن است فام‌تنی باشد که .....»
- الف) می‌تواند در نتیجه وقوع دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - طول کوتاهی دارد
- ب) باعث تغییر توالی نوکلئوتیدی فام‌تن(ها) نمی‌شود - دارای طول طبیعی است
- ج) فاصله سانترومر از یک انتهای فام‌تن(ها) را تغییر می‌دهد - از بعضی ژن‌ها، دو نسخه دارد
- د) بر مقدار ماده ژنتیکی یاخته تأثیرگذار است - موقعیت سانترومری متفاوتی نسبت به فام‌تن طبیعی دارد
- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| ۱) ۴ | ۲) ۳ | ۳) ۲ | ۴) ۱ |
|------|------|------|------|

۱۰- در یک خانواده، پدر دارای گروه خونی  $A$  مثبت و مبتلا به کوررنگی است. فرزند اول این خانواده دختری کوررنگ با گروه خونی  $B$  منفی و فرزند دوم نیز پسری سالم با گروه خونی  $B$  مثبت است. اگر والدین از نظر گروه خونی حداقل یک دگره متفاوت از هم داشته باشند، تولد کدام فرزند زیر غیرمحمتمل است؟ (نحوه وراثت کوررنگی، مشابه هموفیلی است.)

- ۱) دختری با ژن نمود  $ABdd$  و دارای دو نسخه دگره سالم مربوط به صفت کوررنگی در گروهی از یاخته‌های کبدی خود
- ۲) پسری با ژنوتیپ  $AADD$  و دارای الل‌های مشابه با پدر خود بر روی کروموزوم(های) جنسی
- ۳) پسری دارای ژن نمود مشابه با پدر و فنوتیپ مشابه با مادر
- ۴) دختری با گروه خونی  $AB$  مثبت و سالم از نظر کوررنگی

۱۱- در ارتباط با موجوداتی که نخستین اتفاق در مراحل رونویسی آن‌ها با پیوستن رنابسپاراز به توالی ویژه‌ای از دنا صورت می‌گیرد، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) فقط در بعضی از آن‌ها، تنظیم بیان ژن(ها) با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا امکان‌پذیر است.
- ۲) در همه آن‌ها، رنای حمل‌کننده آمینواسیدها، پس از جداسدن از رشته الگو، دچار تغییراتی می‌شود.
- ۳) فقط در بعضی از آن‌ها، برای کاهش تولید بعضی از پروتئین‌ها، دسترسی رنابسپاراز به ژن در پی افزایش فشردگی دنا تغییر می‌کند.
- ۴) در همه آن‌ها برای افزایش مقدار بعضی از پروتئین‌ها، چندین رناتن هم‌زمان بر روی رنای پیک فعالیت می‌کنند.

۱۲- کدام عبارت همواره درست است؟

- ۱) رانش دگره‌ای شانس انتقال هر دگره به نسل بعد را کاهش می‌دهد.
- ۲) شارش ژنی باعث افزایش ویژگی‌های مشترک بین دو جمعیت می‌شود.
- ۳) جهش با تغییر در ماده ژنتیک افراد، خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌کند.
- ۴) انتخاب طبیعی باعث کاهش فراوانی برخی دگره‌ها با توجه به شرایط محیطی می‌شود.

۱۳- با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی یاخته‌های پیکری بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

۱) فقط بعضی از انواع پروتئین‌هایی که می‌توانند ضمن اتصال به راه‌انداز، با عامل(های) رونویسی تماس داشته باشند، یکی از انواع رنا را تولید خواهند کرد.

- ۲) توالی تنظیمی ایجادکننده خمیدگی در ساختار دنا هسته‌ای، نسبت به توالی تنظیمی دیگر آن، همواره تعداد نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.
- ۳) فقط بعضی از عوامل رونویسی موجود در ساختار دوغشایی یاخته، به دو نوع توالی تنظیمی در دنا خطی متصل می‌شوند.
- ۴) هر عامل رونویسی متصل به افزایشنده نسبت به هر عامل رونویسی متصل به راه‌انداز، کوچک‌تر است.

۱۴- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. دگره (الل)‌های بارز نشانگر رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ تفاوت بیشتری با یکدیگر دارند؟

- ۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.
- ۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.
- ۳) ذرتی که ژن‌نمود (ژنوتیپ) مربوط به فراوان‌ترین رخ‌نمود (فنوتیپ) در نمودار توزیع فراوانی را دارد و ذرتی که سه جایگاه ژنی خالص نهفته دارد.
- ۴) ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص بارز و دو جایگاه ژنی نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۱۵- فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل برخلاف یک فرد کاملاً سالم، در شرایط طبیعی چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) یکی از نوکلئوتیدهای آدنین‌دار رشته رمزگذار ژن سازنده زنجیره بتای هموگلوبین، با نوکلئوتیدی سنگین‌تر جایگزین شده است.
- ۲) بدون تغییر چارچوب خواندن رمزهای دنای هموگلوبین، آمینواسید گلوتامیک اسید فقط در بعضی زنجیره‌های بتای هموگلوبین دیده می‌شود.
- ۳) هموگلوبین ساخته‌شده درون مغز استخوان ممکن است در نهایت داخل سیتوپلاسم گروهی از یاخته‌های مستقر در طحال یافت گردد.
- ۴) میزان ترشح نوعی پیک شیمیایی از کبد و کلیه افزایش یافته و مقدار خون‌بهر (هماتوکریت) فرد قطعاً مختل می‌شود.

۱۶- براساس مطالب مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی در رابطه با صفات تک‌جایگاهی، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در شرایطی ممکن است اثر یک الل (دگره) نهفته، حتی در صورت وجود دو نسخه از آن الل (دگره) بروز نیابد.
- ۲) به طور معمول، در صورتی که حد واسط اثر دو الل در افراد بروز کند، ژنوتیپ همه افراد از روی فنوتیپ قابل تشخیص است.
- ۳) در شرایطی ممکن است افرادی واجد ژنوتیپ ناخالص، فنوتیپی یکسان با برخی از افراد دارای ژنوتیپ خالص را بروز دهند.
- ۴) در صورتی که بتوان برای یک فنوتیپ بیش از یک ژنوتیپ در نظر گرفت، به طور حتم، عوامل محیطی در بروز صفت نقش ایفا کرده‌اند.

۱۷- با در نظر گرفتن شرایط عادی محیط، چند مورد زیر در همه حالات ممکن برای هر دو نوع بیماری مطرح‌شده در فصل سوم کتاب دوازدهم درست است؟ (خالص و ناخالص بودن پدر تنها برای نوعی بیماری مطرح شده است.)

- الف) تولد پسری بیمار از مادری بیمار و پدری سالم و ناخالص
- ب) تولد دختری سالم از پدری بیمار و مادری سالم و ناخالص
- ج) تولد پسری سالم از مادری بیمار و پدری سالم و خالص
- د) تولد دختری بیمار از پدری بیمار و مادری سالم و خالص

- |       |       |
|-------|-------|
| ۳ (۲) | ۴ (۱) |
| ۱ (۴) | ۲ (۳) |

۱۸- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) بروز یک ویژگی خاص مربوط به نوعی فام‌تن (کروموزوم) جنسی، ممکن است ناشی از اثر تنها یک دگره (الل) نهفته باشد.
- ۲) در هر فردی با گروه خونی Rh مثبت، به طور حتم بر روی بازوی بلندتر فام‌تن (کروموزوم)‌های شماره ۱، ژن D واقع شده است.
- ۳) در صفتی تک‌جایگاهی و دارای سه دگره (الل) با رابطه هم‌توانی، بیش از پنج ژن‌نمود (ژنوتیپ) متفاوت در افراد دیده می‌شود.
- ۴) اگر به دنبال ازدواج مردی با موی صاف با زنی دارای موی فر، فرزندی با موی موج‌دار متولد گردد، رابطه بین الل‌ها از نوع بارزیت ناقص است.

۱۹- با توجه به عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- ۱) هر عاملی که تنوع دگره‌ای را افزایش می‌دهد، فقط در جمعیت‌های بزرگ، قابلیت اثرگذاری بر خزانه ژنی را دارد.
- ۲) هر عاملی که توان بقای افراد جمعیت را کاهش می‌دهد، باعث کاهش میزان تفاوت‌های بین فردی یک جمعیت می‌شود.
- ۳) هر عاملی که گوناگونی در جمعیت را افزایش می‌دهد، تنها به دنبال تعامل بین جمعیت‌های یک بوم‌سازگان رخ می‌دهد.
- ۴) هر عاملی که به صورت جهت‌دار فراوانی افراد ناسازگار را کاهش می‌دهد، وابسته به ژن‌نمود (ژنوتیپ) یا رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد روی می‌دهد.

۱- با توجه به این جمله از کتاب درسی که می‌گوید: هریک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی مانند شکل و اندازه دارند، کدام مورد در ارتباط با همه این یاخته‌ها، عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- ۱) دستورالعمل‌هایی دارند که در حین تقسیم، به یاخته دیگر منتقل می‌شوند.
- ۲) دستورالعمل‌هایی دارند که در حین تقسیم، به نسل دیگر منتقل می‌شوند.
- ۳) دارای کربوهیدرات‌هایی هستند که به لیپید متصل‌اند.
- ۴) پیوندهای فسفودی‌استر بین تک‌پار (مونومر)‌های نوعی بسیار (پلیمر) خطی و دو رشته‌ای دارند.

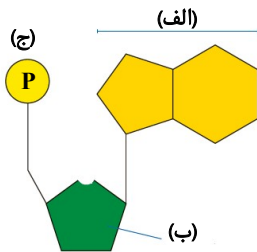
۲- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در آزمایش ..... مشخص گردید .....»

- ۱) اول و آخر گرفتگی - باکتری‌های پوشینه‌دار میله‌ای زیادی در خون موش‌ها وجود دارد
  - ۲) اول و آخر ایوری و همکاران - پروتئین ماده وراثتی در یاخته نیست
  - ۳) دوم و سوم گرفتگی - بدون انتقال دنا (DNA) موش‌ها نمی‌میرند
  - ۴) دوم و سوم ایوری و همکاران - هر درشت‌مولکول حاوی پیوند فسفودی‌استر ماده وراثتی است
- ۳- در مورد شکل مقابل، کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در اسید نوکلئیکی که .....»

- ۱) قسمت‌های «الف» در نوکلئوتیدهای سازنده آن در پیوند شرکت می‌نمایند، تعداد بازهای پورین‌دار و پیریمیدین‌دار هر رشته آن برابر است
- ۲) قسمت‌های «ب» در همه نوکلئوتیدهای سازنده آن در پیوند با نوکلئوتید دیگر شرکت می‌نمایند، تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر فسفودی‌استر است
- ۳) جرم قسمت «ب» آن نسبت به اسید نوکلئیک دیگر بیشتر است، اطلاعات وراثتی از یک نسل به نسل دیگر منتقل شود
- ۴) قسمت «الف» با نوکلئوتید تیمین‌دار پیوند تشکیل می‌دهد، لزوماً دو انتهای غیریکسان وجود دارد



۴- با توجه به کارها و نتایج آزمایشاتی که دانشمندان حوزه زیست‌شناسی انجام داده‌اند و کتاب درسی از آن‌ها یاد کرده است، کدام جمله یا جملات درست بیان شده‌اند؟

- الف) طبق آزمایش‌های گرفتگی، اطلاعات وراثتی در دنا (DNA) قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند.
  - ب) گرفتگی نشان داد که خصوصیات یک باکتری به باکتری دیگر قابل انتقال است.
  - ج) ایوری و همکارانش برای اولین بار نشان دادند که دنا ماده ژنتیک است.
  - د) فرانکلین و ویلکینز نشان دادند که دنا ساختار مارپیچی و دو رشته‌ای دارد.
- ۱) «الف» - «ب»      ۲) «ج» - «د»      ۳) «الف» - «د»      ۴) «ب» - «ج»

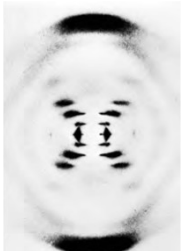
۵- کدام گزینه مطابق با آزمایشات ویلکینز و فرانکلین است؟

- ۱) ترتیب نوکلئوتیدهای هر رشته، می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را مشخص کند.
- ۲) پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل دو رشته دنا را کنار هم قرار داده است.
- ۳) از تصاویر دوبعدی مولکول دنا مارپیچ بودن و قطر آن را تشخیص دادند.
- ۴) مشخص گردید در هر پله دنا دو حلقه شش ضلعی و یک حلقه پنج ضلعی وجود دارد.

۶- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«با توجه به مفاهیم کتاب‌های درسی، تصویر مقابل نوعی .....»

- ۱) مشاهده غیرمستقیم محسوب می‌شود و به دنبال ایجاد نگرش بین‌رشته‌ای شکل گرفته است
- ۲) مولکول را نشان می‌دهد که می‌تواند باعث تفاوت در روش‌های درمانی افراد مبتلا به یک بیماری شود
- ۳) مثال برای تأثیر فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی بر پیشرفت‌های اخیر علم زیست‌شناسی به حساب می‌آید
- ۴) نشان‌دهنده بسیاری (پلیمری) است که در واحدهای سازنده آن اتم‌های کربن و اکسیژن برخلاف نیتروژن وجود دارد



۷- با توجه به مطالب کتاب درسی دوازدهم چند جمله درست است؟

- الف) مطالعه بر روی عامل بیماری سینه‌پهلو منجر به کشف سازوکار همانندسازی دنا (DNA) شد.
- ب) مطالعه بر روی عامل بیماری آنفلوآنزا منجر به کشف دنا به‌عنوان ماده وراثتی شد.
- ج) تغییر ظاهری نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای زمینه‌ساز کشف دنا به‌عنوان ماده وراثتی شد.
- د) تغییر چگالی دنا در نسل‌های متوالی نوعی تک‌یاخته‌ای فاقد هسته، طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی را اثبات کرد.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«با توجه به آزمایش‌های کتاب درسی فصل ۱ زیست دوازدهم، در آزمایشی از .....»

- ۱) ایوری و همکارانش که به این نتیجه رسیدند دنا (DNA) عامل اصلی انتقال صفات است، مولکول‌های فسفات‌دار در بیش از یک لایه لوله وجود داشتند
  - ۲) گرفتگی که انتقال صفت انجام شد، همانند اولین آزمایش، باکتری‌های پوشینه‌داری در شش‌های موش بود که نسبت به سیستم ایمنی موش مقاوم بودند
  - ۳) مزلسون و استال که دنا باکتری‌ها در زمان ۴۰ دقیقه استخراج و سانتریفیوژ شد، در پایین‌ترین نوار، دناها چگالی سنگین داشتند
  - ۴) چارگاف روی دنا جانداران انجام داد، مشخص می‌شود که مقدار مجموع بازهای آدنین و گوانین برابر مقدار مجموع بازهای سیتوزین و تیمین است
- ۹- درباره هر نوکلئوتیدی که درون باکتری E.coli (اشرشیاکلا) ساکن روده انسان یافت می‌شود، کدام جمله نادرست است؟

- ۱) در ساختار خود نیتروژن ( $^{14}\text{N}$ ) دارد.
  - ۲) فعالیت آنزیم‌هایی با خاصیت غیرسپارازی (پلی‌مرازی) برای ساخت آن ضروری است.
  - ۳) در ساخت دنا (DNA) یا رنا (RNA) شرکت می‌کند.
  - ۴) فاقد پیوند فسفودی‌استری در ساختار خود است.
- ۱۰- در جانداران مورد استفاده در آزمایش گرفتگی، بخش‌هایی که در آن‌ها اطلاعات وراثتی سازماندهی شده‌اند، ویژگی‌هایی دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک آن‌هاست؟

- ۱) در بخش کربوهیدراتی واحد سازنده آن‌ها، یک حلقه چهار کربنی وجود دارد، که ممکن است با حلقه پنج‌ضلعی یا حلقه شش‌ضلعی پیوند اشتراکی داشته باشد.
  - ۲) در نوعی از این جانداران بین تک‌پار انتهایی و ابتدایی این بخش‌ها، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود و حالت حلقه به خود می‌گیرد.
  - ۳) می‌توانند نقش حامل الکترون در فرایندهایی مانند تنفس یاخته‌ای داشته باشند و فسفات یا فسفات‌هایی دارند که به کربوهیدرات متصل هستند.
  - ۴) به‌طور معمول در هر پله سه حلقه نیتروژن‌دار دارند و پیوند هیدروژنی بین یک حلقه پنج‌ضلعی و یک حلقه شش‌ضلعی تشکیل می‌شود.
- ۱۱- درباره ساختار رنای مختلف ساخته شده در هسته و نقش آن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط برخی از آن‌ها در تنظیم بیان ژن‌ها دخالت دارند.
  - ۲) اطلاعات ساخت تمامی آن‌ها در واحدهایی به‌نام ژن سازماندهی شده‌اند.
  - ۳) یافته‌های چارگاف در مورد تمامی آن‌ها صادق است.
  - ۴) در ساختار تمام آن‌ها بین دو قند مجاور پیوند فسفودی‌استری مشاهده می‌شود.
- ۱۲- در بافت پوششی روده کوچک موش در ارتباط با مولکولی که حاصل مستقیم بیان یک ژن در دنا (DNA) اصلی جاندار است، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- ۱) طی حمل آمینواسید، اطلاعات را از دنا به رناتن (ریبوزوم)‌ها می‌رساند.
- ۲) به منظور پروتئین‌سازی، آمینواسید را به سمت رناتن‌های درون هسته می‌رساند.
- ۳) رناتن با استفاده از اطلاعات آن پروتئین‌سازی می‌کند.
- ۴) در ساختار پروتئین‌های رناتنی شرکت می‌کند.

۱۳- در مورد همه مولکول‌های مرتبط با ژن کدام گزینه درست است؟

- ۱) در ساختار هر واحد سازنده خود پیوند بین دو حلقه پنج‌ضلعی مشاهده می‌شود.
  - ۲) قطر مولکول در سراسر آن یکسان است که منجر به پایداری آن می‌شود.
  - ۳) دارای واحدهایی هستند که در فرایند فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون دارند.
  - ۴) جزء مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند و در جانداران ساخته می‌شوند.
- ۱۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اسید نوکلئیکی که .....»

- ۱) نقش آنزیمی می‌تواند داشته باشد، رابطه بین تعداد نوکلئوتیدهایش از قانون چارگاف پیروی می‌کند
  - ۲) اطلاعات وراثتی را از هسته استرپتوکوکوس نومونیا به رناتن (ریبوزوم) حمل می‌کند، دارای یوراسیل است
  - ۳) حامل آمینواسید به رناتن است. از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود
  - ۴) به‌عنوان منبع رایج انرژی در یاخته شناخته می‌شود. دارای نوعی باز پورین در ساختار خود است
- ۱۵- با توجه به آزمایش مزلسون و استال که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد صورت گرفت؟ (آزمایش را در زمان‌های صفر، ۲۰ و ۴۰ دقیقه در نظر بگیرید.)

- ۱) جهت گریزانه (سانتریفیوژ)، باکتری‌ها در زمان‌های مختلف به لوله حاوی سزیم کلرید منتقل می‌شوند.
- ۲) فقط در یک لوله آزمایش، تنها یک نوار مشاهده می‌شود.
- ۳) بعد از ۴۰ دقیقه، نخستین بار دو نوار با چگالی متفاوت مشاهده شد.
- ۴) دناهایی با چگالی سنگین و متوسط در یک لوله آزمایش قابل تفکیک هستند.

۱۶- در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال، اگر یک مولکول دنا (DNA) در دو رشته نیتروژن سبک داشته باشد و به منظور همانندسازی در محیط حاوی نیتروژن سنگین وارد شود و تا ۶۰ دقیقه همانندسازی کند و دناهای ایجاد شده را در زمان‌های صفر دقیقه، بیست دقیقه، چهل دقیقه و شصت دقیقه در لوله سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا قرار دهیم، در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین تفاوت دارد؟

- ۱) در زمان ۴۰ دقیقه، پایین‌ترین نوار حاوی چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی است که همگی دارای  $^{15}\text{N}$  هستند.
  - ۲) در هر زمان که دو نوار در لوله تشکیل می‌شود، بالاترین نوار حاوی چهار رشته پلی‌نوکلئوتیدی است که نیمی دارای  $^{15}\text{N}$  هستند.
  - ۳) در هر زمان که یک نوار در لوله تشکیل می‌شود، دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد که دارای  $^{14}\text{N}$  در باز هستند.
  - ۴) در زمان ۶۰ دقیقه، پایین‌ترین نوار حاوی چهار مولکول دنا است که همگی در بازهای نیتروژن دار، دارای  $^{15}\text{N}$  هستند.
- ۱۷- در کتاب درسی از دو نوع آنزیم نام برده شده است که در همانندسازی دنا (DNA) استرپتوکوکوس نومونیا شرکت دارند، کدام موارد در مورد آن‌ها درست‌اند؟

- الف) وظیفه یکی از آن‌ها جدا کردن هیستون‌ها و باز کردن پیچ‌وتاب کروماتین (فامینه) است.
  - ب) فعالیت یکی از آن‌ها بر نوع دیگر مقدم است.
  - ج) فقط یکی از آن‌ها می‌تواند پیوندی را که خود تشکیل داده است، بشکند.
  - د) در نقطه شروع همانندسازی بر روی مولکول دنا به تعداد یکسان یافت می‌شوند.
- ۱۸- «در مرحله سنتز (S) چرخه یاخته‌ای لئفوسیت T خاطره، فعالیتی از آنزیم دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) که منجر به تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود، ..... فعالیت دیگر .....»

۱) «الف» و «ب»      ۲) «ج» و «د»      ۳) «ب» و «ج»      ۴) «الف» و «د»

- ۱) همانند- همراه شکستن پیوند اشتراکی است
  - ۲) برخلاف- درون ساختار Y شکل انجام می‌گیرد
  - ۳) همانند- با شکستن پیوند هیدروژنی همراه است
  - ۴) برخلاف- در رشته الگو انجام می‌گیرد
- ۱۹- در مورد آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه درست است؟

- ۱) در ابتدا یک نسل باکتری‌های E.coli را در محیط دارای  $^{15}\text{N}$  کشت دادند.
- ۲) دناهای باکتری‌هایی که پس از ۲۰ دقیقه در محیط کشت  $^{14}\text{N}$  استخراج و گریزانه کردند، در میانه لوله قرار گرفت و نشان داد همانندسازی حفاظتی نیست.
- ۳) گریزانه دنا با سرعت بسیار بالا در شیبی از محلول سزیم کلرید انجام گرفت که در زمان ۴۰ دقیقه دو نوار در میانه و پایین لوله مشاهده گردید.
- ۴) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف غیرحفاظتی بین نوکلئوتید جدید و قدیم پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود و در هر دو پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و قدیم ایجاد می‌گردد.

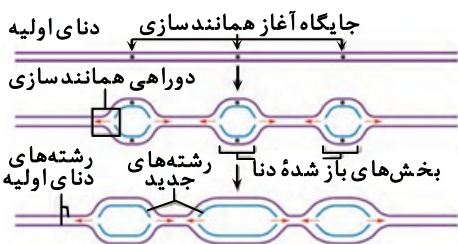
۲۰- در ارتباط با همانندسازی دنا (DNA) اصلی در یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر مغایرت دارد؟  
«دوراهی‌های همانندسازی در هر جایگاه فقط از هم دور می‌شوند.»

- ۱) دوراهی‌های همانندسازی در دو جایگاه مجاور، ممکن است به هم نزدیک و یا از هم دور می‌شوند.
  - ۲) ویرایش در رشته الگو رخ نمی‌دهد و فقط در رشته در حال ساخت رخ می‌دهد.
  - ۳) در فعالیت بسپارازی (پلی‌مرازی) دنباسپاراز پیوند اشتراکی، هم تشکیل و هم شکسته می‌شود.
  - ۴) قبل از همانندسازی، هلیکاز پیچ‌وتاب کروماتین (فامینه) را باز می‌کند.
- ۲۱- کدام گزینه فقط در برخی پروکاریوت‌ها صدق می‌کند؟

- ۱) فام‌تن اصلی، یک مولکول دنا حلقوی در سیتوپلاسم است.
- ۲) دیسک‌هایی دارند که توسط غشایی مجزا محصور نشده‌اند.
- ۳) فرایند جذب و استفاده از انرژی موجود در انواعی از مواد آلی را دارند.
- ۴) دارای ۹ سطح سازمان‌یابی حیات هستند.

۲۲- در شکل مقابل مقدار دنا (DNA) ساخته‌شده در دومین جایگاه آغاز همانندسازی بیشتر از هر یک از جایگاه‌های مجاور خود است، چند مورد می‌تواند دلیل علمی مناسبی در ارتباط با جایگاه آغاز همانندسازی دوم بیان کند؟

- الف) امکان دارد تعداد آدنین و تیمین بیشتری نسبت به جایگاه‌های مجاور خود داشته باشد.
- ب) شاید تعداد اشتباهات رخ داده در همانندسازی این جایگاه کمتر از جایگاه‌های مجاور خود باشد.
- ج) شاید همانندسازی در جایگاه آغاز دوم، دوجهتی و در جایگاه‌های مجاور تک‌جهتی باشد.
- د) امکان دارد تعداد دنباسپارازهای بیشتری در دومین جایگاه آغاز همانندسازی در حال عمل باشند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱- در یکی از آزمایش‌های ایوری و همکارانش که از آنزیم استفاده نشد، انتقال لایه‌ای از عصارهٔ یاخته‌ای استخراج شده از باکتری‌های پوشینه‌دار به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه منجر به انتقال صفت نشد. کدام گزینه می‌تواند از مشخصات مادهٔ اصلی موجود در این لایه باشد؟

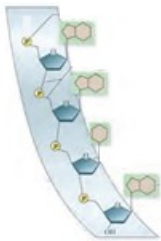
- (۱) هریک از رشته‌های آن فقط در یک انتهای خود گروه فسفات آزاد دارند.
- (۲) نوعی مولکول زیستی است که در ساختار آن گروه فسفات به کار نرفته است.
- (۳) فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده و محصول فعالیت رناتن (ریبوزوم)ها است.
- (۴) بر اساس مدل واتسون و کریک، وجود پیوندهای هیدروژنی سبب افزایش پایداری آن می‌شود.

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی و دربارهٔ آزمایش‌هایی که به کشف ماهیت و ساختار مادهٔ وراثتی منجر شد، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مکان ..... در ..... قطعاً .....»

- (۱) زنده ماندن موش - نیمی از آزمایش‌های گریفیت - همانند آزمایش‌های ایوری وجود داشت
- (۲) کشف علت یکسان بودن قطر دنا - جانداران مختلف - نتیجهٔ بررسی ویلکینز و فرانکلین بود
- (۳) تغییر در قطر برخی باکتری‌ها - مرحله‌ای که ترکیبی از دو آزمایش گریفیت بود - به دلیل انتقال مادهٔ وراثتی وجود داشت
- (۴) متقاعد ساختن دانشمندان - مورد ماهیت مادهٔ وراثتی - پس از آزمایش دوم ایوری وجود نداشت

۳- با توجه به تصویر روبه‌رو که مربوط به یک رشتهٔ فرضی از مولکول مورد مطالعهٔ چارگاف در نوعی باکتری است، چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟



- هر دو بخش پیوند فسفودی‌استر توسط نوعی آنزیم با توان نوکلئازی ایجاد شده است.
- ممکن است گروه فسفات توسط نوعی آنزیم غیربسیاراز، در ایجاد پیوند فسفودی‌استر نقش داشته باشد.
- ممکن نیست قند موجود در نوکلئوتید از نظر وزن مولکولی با قند به کار رفته در ساختار رنا یکسان باشد.
- در باز گوانین دو حلقهٔ نیتروژن دار وجود دارد که فقط یکی از آن‌ها توان ایجاد پیوند هیدروژنی دارد.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴- مطابق کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ انواع رنا (RNA) و نقش‌های آن‌ها که به‌طور طبیعی در یاخته‌های پیکر جانداران یافت می‌شوند، درست است؟

- (۱) رناهای پیک (mRNA)، اطلاعات مربوط به پروتئین‌سازی را از دنا (DNA) به انواع دیگری از رنا می‌رسانند.
- (۲) همهٔ رناها سه نوع نقش مختلف دارند که هریک از آن‌ها به نوعی با رناتن (ریبوزوم) مرتبط است.
- (۳) رنا ناقل (tRNA) اطلاعات مربوط به آمینواسیدها را به سمت رناتن‌ها می‌برد.
- (۴) بعضی از رناها سرعت انجام واکنش خاصی را افزایش می‌دهند.

۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختاری از پروتئین که از آن به‌عنوان ..... نام برده می‌شود، .....»

- (۱) توالی آمینواسیدها- هر آمینواسید در تشکیل دو پیوند پپتیدی شرکت دارد
  - (۲) الگوهای از پیوند هیدروژنی - گروه NH هر آمینواسید با گروه CO آمینواسید دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد
  - (۳) تاخورد و متصل به هم - تشکیل پیوند بین گروه‌های R در پی برهم‌کنش‌های آبگریز است
  - (۴) آرایش زیرواحدها- همهٔ زنجیره‌ها ترتیب خاص و یکسانی از آمینواسیدها دارند و در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند
- ۶- دربارهٔ دو نمونهٔ معروف از ساختار دوم پروتئین‌ها (مطرح شده در کتاب درسی)، کدام جمله نادرست است؟

- (۱) در ساختار صفحه‌ای، تمام اتم‌های یک آمینواسید در یک صفحه قرار دارند.
- (۲) در ساختار مارپیچی، پیوندهای هیدروژنی بین هیدروژن متصل به نیتروژن و اکسیژن متصل به کربن تشکیل می‌شود.
- (۳) در ساختار صفحه‌ای، گروه R هر آمینواسید، عمود بر کربن مرکزی قرار گرفته و در محل تاخوردگی قرار دارد.
- (۴) در ساختار مارپیچی، گروه R آمینواسید، خارج از ساختار مارپیچی دیده می‌شود.

۷- در رابطه با آنزیم‌ها، کدام مورد به مطلب درستی اشاره دارد؟

- (۱) پیش‌مادهٔ آن‌ها همواره ماده‌ای آلی است.
- (۲) فعالیت خود را فقط درون یاخته یا بیرون یاخته انجام می‌دهند.
- (۳) در پی تغییر شدید دمای محیط ممکن است مجدداً با برگشت دما به دمای بهینه، فعال شوند.
- (۴) هر آنزیم تنها یک نوع واکنش را تسریع می‌کند و این عمل را با کاهش انرژی فعال‌سازی انجام می‌دهد.

۸- چند مورد از مولکول‌های مطرح شده علاوه بر اینکه بسپارهایی (پلی‌مرهایی) از آمینواسیدها هستند، انرژی فعال‌سازی واکنشی خاص را نیز کاهش می‌دهند؟

(الف) پیک شیمیایی مترشحه از لوزالمعدة انسان و کاهنده قند خون

(ب) مولکول زیستی انتقال‌دهنده یون‌های سدیم به داخل یاخته عصبی

(ج) محصول فعالیت رنابسپاراز ۱ در یاخته‌های بیگانه‌خوار انسان

(د) مایه پنیر موجود در معدة گاو شیرخوار

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹- در یک خانم باردار، در ارتباط با پروتئینی ترش‌خی از هیپوفیز پسین که سبب انقباض ماهیچه‌های رحم می‌شود، کدام مطلب درست است؟

(۱) از یک یا چند زنجیره بلند و شاخه‌دار از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

(۲) هر یاخته‌ای که تحت‌تأثیر آن قرار می‌گیرد، دارای چندین هسته در مجاورت غشاء یاخته‌ای است.

(۳) اساس اصلی ساختار نهایی آن‌ها تشکیل پیوندهای غیراشتراکی پپتیدی است.

(۴) در ساختار نهایی آن‌ها می‌توان جایگاه اتم‌های هیدروژن و اکسیژن را مشخص کرد.

۱۰- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر مغایرت دارد؟

«نوعی مولکول، علاوه بر داشتن ریبوز و باز پورین، در ساختار خود جایگاه فعال برای قرار گرفتن پیش‌ماده دارد.»

(۱) در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای کربوکسیل و آمین هر رشته پلی‌پپتید در مجاور یکدیگرند.

(۲) نمی‌توان گفت هر ترکیبی که محصول فعالیت نوعی آنزیم است، مولکول زیستی محسوب می‌شود.

(۳) مولکولی با توانایی کاهش انرژی فعال‌سازی می‌تواند بیشتر از سه فسفات در ساختار خود داشته باشد.

(۴) در میوگلوبین هر کربن مرکزی می‌تواند با گروه‌های R پیوند اشتراکی تشکیل دهد.

۱۱- کدام مورد، ویژگی مشترک همه پروتئین‌هاست؟

(۱) گروه R در آن‌ها یک مولکول آلی است که با پیوند اشتراکی به کربن اتصال دارد.

(۲) در ساختار اول، پیوند پپتیدی فقط بین کربوکسیل و آمین دو آمینواسید مجاور هم تشکیل می‌شود.

(۳) در ساختار دوم به‌علت تشکیل پیوندهای هیدروژنی، ساختارهای مارپیچ و صفحه ایجاد می‌شود.

(۴) متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی هستند که می‌توانند برخورد مولکول‌های پیش‌ماده را افزایش دهند.

۱۲- کدام گزینه در مورد همه موادی که در کاهش انرژی فعال‌سازی، به مولکول‌های زیستی دارای جایگاه فعال کمک می‌کنند، درست است؟

(۱) دارای اتم کربن در ساختار خود هستند.

(۲) از آن‌ها به‌عنوان کوآنزیم نام‌برده می‌شود.

(۳) در طی واکنش برخلاف آنزیم مصرف می‌شوند.

(۴) همانند آنزیم می‌توانند در تنظیم سوخت‌وساز دخالت داشته باشند.

۱۳- بر اساس متن کتاب درسی در مورد کاربرد آنزیم‌ها در صنعت کدام گزینه درست است؟

(۱) از آنزیم سلولاز فقط در تولید نوعی سوخت زیستی به‌نام گازوئیل زیستی استفاده می‌شود.

(۲) از ترشحات یاخته‌های اصلی غدد معده به‌طور مستقیم برای تولید شوینده‌هایی با قدرت بالا استفاده می‌شود.

(۳) امروزه مایه پنیر از جاندارانی به‌دست می‌آید که می‌توان چندین رنابسپاراز در حال رونویسی از یک ژن را در آن‌ها مشاهده نمود.

(۴) مایه پنیر به‌دنبال دلمه کردن لاکتوز شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌کند.

۱۴- در بررسی و مقایسه میان رونویسی و همانندسازی ژن یک پروتئین ترش‌خی، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند وجه اشتراک میان آن‌ها باشد؟

(الف) تعداد دفعاتی که در هر چرخه یاخته‌ای می‌توانند انجام شوند.

(ب) تعداد رشته‌هایی در ژن که به‌عنوان الگو استفاده می‌شوند.

(ج) آنزیمی که در شکستن پیوندهای هیدروژنی دخالت می‌کند.

(د) محل وقوع این دو پدیده در یاخته

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- کدام مورد، در مورد فرایند رونویسی از روی ژن‌های پروتئین‌های رناتنی (ریبوزومی) در هسته یاخته پپسینوژن‌ساز غده معدة انسان درست است؟

(۱) در پی اتصال رنابسپاراز ۱ به راه‌انداز، این آنزیم اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را آغاز می‌کند.

(۲) در مرحله اول رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده، هم پیوند هیدروژنی را می‌شکند و هم پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کند.

(۳) در مرحله طویل شدن رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده، در مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار رشته الگو، نوکلئوتیدی را قرار می‌دهد که با نوکلئوتید رشته‌مرگذار مقابل یکسان است.

(۴) در مرحله پایان رونویسی، رنابسپاراز ۲ از مولکول دنا (DNA) و رنای تازه‌ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته‌های یوکاریوتی و با توجه به فرایند رونویسی در آن‌ها، در ارتباط با ..... می توان گفت .....»

- ۱) فقط بعضی از توالی‌های ویژه دنا (DNA) - به کمک نوعی کاتالیزور زیستی رونویسی می‌شوند
  - ۲) همه مراحل رونویسی - پیوند هیدروژنی بین رنا (RNA) و دنا می‌شکند
  - ۳) فقط بعضی از مراحل رونویسی - نوعی بسپار (پلیمر) علاوه بر تشکیل پیوند فسفودی‌استر پیوند هیدروژنی را می‌شکند
  - ۴) همه نوکلئوتیدهای مورد استفاده برای رونویسی - بیش از یک حلقه آلی نیتروژن دار دارند
- ۱۷- در ارتباط با فرایند رونویسی در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، کدام ویژگی بین مراحل آغاز و طویل شدن اشتراک ندارد؟

- ۱) تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا (DNA) (تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مکمل با قند مشابه)
- ۲) شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا (شکستن پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مکمل با قند مشابه)
- ۳) تشکیل پیوند هیدروژنی بین یک رشته دنا با رشته رنا (تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید مکمل با قند متفاوت)
- ۴) ساختن رنا (تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهایی با قند ریبوز)

۱۸- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ آزمون وی ای پی

«اگر بین دو ژن متوالی در دنا (DNA) هسته یک یاخته بیگانه خوار درون خون .....»

- ۱) راه‌انداز وجود نداشته باشد، آنگاه رشته الگوی رونویسی دو ژن، یکسان است
- ۲) یک راه‌انداز وجود داشته باشد، آنگاه رشته الگوی رونویسی دو ژن، متفاوت است
- ۳) دو راه‌انداز وجود داشته باشد، آنگاه رشته الگوی رونویسی دو ژن، متفاوت است
- ۴) توالی بین‌ژنی وجود داشته باشد، این توالی میانه (اینترون) بوده و رونوشت آن حذف می‌گردد

۱۹- در ارتباط با رناهای پیک (mRNA) بالغ در یک یاخته یوکاریوتی، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) پس از حذف رونوشت میانه (اینترون)ها، بیانه (اگزون)ها اطلاعات را به رناتن (ریبوزوم) می‌برند.
- ۲) قابلیت عبور از منافذ هسته را دارند و پس از بالغ شدن وارد سیتوپلاسم می‌شوند.
- ۳) در پی اتصال نوعی کاتالیزور زیستی به توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه ساخته می‌شوند.
- ۴) به‌طور حتم از روی رشته مکمل رشته رمزگذار ژن ساخته شده است.

۲۰- کدام مورد، برای تکمیل جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟

«در یاخته بنیادی لنفوئیدی موجود در مغز قرمز استخوان جناغ، ویرایش ..... پیرایش .....»

- ۱) همانند - توسط نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) انجام می‌گیرد
- ۲) برخلاف - در حین همانندسازی راه‌انداز ژن انسولین می‌تواند انجام گیرد
- ۳) همانند - بر روی ماده وراثتی اصلی یاخته انجام می‌گیرد
- ۴) برخلاف - با شکستن پیوند اشتراکی بین قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر انجام می‌گیرد

۲۱- کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌ها که تجمع رنابسپارازها به سرعت بخشی در فرایندی سه مرحله‌ای می‌انجامد درست است؟

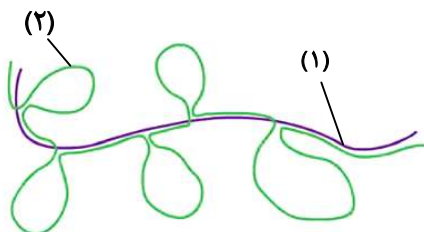
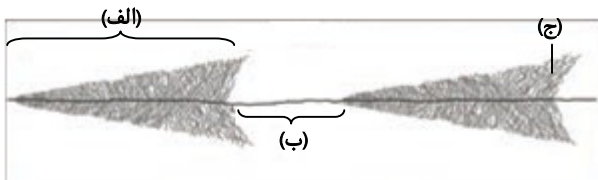
- ۱) رشته الگو با رنای ساخته شده از روی آن و رشته رمزگذار مکمل است.
- ۲) در هسته آن‌ها بخش‌های متراکم به نام هستک مشاهده می‌شود.
- ۳) فقط یکی از دو رشته دنا (DNA) در هر ژن رونویسی می‌شود.
- ۴) رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با توانایی اتصال به برخی پیش‌ماده‌های خاص دارند.

۲۲- در رابطه با شکل مقابل کدام گزینه درست است؟

- ۱) در قسمت «الف» چندین نوع رنابسپاراز در حال فعالیت هستند.
- ۲) در قسمت «ب» قطعاً یک توالی راه‌انداز وجود دارد.
- ۳) همه رشته‌ها در قسمت «ج» قطعاً در ساختار رناتن (ریبوزوم) به کار خواهند رفت.
- ۴) به‌طور حتم در آینده با حذف رونوشت میانه (اینترون) به رنای بالغ تبدیل خواهند شد.

۲۳- در ارتباط با شکل مقابل، کدام مورد عبارت نادرستی را بیان می‌کند؟

- ۱) بخش (۱) حاصل رونویسی توسط آنزیم‌هایی تحت نام کلی رنابسپاراز (۲) می‌باشد.
- ۲) در حالت عادی در یاخته، این ساختار ممکن نیست تشکیل شود.
- ۳) بخش (۲) ، حاصل مجاورت دادن رنای نابالغ با رشته الگو در ژن آن است.
- ۴) در بخش (۱) و بخش (۲) نوکلئوتیدهای مشترک قابل مشاهده نیستند.



- ۱- کدام گزینه دربارهٔ سطوح مختلف ساختاری هر پروتئین انسانی به درستی بیان شده است؟
- (۱) تشکیل هر پیوند هیدروژنی به دلیل نزدیک شدن هیدروژن گروه آمین و اکسیژن گروه کربوکسیل است.
  - (۲) تشکیل هر ساختاری که با تعامل گروه‌های آمین و کربوکسیل آمینواسیدها شکل بگیرد، نیازمند آنزیم است.
  - (۳) در هر ساختاری می‌توان به کمک پرتو ایکس، جایگاه اتم‌های رشته‌های مجاور در مولکول را بررسی کرد.
  - (۴) هر ساختاری که برای تولید آن تشکیل پیوند هیدروژنی نیاز باشد، بدون کمک کاتالیزگر زیستی ایجاد می‌شود.
- ۲- گروهی از مولکول‌های زیستی انسان به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را افزایش می‌دهند. کدام گزینه دربارهٔ گروهی از این مولکول‌ها درست است؟
- (۱) در صورت افزایش، مقدار تولید فرآورده را زیاد می‌کنند.
  - (۲) درون یاخته‌ها امکان برخورد مناسب بین مولکول‌ها را فراهم می‌کنند.
  - (۳) با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت انجام واکنش را افزایش می‌دهند.
  - (۴) واکنش‌های انجام‌نشده در بدن موجودات زنده را ممکن می‌سازند.
- ۳- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «هر آنزیمی که ..... قطعاً .....»
- (۱) برای تولید سوخت زیستی مورد استفاده قرار می‌گیرد- با افزایش دما به بالاتر از دمای بدن، دچار تغییر ساختاری می‌گردد
  - (۲) برای دلمه کردن پروتئین محلول در شیر کاربرد دارد- از جانداران تک‌یاخته و دارای دمای حلقوی در ساختار یاخته‌ای تهیه می‌شود
  - (۳) در تولید شونده‌ها کاربرد دارد- با هرگونه تغییر pH محیط، دچار تغییر در پیوندهای شیمیایی و در نتیجه تغییر ساختار و عملکرد می‌گردد
  - (۴) در تهیهٔ کاغذ مورد استفاده قرار می‌گیرد- با افزایش میزان پیش‌ماده تا حد معینی سرعت تولید محصول را افزایش می‌دهد
- ۴- در یاخته‌های بدن انسان انواعی مولکول‌ها را یافت می‌شود، کدام مورد در رابطه با این رناها درست است؟
- (۱) رنای پیک (mRNA) توالی نوکلئوتیدی مکمل برای انواعی از رناها را دارد.
  - (۲) رنای ناقل (tRNA) برخلاف رنای پیک می‌تواند بین دو رشتهٔ خود پیوند هیدروژنی داشته باشد.
  - (۳) رنای ناقل نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدهای پلی‌پپتید را تعیین می‌کند.
  - (۴) رنای پیک برخلاف رنای ناقل و رنای رناتنی (rRNA) پس از ساخته شدن دستخوش تغییر می‌شود.
- ۵- یک مولکول نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای طبیعی را درون یاختهٔ نوع ۲ حبابک شش‌های انسان در نظر بگیرید که در هر رشته دو سر متفاوت دارد. کدام گزینه دربارهٔ این مولکول نادرست است؟
- (۱) فرایند یکپارچه‌سازی محصول رونویسی، پس از عملکرد یکی از انواع رنابسپاراز درون هسته روی می‌دهد.
  - (۲) اگر دو رنابسپاراز یکسان در دو بخش متفاوت آن در حال حرکت به سمت هم باشند، رشته‌های متفاوتی الگو قرار گرفته‌اند.
  - (۳) ممکن است در برخی ژن‌ها طول بیان (آگزون)‌ها از میانه (اینترون)‌ها کوتاه‌تر و تعداد میانه‌ها از تعداد بیان‌ها کمتر باشد.
  - (۴) اگر بین دو ژن متوالی، دو راه‌انداز وجود داشته باشد، به‌طور حتم رونویسی از روی آن‌ها در دو جهت متفاوت در حال انجام است.
- ۶- در مقایسهٔ ساختار تاخوردۀ اولیه و ساختار فعال رنای ناقل (tRNA) کدام گزینه درست است؟
- (۱) در هر دو ساختار، حلقه‌های جانبی فاصلهٔ زیادی از هم دارند.
  - (۲) از نظر توالی نوکلئوتیدی محل تشکیل پیوند اشتراکی با گروه آمین نوعی آمینواسید با هم تفاوت دارند.
  - (۳) در هر دو ساختار، نوکلئوتیدهای طرفین توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کنند.
  - (۴) هر دو ساختار، به‌عنوان پیش‌مادهٔ نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای به‌منظور اتصال به آمینواسید قرار می‌گیرند.
- ۷- کدام عبارت در مورد یک یاختهٔ فعال ترشچی، نادرست است؟
- (۱) برای هریک از انواع پادرمزه‌ها (آنتی‌کدون‌ها) یک کدون (رمزه) مکمل وجود دارد.
  - (۲) درون سیتوپلاسم، رناهای ناقل (tRNA) توسط آنزیم به آمینواسیدهای اختصاصی خود متصل می‌شوند.
  - (۳) رمزهٔ آغاز ممکن است در ابتدای رشتهٔ پلی‌پپتیدی تازه ساخته شده یافت شود.
  - (۴) در هنگام ترجمه تعداد رناهای ناقل آمینواسید وارد شده به جایگاه A می‌تواند بیش از تعداد رمزه‌های وارد شده به این جایگاه باشد.
- ۸- کدام گزینه در مورد مولکولی که با الگو قرار دادن نوعی ریبونوکلیک‌اسید (RNA) در یاخته ساخته می‌شود، درست است؟
- (۱) برای ایفای نقش خود می‌تواند پس از ساخته شدن دچار تغییراتی شود.
  - (۲) ساختار تسبیح‌مانند برای ساخت این مولکول‌ها تنها در یاخته‌های پروکاریوتی مشاهده می‌شود.
  - (۳) پادرمزه (آنتی‌کدون)‌های موجود بر روی الگوی این مولکول‌ها توسط آنزیم رنابسپاراز ساخته شده‌اند.
  - (۴) اولین پیوند پپتیدی در این مولکول‌ها بین گروه آمین اولین آمینواسید با گروه کربوکسیل آمینواسید دوم ایجاد می‌شود.

۹- در مورد وقایع مراحل ترجمه، کدام گزینه درست است؟

- (۱) جدا شدن رنای ناقل (tRNA) از هر بسیار تنها در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) انجام می‌گیرد.
- (۲) در مرحله طولی شدن ترجمه، امکان مشاهده توالی UAA در جایگاه P رناتن وجود ندارد.
- (۳) در مرحله طولی شدن ترجمه، در آمینواسید جایگاه A رناتن، شکسته شدن پیوند اشتراکی رخ می‌دهد.
- (۴) در مرحله آغاز ترجمه همانند پایان، حداکثر یکی از جایگاه‌های رناتن اشغال است.

۱۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در فرآیند ترجمه یک رنای پیک (mRNA) تمامی رناهای ناقلی (tRNA) که .....»

(الف) ابتدا در جایگاه A مستقر می‌شوند، سپس وارد جایگاه P می‌شوند

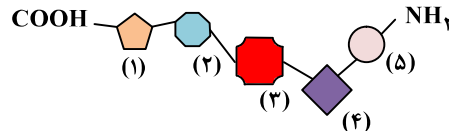
(ب) از جایگاه E خارج می‌شوند، وارد جایگاه A نیز شده‌اند

(ج) وارد جایگاه A و سپس وارد جایگاه P می‌شوند، وارد جایگاه E نیز می‌شوند

(د) حامل آمینواسید متیونین هستند، ابتدا وارد جایگاه P می‌شوند

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۱- کدام جمله درباره ساختن رشته پلی‌پپتیدی مقابل نادرست است؟ (شماره‌ها نام آمینواسیدها هستند، نه ترتیب آن‌ها)



(۱) اولین پیوند پپتیدی تشکیل شده بین دو آمینواسید ۴ و ۵ بوده است.

(۲) در رنای پیک (mRNA) این زنجیره، رمزه (کدون) پایان در مجاورت رمزه مربوط به آمینواسید ۱ قرار دارد.

(۳) زمانی که رمزه آمینواسید ۲ در جایگاه A قرار می‌گیرد، رمزه اولین آمینواسید در جایگاه P قرار دارد.

(۴) زمانی که رمزه آمینواسید ۲ در جایگاه P قرار دارد، رنای ناقل آمینواسید ۳ از جایگاه E خارج می‌شود.

۱۲- در مورد مراحل ساخت انسولین در یاخته درون ریز لوزالمعده، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در مرحله ..... ترجمه .....»

(۱) آغاز- در پی تکمیل ساختار رناتن (ریبوزوم)، رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شود

(۲) طولی شدن- هر رنای ناقلی که جایگاه A را ترک می‌کند، در این جایگاه مستقر نشده است

(۳) طولی شدن- در پی هر جابه‌جایی رناتن، پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود

(۴) پایان- در جایگاه A واکنش سنتز آبدی رخ نمی‌دهد

۱۳- نوعی پروتئین ترشخی در یک یاخته پادتن‌ساز ساخته و ترشح می‌شود. کدام جمله یا جملات در مورد این موضوع درست است؟

(الف) در مرحله پایان ترجمه، در هنگام ورود رنای ناقل (tRNA) به جایگاه P جایگاه A آخرین رنای ناقل را دریافت می‌کند.

(ب) به‌طور حتم این پروتئین از کیسه‌های گلژی عبور می‌کند.

(ج) در مرحله طولی شدن ترجمه، در هنگام حضور رنای ناقل در جایگاه A، جایگاه E خالی است.

(د) رناهای ناقل شرکت‌کننده در سنتز این پروتئین وارد شبکه آندوپلاسمی زیر می‌شوند.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف» و «د»

۱۴- از نظر درستی یا نادرستی، کدام گزینه با عبارت زیر مغایرت دارد؟

«انجام پروتئین‌سازی پیش از پایان رونویسی، در جاندار می‌تواند رخ دهد که طول عمر رنای پیک (mRNA) در آن کم است.»

(۱) در یاخته مخاطی، توالی‌های سه‌نوکلئوتیدی که تعیین می‌کنند کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرند، توسط رنابسیاراز ۱ ساخته می‌شوند.

(۲) توالی که مشخص می‌کند، پروتئین ساخته شده در رناتن (ریبوزوم) به چه مقصدی برود، چندین گروه R دارد که هر کدام به یک کربن مرکزی متصل هستند.

(۳) رنابسیاراز ۲ پس از ساخته شدن به کمک رناتن، برای رسیدن به سمت مقصد نهایی وارد شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نمی‌شود.

(۴) رنای ناقل (tRNA) تولید شده قبل از آنکه ساختار سه‌بعدی ایجاد کند، سه نوکلئوتید در یک انتها دارد که می‌توانند با نوکلئوتیدهای دیگر ساختار، مکمل باشند.

۱۵- در ارتباط با فرایند تولید پروتئین مهارکننده در اشرشیاکلاهی، کدام مورد غیرممکن است؟

(۱) زمانی که جایگاه E رناتن (ریبوزوم) در حال خالی شدن است، رنای ناقل (tRNA) حامل توالی آمینواسیدها در جایگاه P قرار دارد.

(۲) قبل از اینکه اتصال رنای ناقل با توالی آمینواسیدها قطع شود، بسیاری (پلیمری) حاوی پیوند پپتیدی در جایگاه A قرار گیرد.

(۳) پس از آنکه رمزه UAA در جایگاه A رناتن وارد می‌شود، نوعی بسیار حاوی پیوند هیدروژنی وارد جایگاه A می‌شود.

(۴) پس از آنکه رمزه (کدون) UGA در جایگاه A رناتن وارد می‌شود، رنای ناقل (tRNA) حاوی پادرمزه (آنتی‌کدون) ACU به جایگاه A وارد می‌شود.

۱۶- در مورد یک انسان سالم و طبیعی کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر پروتئین درون راکتیزه (میتوکندری) یاخته عصبی، دارای توالی ویژه‌ای بوده که به ورود آن به این اندامک کمک نموده است.
- ۲) هر پروتئین درون کافنده‌تن (لیزوزوم) درشت‌خوار، در طی ساخت توسط رتاتن‌های (ریبوزوم‌های) درون شبکه آندوپلاسمی زبر از انتهای آمین خود وارد شبکه آندوپلاسمی شده است.
- ۳) ریزکیسه‌های انتقالی مشتق‌شده از دستگاه گلزی یاخته انسولین‌ساز لوزالمعده با مصرف انرژی نوعی نوکلئوتید سه‌فسفات، وارد آب میان‌بافتی می‌شوند.
- ۴) آنزیم‌های رنابسپاراز ۲ موجود در هسته یاخته کبدی، توسط رتاتن‌های آزاد درون سیتوپلاسم ساخته شده و با عبور از منافذ موجود در پوشش هسته وارد آن شده‌اند.

۱۷- در کتاب درسی برای بررسی نحوه تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها از نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای نام برده است و دو نوع تنظیم ژن مثبت و منفی را در این جاندار توضیح داده است کدام گزینه از ویژگی‌های مشترک این دو نوع تنظیم بیان ژن محسوب می‌شود؟

- ۱) اتصال کربوهیدرات به پروتئین سبب تغییر شکل پروتئین شده و روشن شدن ژن‌ها را سبب می‌شود.
- ۲) در غیاب گلوکز در حضور کربوهیدرات غیرگلوکزی آنزیم‌هایی که برای تجزیه گلوکز استفاده می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- ۳) تمایل اتصال پروتئین به دی‌ساکارید بیش از تمایل اتصال پروتئین به اپراتور است.
- ۴) بخش‌های خاصی از دنا (DNA) متصل به غشای یاخته‌ای، دسترسی رنابسپارازها را به ژن‌ها تغییر می‌دهند.

۱۸- همه یاخته‌های پیکری بدن یک فرد از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم منشأ می‌گیرند. لذا یاخته‌های حاصل از نظر فام‌تنی (کروموزومی) و ژن‌ها یکسان‌اند، کدام گزینه در مورد یاخته‌های پیکری بدن یک فرد سالم به‌نادرستی بیان شده است؟

- ۱) مقدار استفاده از ژن پروتئین اریتروپویتین در دو یاخته مختلف می‌تواند فرق داشته باشد.
- ۲) زمان استفاده از ژن انسولین در یک یاخته لوزالمعده بسته به نیاز متفاوت است.
- ۳) ممکن است بیان یک ژن در یاخته موجب ایجاد یکی از ویژگی‌های حیات شود.
- ۴) ممکن است همه ژن‌های یک یاخته تمایز یافته به‌طور همزمان بیان شوند.

۱۹- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی در باکتری اشرشیاکلا، که در کتاب درسی مطرح شده است، چند مورد زیر

نادرست است؟

- الف) در یکی از دو نوع تنظیم، بسیار (پلیمر) آمینواسیدی متصل به نخستین ژن، تولید رنای (RNA) نابالغ را برعهده دارد.
- ب) در هر دو تنظیم، ژن سازنده پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن‌ها، توسط رنابسپارازهای مختلفی رونویسی شده‌اند.
- ج) در نوعی تنظیم، توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز به نوعی پروتئین چسبیده به قند متصل می‌گردد.
- د) در نوعی تنظیم در پی تغییر برهم کنش‌های آگریز نوعی بسیار، دو رشته دنا (DNA) از هم باز می‌شوند.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

۲۰- کدام مورد جاهای خالی را در عبارت زیر به‌درستی کامل می‌کند؟

«در پی قرارگیری باکتری E.coli از محیطی که تنها دارای ..... است به محیطی که فقط ..... دارد، .....»

- ۱) گلوکز- لاکتوز- بیان ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلوکز ادامه می‌یابد
- ۲) گلوکز- لاکتوز- دو قسمت بازمانند پروتئین مهارکننده به هم نزدیک می‌شوند
- ۳) مالتوز- گلوکز- رنابسپاراز متصل به راه‌انداز توانایی حرکت ندارد
- ۴) گلوکز- مالتوز- در پی اتصال آنزیم فعال‌کننده به راه‌انداز، رنابسپاراز نیز به راه‌انداز متصل می‌شود

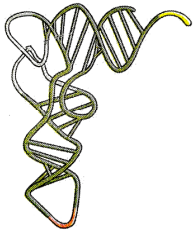
۲۱- کدام موارد در مورد تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها درست است؟

- الف) همانند پروکاریوت‌ها طول عمر رنای پیک (mRNA) در آن‌ها تنظیم می‌شود.
  - ب) خمیدگی دنا (DNA) خطی فقط در تنظیم بیان ژن، پیش از رونویسی دخالت دارد.
  - ج) هم عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و هم متصل به افزاینده بر روی مقدار رونویسی تأثیر دارند.
  - د) رنایهای کوچک مکمل با جلوگیری از عمل آنزیم رونویسی‌کننده، در تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی دخالت دارند.
- ۱) «الف» و «ج»      ۲) «ب» و «د»      ۳) «الف» و «ب»      ۴) «ج» و «د»

۲۲- در کتاب درسی از تنظیم مثبت و منفی دو مثال آورده شده، در ارتباط با آن‌ها کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

«در یکی از این مثال‌ها .....

- ۱) زمانی رنابسپاراز (RNA پلی‌راز) قادر به حرکت روی سه ژن است که دو بخش نوعی پروتئین از هم فاصله بگیرند
- ۲) حضور قند شیر در محیط کشت باکتری سبب می‌شود، به‌طور قطع از ژن‌های مربوط به تجزیه این قند به مقدار زیادی رونویسی شود
- ۳) حضور قند جوانه جو در باکتری سبب می‌شود، به‌طور قطع رنابسپاراز به دو بخش حاوی پیوند پپتیدی و فسفودی‌استر متصل شود
- ۴) زمانی رنابسپاراز قادر به اتصال به راه‌انداز است که قبل از آن نوعی دی‌ساکارید به پروتئین متصل شده باشد



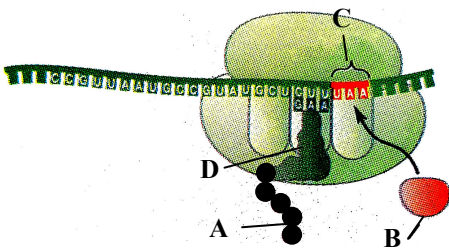
۱- کدام گزینه، درباره مولکول نشان داده شده در شکل روبه‌رو درست است؟

- ۱) تنوع آن با تنوع رمزه‌های (کدون‌های) رنای پیک (mRNA) ساخته شده در یاخته یوکاریوتی برابر است.
- ۲) توالی نوکلئوتیدی بالاترین بخش سازنده آن با همه انواع رناهای ناقل (tRNAهای) دیگر متفاوت است.
- ۳) در تاخوردگی اولیه آن، تعداد نوکلئوتیدهای قسمت‌های حلقوی نسبت به قسمت‌های خطی بیشتر است.
- ۴) توالی مشخص کننده نوع آمینواسید حمل شده توسط این رنا (RNA)، قطعاً در مرحله طویل شدن رونویسی ساخته شده است.

۲- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

- «هنگامی که توالی ..... در جایگاه ..... رناتن (ریبوزوم) قرار دارد، به‌طور قطع .....»
- ۱) P-AUU- رناتن حداقل یک جابه‌جایی انجام داده است
  - ۲) P-UAC- هیچ پیوند پپتیدی‌ای در رناتن برقرار نشده است
  - ۳) A-AUG- بیش از یک رنای ناقل (tRNA) به رناتن وارد شده است
  - ۴) A-UAA- هیچ رنای ناقلی در جایگاه A رناتن وجود ندارد

۳- شکل مقابل مرحله پایان ترجمه را نشان می‌دهد. کدام گزینه در رابطه با این شکل درست است؟



- ۱) آنزیم سازنده C می‌تواند سازنده D نیز باشد.
- ۲) ساختار A در نهایت از جایگاه E رناتن (ریبوزوم) آزاد می‌شود.
- ۳) B می‌تواند توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته شده باشد.
- ۴) توالی مورد شناسایی B می‌تواند در بیش از یک جایگاه رناتن وارد شود.

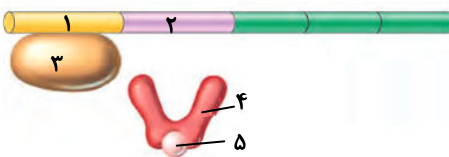
۴- در رابطه با عمل ساخت پروتئین در یاخته و سرنوشت پروتئین‌ها، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تمام پروتئین‌هایی که درون هسته یاخته یوکاریوتی قرار دارند، در بخشی از توالی آمینواسیدی، شباهت دارند.
- ۲) رناتن (ریبوزوم)‌های درون شبکه آندوپلاسمی، پروتئین‌های ترشحی یاخته یوکاریوت را می‌سازند.
- ۳) رمزه (کدون) پایان، در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) شناسایی می‌شود.
- ۴) خروج رنای ناقل (tRNA) از هر سه جایگاه رناتن می‌تواند انجام گیرد.

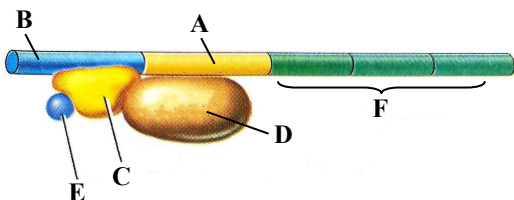
۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به شکل زیر که تنظیم بیان ژن آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز در اشرشیاکلاهی را نشان می‌دهد، می‌توان گفت .....»

- ۱) مولکول قند موجود در بخش «۲»، یک اکسیژن کمتر از مولکول قند موجود در بخش «۳» دارد
- ۲) بخش «۴» می‌تواند حاصل ترجمه هم‌زمان چندین رناتن (ریبوزوم) از رنای پیک (mRNA) پیرایش یافته باشد
- ۳) در شرایطی ممکن است مولکول «۵» در محیط وجود داشته باشد، اما پدیده روبه‌رو رخ ندهد
- ۴) تعداد کربن‌های هر قند موجود در بخش «۱»، از کربن‌های هر واحد سازنده بخش «۵» بیشتر است



۶- شکل مقابل مربوط به تنظیم مثبت رونویسی در باکتری E.coli است. بر این اساس کدام گزینه درست است؟



- ۱) ژن مربوط به C می‌تواند دارای میانه (اینترن) و بیانه (اکزون) باشد.
- ۲) مولکول D نمی‌تواند منجر به شکستن پیوند هیدروژنی گردد.
- ۳) محصول نهایی F می‌تواند منجر به آبکافت (هیدرولیز) مولکول E شود.
- ۴) A همانند B فاقد کربوهیدرات در ساختار خود است.

۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر یاخته دارای توالی افزاینده که قابلیت تولید مواد آلی از مواد معدنی را دارد، ممکن .....»

- ۱) است گروهی از عوامل رونویسی با عبور از چهار لایه فسفولیپیدی به ژن‌های درون هسته متصل شوند
- ۲) نیست آمینواسیدی که به بخشی از توالی رنای ناقل (tRNA) متصل می‌شود، دارای انتهای کربوکسیل آزاد باشد
- ۳) است پروتئین‌های حاصل از فعالیت رناتن (ریبوزوم) های آزاد سیتوپلاسم، به سه نوع بخش دوغشایی وارد شوند
- ۴) نیست تنظیم بیان ژن‌های موجود در مولکول‌های دنای (DNA) خطی، در خارج از فضای هسته هم صورت گیرد

۸- در رابطه با گروه‌های خونی ABO و Rh، در رابطه با والدین مطرح شده در جمله زیر، چند مورد درست است؟

- «گروه خونی اصلی پدر و مادری با یکدیگر متفاوت و ناخالص است و هر دو دارای دگره (الل) نهفته هستند و از نظر Rh دارای گروه خونی + هستند.»
- الف) احتمال تولد پسری با گروه خونی O<sup>-</sup> وجود دارد.
- ب) احتمال تولد دختری با گروه خونی AB<sup>+</sup> وجود دارد.
- ج) احتمال تولد پسری با گروه خونی B<sup>-</sup> وجود دارد.
- د) احتمال تولد دختری با گروه خونی A<sup>+</sup> وجود دارد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹- زوجی سالم که گروه خونی A<sup>+</sup> و B<sup>+</sup> دارند، دارای دو فرزند هستند که به ترتیب اولی ناقل شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و دومی فاقد ژن این بیماری است. تولد کدام فرزند را در این خانواده می‌توان انتظار داشت؟

- ۱) پسری دارای گروه خونی AB<sup>+</sup> و ناقل هموفیلی
- ۲) دختری دارای گروه خونی B<sup>+</sup> و هموفیل
- ۳) پسری دارای گروه خونی O<sup>+</sup> و هموفیل
- ۴) پسری سالم و دارای گروه خونی A<sup>+</sup> و خالص برای هر دو صفت گروه خونی

۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«گل میمونی صورتی .....»

- ۱) قطعاً یک والد سفید و یک والد قرمز داشته است
  - ۲) نمی‌تواند والدینی با رخ‌نمود (فنتوتیپ) مشابه داشته باشد
  - ۳) می‌تواند زاده‌ای با گل قرمز داشته باشد
  - ۴) نتیجه ظاهر شدن مستقل اثر دگره‌های (الل) R و W همراه هم است
- ۱۱- کدام موارد درباره خانواده‌ای که یک فرزند دارای گروه خونی O دارد، درست می‌باشد؟
- الف) هیچ‌کدام از والدین نمی‌توانند گروه خونی AB داشته باشند.
  - ب) هیچ‌کدام از فرزندان دیگر نمی‌توانند گروه خونی AB داشته باشند.
  - ج) هیچ‌کدام از والدین نمی‌توانند فاقد دگره (الل) O باشند.
  - د) هیچ‌کدام از فرزندان دیگر نمی‌توانند فاقد دگره (الل) O باشند.

۱) «الف»- «ب»      ۲) «الف»- «ج»  
۳) «ج»- «د»      ۴) «ب»- «د»

۱۲- دختری مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی دارای پدر و مادر سالم می‌باشد. در مورد بیماری ژنتیکی دختر، کدام جمله درست می‌باشد؟

- ۱) دگره (الل) بیماری روی فام‌تن (کروموزوم) X قرار دارد.
- ۲) دگره (الل) بیماری بارز و صفت، مستقل از کروموزوم X است.
- ۳) بیماری مستقل از فام‌تن X است و دگره (الل) بیماری نهفته است.
- ۴) پسر خانواده نیز، حتماً مبتلا به این بیماری خواهد بود.

۱۳- در فرزندان خانواده‌ای ۴ نوع فنوتیپ (رخ‌نمود) از گروه خونی ABO مشاهده می‌شود. اگر در این خانواده امکان تولد دختری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی برخلاف پسر هموفیل وجود نداشته باشد، کدام گزینه در مورد این خانواده نادرست است؟

- ۱) پدر خانواده حتماً توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ را دارد.
- ۲) پدر و مادر خانواده دگره (الل) یکسانی بر روی یکی از فام‌تن‌های شماره ۹ خود دارند.
- ۳) گروه‌های خونی پدربزرگ و مادربزرگ این خانواده می‌تواند از نظر ژن‌نمود (ژنوتیپ) مانند نوه‌ها باشد.
- ۴) پسر و دختر این خانواده نمی‌توانند از نظر هموفیلی، ژن‌نمودی (ژنوتیپ) یکسان با والدین خود داشته باشند.

۱۴- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می نماید؟

«زمانی که جانداري ..... قطعاً .....»

- (الف) رخ نمود (فنتوپ) بارز را نشان می دهد- نمی توان ژن نمود (ژنوتیپ) آن را مشخص نمود  
 (ب) رخ نمود ناخالص را نشان می دهد- می توان ژن نمود آن را مشخص نمود  
 (ج) رخ نمود نهفته را نشان می دهد- می توان ژن نمود آن را مشخص نمود  
 (د) رخ نمود بارز را نشان می دهد- یکی از دو ژن نمود خالص یا ناخالص را دارد

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۵- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند و برای نشان دادن ژن ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می کنیم. همچنین هر چه تعداد دگره های بارز در این گیاه بیشتر باشد، رنگ دانه ها تیره تر خواهد بود. با توجه به این موضوع، از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ های **AABbCC** و **aaBbCC**، بیشترین فراوانی مربوط به زاده ای است که از نظر رنگ به ذرت ..... شباهت دارد.

- (۱) AaBbCc      (۲) AAbbcc  
 (۳) AABbCc      (۴) aabbCC

۱۶- در مورد صفت رنگ در نوعی ذرت، از آمیزش ذرت **aaBBCc** با ذرت **AabbCC** قرمزترین زاده حاصل با کدام یک از ژن نمود (ژنوتیپ) های زیر، رخ نمود (فنتوپ) مشابهی دارد؟

- (۱) AaBbCc      (۲) AAbbCC  
 (۳) AABbCc      (۴) AAbbcc

۱۷- چند مورد، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در نوزادان مبتلا به بیماری فنیل کتونوری، .....»

- (الف) آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را تجزیه کند، وجود ندارد  
 (ب) برخلاف افراد مبتلا به مالتیپل اسکروزیس، دستگاه ایمنی به یاخته های مغز آسیب می رساند  
 (ج) باید از شیر خشک هایی که فاقد آمینواسید فنیل آلانین است، استفاده شود  
 (د) همانند نوزادان سالم، بدن توانایی ساخت آمینواسید فنیل آلانین را ندارد

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۸- در ارتباط با بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل، چند مورد درست است؟

- (الف) در افراد مبتلا، به دنبال ترشح اریتروپویتین از کبد و کلیه، سرعت تقسیم گویچه های قرمز افزایش می یابد.  
 (ب) تعداد جابه جایی رناتن (ریبوزوم) روی رنای پیک (mRNA) حاصل از رونویسی ژن جهش یافته نسبت به ژن سالم تغییر نمی کند.  
 (ج) در گویچه های قرمز خون افراد سالم، حداقل یک دگره (الل) بارز یا نهفته وجود دارد.  
 (د) امکان تولید مولکول هموگلوبین داسی شکل، در افراد واجد دو دگره جهش یافته (غیرطبیعی)، وجود دارد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به درستی عبارت زیر را تکمیل می کند؟

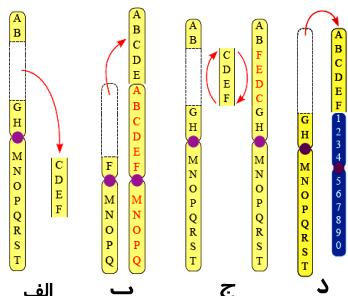
«یک ناهنجاری ساختاری فام تنی از نوع ..... در یاخته لنفوبیدی، .....»

(۱) «ب»- بین همه فام تن های انسان ها، قابل وقوع می باشد

(۲) «الف»- غالباً باعث مرگ فرد می شود

(۳) «د»- در تشکیل یک یا دو چهارتایه (تتراد) اختلال به وجود می آورد

(۴) «ج»- ممکن است با مشاهده کاریوتیپ در آزمایشگاه ژنتیک قابل تشخیص باشد



۲۰- در مورد جهش های کوچک کدام موارد درست است؟

- (الف) جهش حذف همانند جهش اضافه، می تواند باعث کوتاه شدن رشته پلی پپتید گردد.  
 (ب) جهش جاننشینی از نوع بی معنا، باعث کوتاه شدن پلی پپتید می گردد.  
 (ج) جهش خاموش در مورد هر نوع آمینواسید می تواند انجام گیرد.

(۱) «الف»- «ب»      (۲) «الف»- «ج»      (۳) «ب»- «ج»      (۴) «الف»- «ب»- «ج»

۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«افزایش تنوع ژنی در خزانه ژنتیکی یک جمعیت .....».

- ۱) نمی‌تواند باعث تغییر در فراوانی نسبی دگره (الل)ها شود
- ۲) می‌تواند ناشی از انتخاب طبیعی باشد
- ۳) می‌تواند ناشی از رانش دگره‌ای باشد
- ۴) می‌تواند شانس بقای آن جمعیت را افزایش دهد

۲۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطالعات ژن‌شناسان در محیط‌های مالاریا خیز نشان می‌دهد، در افرادی با ژن نمود (ژنوتیپ) .....».

- ۱)  $Hb^A Hb^A$ ، ورود عامل مالاریا به گویچه‌های قرمز فرد، شانس بقای او را نسبت به قبل کاهش می‌دهد
- ۲)  $Hb^A Hb^S$ ، فعالیت بدنی بیش از حد می‌تواند منجر به افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز کلیوی شود
- ۳)  $Hb^S Hb^S$ ، تکثیر عامل مولد مالاریا در گویچه‌های قرمز، معمولاً موجب مرگ فرد در سنین پایین می‌شود
- ۴)  $Hb^A Hb^S$ ، نوعی نقص ژنی موجب حفاظت از تنوع دگره‌ای (الل)ی در جمعیت شده و انتخاب طبیعی، آن‌ها را برگزیده است

۲۳- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در پدیده ..... در جمعیت‌های غیر تعادلی، در صورت .....».

- ۱) رانش دگره‌ای - کاهش شدید اندازه جمعیت، دگره (الل)های نادر به احتمال کمتری در جمعیت برجای مانده، باقی می‌مانند
- ۲) شارش ژن - پیوسته و دوسویه بودن این پدیده، احتمال افزایش شباهت بین دو جمعیت وجود ندارد
- ۳) اهمیت افراد ناخالص - حضور بیماری مالاریا در منطقه، افراد ناقل کم‌خونی داسی شکل به احتمال کمتری آلوده می‌شوند
- ۴) نوترکیبی - چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) ژن‌های مربوط به فاکتور انعقادی هشت در فرد، همه یاخته‌های حاصل از تقسیم، توانایی تولید فرزند سالم یا بیمار را دارند

۲۴- در مورد جهش و تغییر ماده وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی، چند جمله به مطلب درستی اشاره دارد؟

- الف) اگر جهش، رمز آمینواسید متیونین را به رمز آمینواسید دیگری تغییر دهد، می‌تواند جهش دگرمعنا رخ داده باشد.
- ب) جهش در راه‌انداز یک ژن ممکن است محصول آن ژن را بیشتر کند.
- ج) جهش‌های کوچک می‌توانند ساختار رنای ناقل (tRNA) را تغییر دهند.
- د) جهش در توالی افزاینده ژن بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

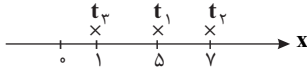
۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به عوامل مؤثر در ایجاد تنوع ژنی و عوامل حفظ‌کننده آن، می‌توان گفت بروز هر نوع ..... می‌تواند منجر به ..... شود.».

- ۱) چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) در فام‌تن‌ها - تولید گامت‌های نوترکیب
- ۲) شارش ژن - شبیه‌شدن خزانه ژنی دو جمعیت به یکدیگر
- ۳) کاهش فراوانی دگره (الل)ها در جمعیت - افزایش سازگاری با محیط
- ۴) برگزیده شدن افراد ناخالص در انتخاب طبیعی - حفظ تنوع دگره‌ها

۱- جسمی بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مکان جسم در لحظه‌های  $t_1 = 2s$ ،  $t_2 = 4s$  و  $t_3 = 7s$  مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارات زیر در مورد جسم صحیح نمی‌باشد؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهرپریمه ۱۴۰۰)



الف) جسم حداکثر یکبار تغییر جهت داده است.

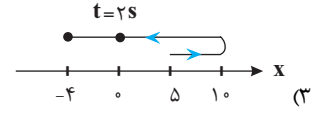
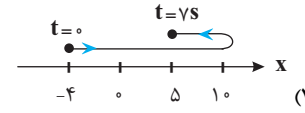
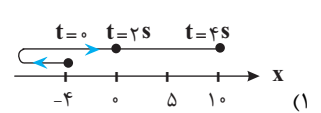
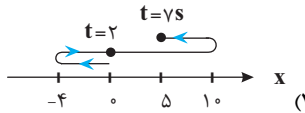
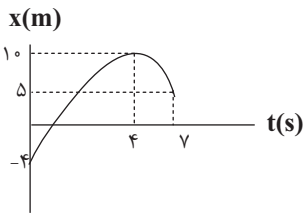
ب) سرعت متوسط جسم از لحظه  $t_1$  تا  $t_3$  در جهت منفی محور  $x$  است.

پ) اندازه سرعت متوسط جسم در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  و  $t_2$  تا  $t_3$  با هم برابر است.

ت) تندی متوسط جسم در بازه  $t_1$  تا  $t_3$  می‌تواند  $\frac{8}{7} \frac{m}{s}$  باشد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲- نمودار مکان-زمان موتوری که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. کدام گزینه در مورد مسیر این حرکت درست است؟ (مشابه امتحان نیایی فرارماه ۱۳۰۴)



۳- بردار مکان، برداری است که ابتدای آن ..... و انتهای آن ..... است؛ در حالی که بردار جابه‌جایی، برداری است که ابتدای آن ..... و انتهای آن ..... جسم است.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ماه ۱۳۰۲)

۱) مبدأ مختصات، مکان جسم، مکان اولیه، مکان ثانویه

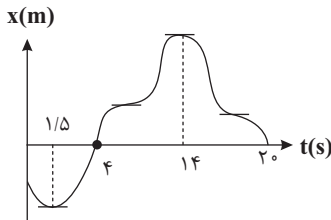
۲) مبدأ مختصات، مکان جسم، مکان اولیه، مکان ثانویه

۳) مبدأ مختصات، مکان جسم، مکان ثانویه، مکان اولیه

۴) مبدأ مختصات، مکان جسم، مکان ثانویه، مکان اولیه

۴- شکل زیر نمودار  $x-t$  متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. چه تعداد از عبارات زیر در مورد حرکت این متحرک در

(مشابه امتحان نیایی فرارماه ۹۹)



۲۰ ثانیه اول نادرست است؟

الف) متحرک ۴ بار توقف کرده و ۳ بار تغییر جهت حرکت داده است.

ب) بردار مکان متحرک ۲ بار تغییر جهت داده است.

پ) مدت زمانی که متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، ۴ برابر مدت زمانی است

که خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند.

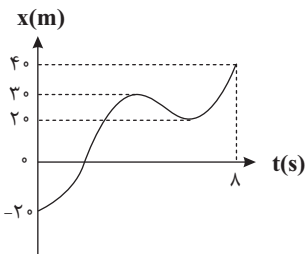
ت) اختلاف زمانی بین اولین و دومین توقف  $12/5$  ثانیه است.

- ۱ (۴)      ۲ (۳)      ۳ (۲)      ۴ (۱)

۵- شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحرکی است که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است. اختلاف تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط متحرک در ۸

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ماه ۱۳۰۰)

ثانیه اول حرکت چند  $\frac{m}{s}$  است؟



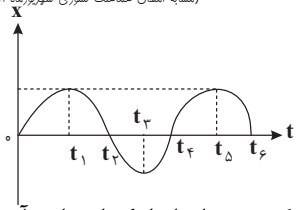
۱)  $1/25$

۲)  $2/5$

۳)  $3/75$

۴)  $5$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ماه ۱۳۰۱)



۶- با توجه به نمودار مکان - زمان مقابل، در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر سرعت متوسط متحرک منفی است؟

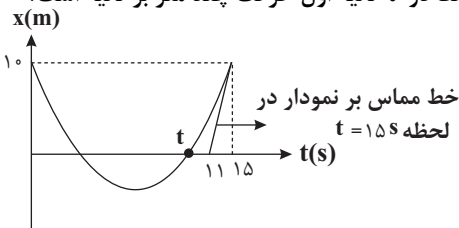
- (۱)  $(0, t_2)$
- (۲)  $(t_2, t_4)$
- (۳)  $(t_4, t_6)$
- (۴)  $(t_3, t_5)$

۷- متحرکی از مبدأ مکان در جهت مثبت محور  $x$  به راه می‌افتد و در کل مسیر حرکت، مسافت پیموده شده توسط متحرک پنج برابر اندازه جابه‌جایی آن است و متحرک در طول مسیر تنها یک بار تغییر جهت داده است. فاصله نقطه آغاز حرکت تا نقطه تغییر جهت چند برابر فاصله نقطه پایانی حرکت تا نقطه تغییر جهت است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴)  $\frac{3}{2}$

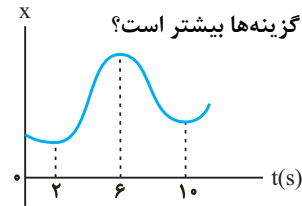
۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر تندی متحرک در لحظه  $t = 15s$ ، ۲ برابر بزرگی سرعت

متوسط آن در  $t$  ثانیه اول حرکت و تندی متوسط آن در  $15s$  اول حرکت  $\frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط در  $t$  ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $2/5$
- (۲) ۳
- (۳)  $3/5$
- (۴) ۴

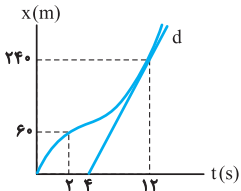
۹- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. تندی متوسط در کدام یک از بازه‌های زمانی مشخص شده در گزینه‌ها بیشتر است؟



- (۱) صفر تا ۲s
- (۲) صفر تا ۶s
- (۳) ۱۰s تا ۲s
- (۴) ۱۰s تا ۶s

۱۰- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه  $t = 12s$  برابر تندی متوسط در بازه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 14s$  باشد، سرعت متوسط ۲

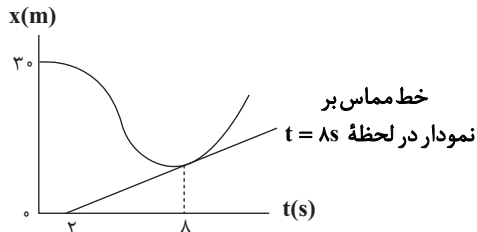
ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟ (خط  $d$  مماس بر نمودار در لحظه  $t = 12s$  است.)



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{3}{5}$
- (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول، ۳ برابر تندی آن

در لحظه  $t = 8s$  باشد، بردار جابه‌جایی متحرک در ۸ ثانیه اول، بر حسب متر کدام است؟



- (۱)  $-24\vec{i}$
- (۲)  $-18\vec{i}$
- (۳)  $-12\vec{i}$
- (۴)  $-6\vec{i}$

۱۲- در شکل زیر، توپیی با تندی ثابت  $\frac{10}{8} \frac{km}{h}$  از نقطه A به نقطه B رفته و با تندی ثابت  $\frac{7}{2} \frac{km}{h}$  به نقطه A بر می‌گردد. تندی متوسط توپ، در طی

A •————• B

رفت و برگشت، چند متر بر ثانیه است؟

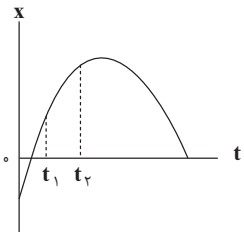
۹ (۱)

۸/۶۴ (۲)

۲/۵ (۳)

۲/۴ (۴)

۱۳- نمودار مکان-زمان خودرویی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر، داده شده است. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بزرگی سرعت



متوسط خودرو نسبت به بزرگی سرعت لحظه‌ای آن در طول این بازه چگونه است؟

(۱) ابتدا کمتر و سپس بیشتر

(۲) ابتدا بیشتر و سپس کمتر

(۳) همواره کمتر

(۴) همواره بیشتر

۱۴- شکل زیر نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور x در حال حرکت است. در بازه زمانی ۰ تا ۱۴s، چه تعداد از عبارت‌های

زیر در مورد این حرکت درست است؟

(الف) متحرک در مجموع ۲s در خلاف جهت محور x ها حرکت می‌کند.

(ب) در مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت می‌کند؛ تندی متوسط آن صفر است.

(پ) متحرک در مجموع ۶s متوقف شده است.

(ت) در مدت زمانی که متحرک در سمت راست محور x ها حرکت می‌کند؛ تندی متوسط آن  $70 \frac{m}{s}$  است.

۴ (۴)

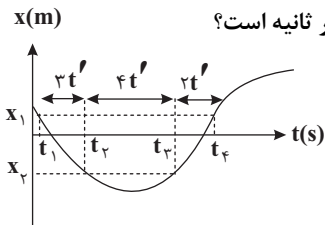
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف بیشترین و کمترین اندازه سرعت متوسط این

متحرک در جابه جایی بین مکان‌های  $x_1$  و  $x_2$ ،  $30 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متوسط در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_4$  چند متر بر ثانیه است؟



۱۰ (۱)

۱۴ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

۱۶- متحرک‌های A و B بر روی محور x همزمان از نقطه  $x = -3\vec{i} (m)$  شروع به حرکت می‌کنند، سرعت متوسط متحرک A در ۳ ثانیه اول و دوم حرکت

به ترتیب  $5 \frac{m}{s} \vec{i}$  و  $-3 \frac{m}{s} \vec{i}$  است و سرعت متوسط متحرک B در ۳ ثانیه اول و دوم حرکت به ترتیب  $-6 \frac{m}{s} \vec{i}$  و  $2 \frac{m}{s} \vec{i}$  است. فاصله دو متحرک

A و B در لحظه  $t = 6s$  چند متر است؟

۲۱ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۱۷- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. بردار سرعت متوسط آن در ۴ ثانیه اول حرکت برابر با  $3\vec{i}$ ، در ۴ ثانیه دوم حرکت برابر با  $-1/5 \vec{i}$  و در ۲

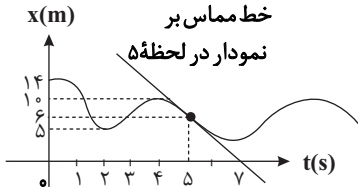
ثانیه پنجم برابر با  $2\vec{i}$  در SI است. بردار سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت در SI کدام است؟

$\frac{7}{6} \vec{i}$  (۴)

$-\frac{7}{6} \vec{i}$  (۳)

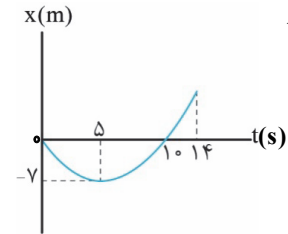
$\vec{i}$  (۲)

$-\vec{i}$  (۱)



۱۸- در شکل مقابل سرعت متوسط متحرک در بازه ۰ تا ۵ ثانیه چند برابر سرعت لحظه‌ای در  $t = 5s$  است؟

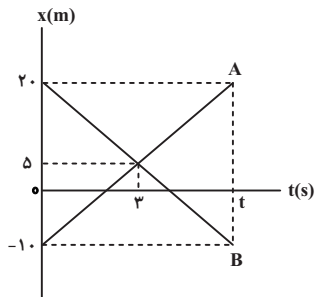
- (۱)  $\frac{-8}{5}$   
 (۲)  $-3$   
 (۳)  $\frac{14}{15}$   
 (۴)  $\frac{8}{15}$



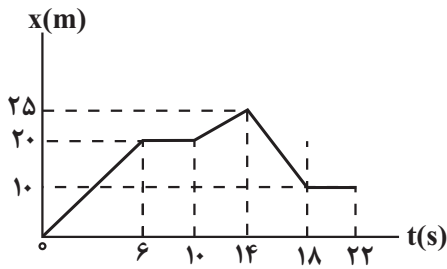
۱۹- تندی متوسط در ۱۴ ثانیه اول حرکت متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند و نمودار  $x-t$  آن به صورت شکل روبه‌رو است، چند متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط آن در ۱۴ ثانیه اول بیشتر است؟

- (۱) ۱  
 (۲)  $1/4$   
 (۳)  $0/5$   
 (۴)  $0/7$

۲۰- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B در شکل زیر داده شده است. چند جمله از جملات زیر در مورد این دو متحرک در بازه زمانی صفر تا t قطعاً درست است؟



- الف) تندی متوسط دو متحرک با هم برابر است.  
 ب) سرعت متوسط دو متحرک با هم برابر است.  
 پ) جابه‌جایی دو متحرک در بازه زمانی صفر تا ۳ ثانیه، با هم برابر است.  
 ت) اندازه جابه‌جایی هر دو متحرک در بازه زمانی صفر تا t برابر است.  
 ث) اندازه سرعت متوسط متحرک B در بازه زمانی صفر تا ۲s نصف اندازه سرعت متوسط آن در بازه زمانی ۲s تا ۶s است.



۱- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی  $t_1 = 0s$  تا

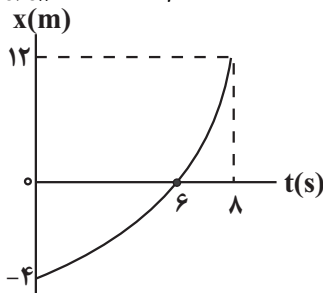
$t_2 = 22s$ ، نسبت تندی متوسط به بزرگی سرعت متوسط چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$
- (۲)  $\frac{4}{6}$
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۲- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. نسبت تندی متوسط در بازه زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۰)

به تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که در حال دور شدن از مبدأ مکان است، چقدر است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{9}$
- (۳) ۹
- (۴) ۳

۳- شکل مقابل نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور X حرکت می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در مورد این

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۰)

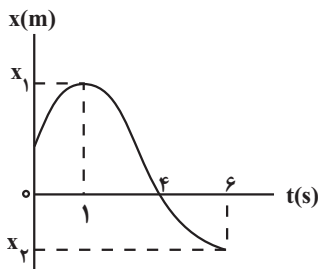
متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت درست است؟

(آ) در لحظه  $t = 1s$ ، متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ مکان دارد.

(ب) در بازه زمانی ۰s تا ۱s، تندی لحظه‌ای متحرک در حال کاهش است.

(پ) جهت حرکت متحرک در لحظه  $t = 4s$  و جهت بردار مکان در لحظه  $t = 1s$  عوض شده است.

(ت) متحرک به مدت ۳s در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور X در حال حرکت است. کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد این

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۲)

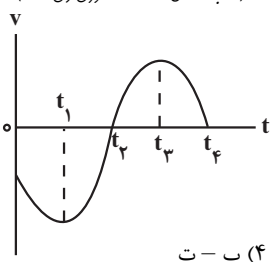
متحرک نادرست است؟

(آ) در لحظه  $t_2$ ، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

(ب) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  متحرک در جهت محور X حرکت کرده است.

(پ) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$  بزرگی سرعت متوسط صفر است.

(ت) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  بزرگی جابه‌جایی برابر مسافت طی شده است.



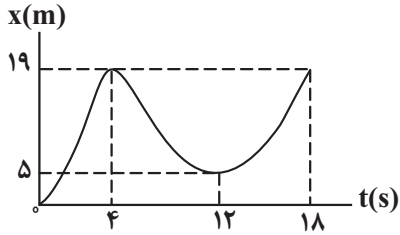
- (۱) آ - ب
- (۲) آ - ب
- (۳) ب - پ - ت
- (۴) ب - ت

۵- متحرکی در مدت زمان ۴s از مکان  $\vec{d}_1 = (-6m)\vec{i}$  به مکان  $\vec{d}_2 = (6m)\vec{i}$  می‌رسد. بردار سرعت متوسط متحرک در این بازه کدام است؟

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۴۰۰)

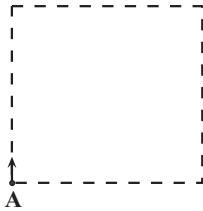
- (۱)  $(\frac{m}{s})\vec{i}$
- (۲)  $(\frac{m}{s})\vec{i}$
- (۳)  $(-\frac{m}{s})\vec{i}$
- (۴)  $(-\frac{m}{s})\vec{i}$

۶- شکل روبه‌رو نمودار مکان - زمان دوچرخه‌سواری را نشان می‌دهد که روی مسیر مستقیم در حال حرکت است. در بازه زمانی که متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، تندی لحظه‌ای ..... می‌یابد و تندی متوسط ..... متر بر ثانیه است. (مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۹۷)



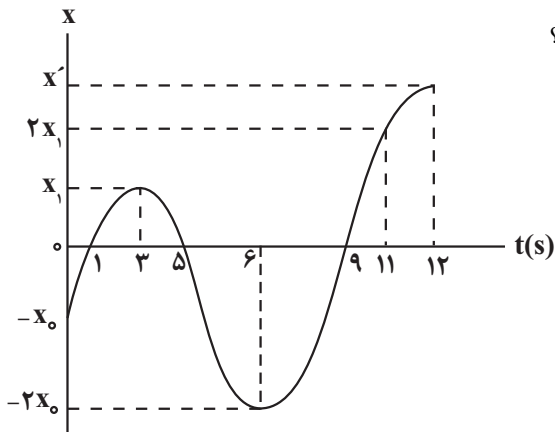
- (۱) کاهش،  $\frac{7}{3}$   
 (۲) ابتدا افزایش سپس کاهش،  $\frac{7}{4}$   
 (۳) افزایش،  $\frac{7}{4}$   
 (۴) ابتدا افزایش سپس کاهش،  $\frac{7}{3}$

۷- مطابق شکل، ذره‌ای روی محیط یک مربع به ضلع  $80\text{cm}$  و از نقطه A در جهت نشان داده شده شروع به حرکت می‌کند. بزرگی جابه‌جایی این ذره پس از پیمودن مسافت  $180\text{cm}$  چند متر است؟



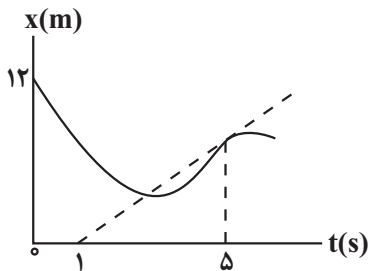
- (۱) ۱۴۰  
 (۲) ۱/۴  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) ۱

۸- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل است. اگر تندی متوسط این متحرک در ۳ ثانیه اول برابر  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  و تندی متوسط آن در ۶ ثانیه دوم برابر  $13\frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، سرعت متوسط آن در ثانیه دوازدهم چند متر بر ثانیه است؟



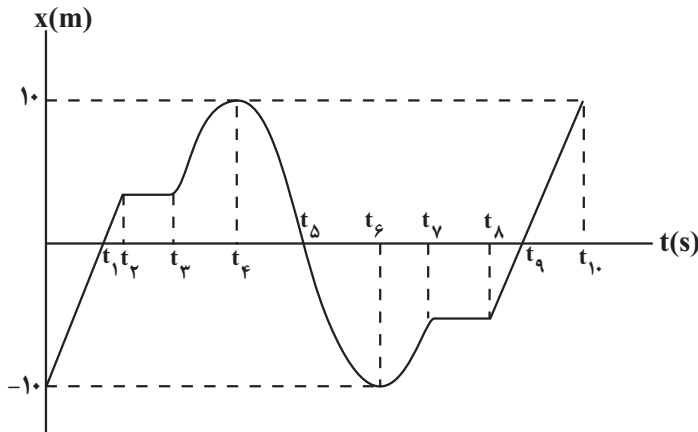
- (۱) ۱۰۲  
 (۲) ۹۲  
 (۳) ۶۴  
 (۴) ۵۴

۹- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حرکت است. اگر سرعت متحرک در لحظه  $t = 5\text{s}$  برابر  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی ۰s تا ۵s چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۰/۸  
 (۲) -۰/۸  
 (۳) ۰/۴  
 (۴) -۰/۴

۱۰- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور X حرکت می‌کند. چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با این متحرک درست است؟

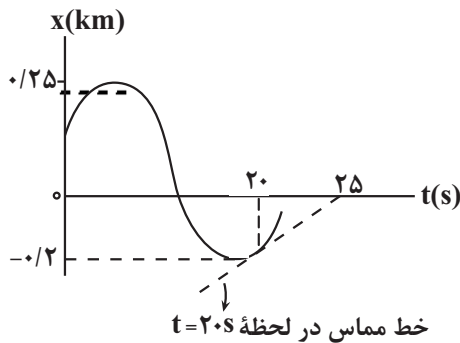


- (آ) متحرک ۳ بار از مبدأ مکان عبور کرده است.
- (ب) جهت حرکت متحرک ۳ بار تغییر کرده است.
- (پ) جابه‌جایی متحرک در تمام مدت زمان حرکت برابر  $20\text{m}$  - است.
- (ت) تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_4$  تا  $t_6$  کوچکتر از بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا  $t_{10}$  است.
- (ث) متحرک در بازه‌های زمانی  $(t_4$  تا  $t_3)$  و  $(t_6$  تا  $t_5)$  در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

- ۴ (۱)
- ۲ (۳)
- ۱ (۲)
- ۳ (۴)

۱۱- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور X حرکت می‌کند. اگر تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی ۰s تا

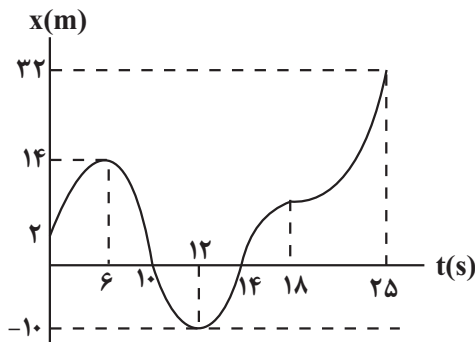
۲۰s برابر  $35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و اندازه بردار مکان آن در لحظه  $t = 20\text{s}$ ، سه برابر اندازه بردار مکان اولیه باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t = 20\text{s}$  چند متر



بر ثانیه است؟

- ۱۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۶۰ (۳)
- ۳۰ (۴)

۱۲- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی است که روی خط راست حرکت می‌کند. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این متحرک درست است؟

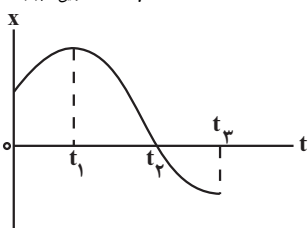


- (آ) متحرک ۲ بار متوقف شده است.
- (ب) جهت بردار مکان در لحظات  $t = 6\text{s}$  و  $t = 12\text{s}$  تغییر می‌کند.
- (پ) تندی متوسط در کل حرکت  $1/92 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سرعت متوسط بزرگتر است.

(ت) در بازه زمانی بین ۲ تغییر جهت حرکت، تندی متوسط  $\frac{10\text{m}}{3\text{s}}$  است.

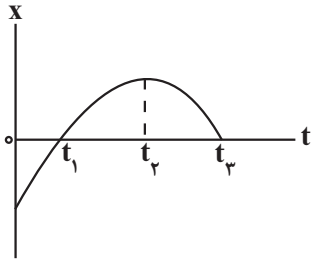
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

(مشابه امتحان نوبت فروردین ۱۳۹۳)



۱۳- با توجه به نمودار مکان - زمان شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در لحظه  $t_1$  جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.
- (۲) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$ ، تندی متحرک در حال کاهش است.
- (۳) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  سرعت متوسط مثبت است.
- (۴) در لحظه  $t_1$ ، جهت بردار مکان متحرک تغییر کرده است.



۱۴- با توجه به نمودار مکان - زمان مقابل کدام گزینه درست است؟

- (۱) از لحظه صفر تا  $t_1$  سرعت متحرک منفی است.
- (۲) از لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  متحرک در جهت مثبت محور X در حرکت است و تندی آن رو به افزایش است.
- (۳) از لحظه  $t_1$  تا  $t_3$  اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک برابر است.
- (۴) از لحظه  $t_2$  تا  $t_3$  متحرک در جهت منفی محور X در حرکت است و تندی آن در حال افزایش است.

۱۵- متحرکی که بر روی یک خط راست در حال حرکت است، در مبدأ زمان در مکان  $x_0 = -20\text{m}$  قرار دارد. اگر این متحرک در لحظه

$t_1 = 5\text{s}$  در مکان  $x_1 = 80\text{m}$  و در لحظه  $t_2 = 15\text{s}$  در مکان  $x_2 = -60\text{m}$  باشد، در بازه زمانی صفر تا  $15\text{s}$ ، تندی متوسط متحرک چند برابر سرعت متوسط آن است؟ (جهت حرکت متحرک تنها در  $t_1 = 5\text{s}$  تغییر کرده است).

- (۱) ۱
- (۲) ۶
- (۳) -۶
- (۴) -۱

۱۶- متحرکی روی محور X در حال حرکت است و در لحظه‌های  $t_1 = 2\text{s}$ ،  $t_2 = 4\text{s}$  و  $t_3 = 8\text{s}$  به ترتیب از مکان‌های  $x_1 = 4\text{m}$ ،

$x_2 = -6\text{m}$  و  $x_3 = 2\text{m}$  عبور می‌کند. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت این متحرک در بازه زمانی  $2\text{s}$  تا  $8\text{s}$  قطعاً درست است؟ (متحرک تنها در لحظه  $t_2 = 4\text{s}$  تغییر جهت داده است).

(آ) حداقل یک‌بار تندی متحرک صفر شده است.

(ب) حداقل تندی متوسط متحرک  $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.

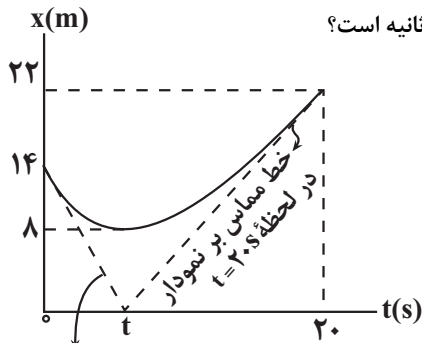
(پ) در لحظه  $t = 7\text{s}$ ، بردار سرعت متحرک در جهت محور X است.

(ت) بردار سرعت متوسط متحرک با بردار مکان متحرک در لحظه  $t_2 = 4\text{s}$  هم‌جهت است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در  $20$  ثانیه اول حرکت،

نصف تندی متحرک در مبدأ زمان باشد، تندی متحرک در لحظه  $t = 20\text{s}$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $\frac{22}{3}$
- (۲)  $\frac{11}{3}$
- (۳)  $\frac{22}{13}$
- (۴)  $\frac{11}{7}$

خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 0\text{s}$

۱۸- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

(آ) اگر در یک بازه زمانی تندی متحرک ثابت باشد، تندی متوسط با بزرگی سرعت متوسط در این بازه زمانی الزاماً برابر است.

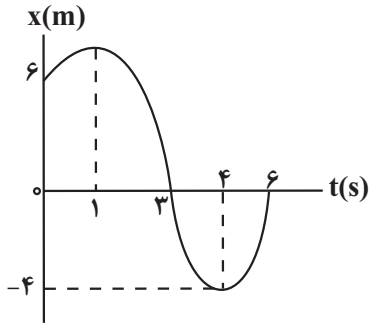
(ب) اگر در یک بازه زمانی تندی متوسط با بزرگی سرعت متوسط برابر باشد، در این حالت، الزاماً متحرک روی خط راست حرکت کرده است.

(پ) در حرکت بر خط راست، در لحظه‌ای که بردار مکان و بردار سرعت هم‌جهت‌اند، متحرک به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.

(ت) در بازه زمانی که جهت بردار مکان ثابت است، الزاماً جهت حرکت تغییر نکرده است.

- (۱) آ و ب
- (۲) ب
- (۳) آ و ت
- (۴) ب و پ

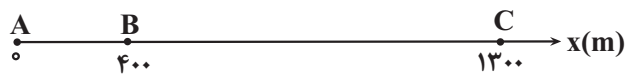
۱۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. جهت بردار سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۶s و جهت بردار سرعت آن در لحظه  $t = 3s$  به ترتیب مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) ↗ ، ↗  
 (۲) ↘ ، ↘  
 (۳) ↓ ، ↓  
 (۴) ↙ ، ↗

۲۰- مطابق شکل زیر، متحرکی بدون تغییر جهت فاصله نقطه A تا نقطه C را در مدت ۸s طی می کند. اگر تندی متوسط این متحرک در فاصله

A تا B برابر  $20 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط آن در فاصله نقطه B تا نقطه C چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۵  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۱۸  
 (۴) ۱۶

(مشابه امتحان نوبتی فروردار ۱۳۰۳)

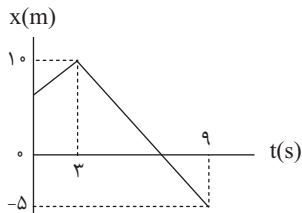
۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت یکنواخت یک متحرک بر روی محور  $x$  صحیح نیست؟

- (۱) تندی متوسط با بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی دلخواه برابر است.
- (۲) شتاب متوسط در هر بازه زمانی دلخواه برابر صفر است.
- (۳) تندی با بزرگی سرعت در هر لحظه با هم برابر است.
- (۴) بردارهای مکان و سرعت در هر لحظه هم جهت با یکدیگرند.

۲- شکل زیر نمودار مکان - زمان خودرویی را نشان می‌دهد که روی محور  $x$  حرکت می‌کند. در ۹ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه بردارهای مکان

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شوریور ۱۳۰۱)

و سرعت این خودرو هم جهت هستند؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۳- متحرکی روی خط راست با سرعت ثابت حرکت می‌کند، اگر این متحرک در لحظه  $t_1 = 4s$  از مکان  $x_1 = 20m$  و در لحظه  $t_2 = 8s$  از مکان

(مشابه امتحان نوبتی فروردار ۱۳۰۴)

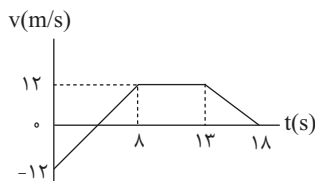
$x_2 = 12m$  عبور کند معادله مکان - زمان این متحرک در SI مطابق کدام گزینه است؟

- (۱)  $x = -2t + 28$
- (۲)  $x = 2t + 12$
- (۳)  $x = -2t + 12$
- (۴)  $x = 2t + 28$

۴- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند. در کدام یک از لحظه‌های زیر، شتاب متحرک

(مشابه امتحان نوبتی فروردار ۱۳۰۰)

درست نشان داده شده است؟

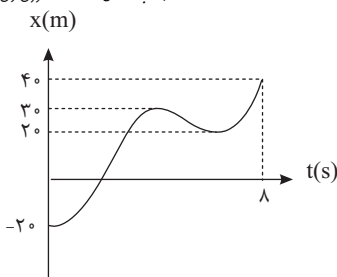


- (۱)  $t = 3s \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$
- (۲)  $t = 4s \Rightarrow a = 0 \frac{m}{s^2}$
- (۳)  $t = 10s \Rightarrow a = 2 / 4 \frac{m}{s^2}$
- (۴)  $t = 15s \Rightarrow a = 2 / 4 \frac{m}{s^2}$

۵- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی است که بر روی محور  $x$  در حال حرکت است. اختلاف تندی متوسط با اندازه سرعت متوسط

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۰)

متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



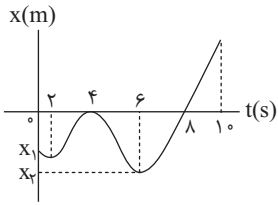
- (۱) ۱/۲۵
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۳/۲۵
- (۴) ۵

۶- متحرکی بر روی محور  $x$  در حال حرکت است. اگر شتاب متوسط متحرک در سه ثانیه اول و در سه ثانیه دوم به ترتیب  $8 \frac{m}{s^2}$  و  $-12 \frac{m}{s^2}$

(مشابه امتحان نوبتی فروردار ۱۳۰۹)

باشد، در این صورت شتاب متوسط متحرک در شش ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) -۴
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) -۲



۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. چه تعداد از

جملات زیر در مورد ۱۰ ثانیه اول حرکت این متحرک صحیح است؟

(الف) متحرک مجموعاً به مدت ۶ ثانیه در جهت مثبت محور حرکت کرده است.

(ب) بردار مکان متحرک و هم چنین بردار سرعت متحرک، هر دو ۲ بار تغییر جهت داده اند.

(پ) تندی متوسط و اندازه بردار سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی ۲ تا ۶ ثانیه برابر است.

(ت) متحرک پس از لحظه  $t=0s$ ، ۲ بار از مبدأ حرکت خود عبور کرده است.

(ث) تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه دوم حرکت، کمتر از تندی متوسط آن در بازه زمانی بین  $t=2s$  تا  $t=6s$  است.

- ۲ (۱)                      ۳ (۲)                      ۴ (۳)                      ۱ (۴)

۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t=0s$  تا

$t=9s$ ، ۱۰ متر بر ثانیه در جهت محور  $x$  باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t=9s$  چند متر بر ثانیه است؟ (خط  $A$  مماس بر نمودار در لحظه

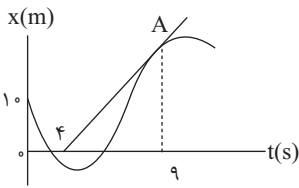
$t=9s$  است.)

۲۵ (۱)

$\frac{100}{9}$  (۲)

۲۰ (۳)

۱۸ (۴)



۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که متحرک  $A$  برای دومین بار در فاصله یک متر از مبدأ مکان

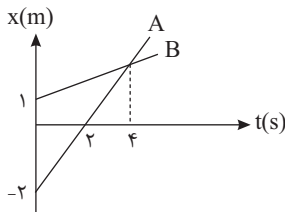
قرار می گیرد، متحرک  $B$  در چند متری مکان اولیه خود است؟

$\frac{7}{4}$  (۱)

$\frac{5}{4}$  (۲)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{1}{4}$  (۴)



۱۰- شکل زیر نمودار مکان - زمان یک متحرک را نشان می دهد. اندازه سرعت متوسط آن در سه ثانیه چهارم چند برابر تندی متوسط آن در

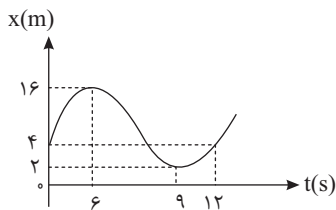
شش ثانیه دوم است؟

$\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{2}{7}$  (۲)

$\frac{3}{8}$  (۳)

$\frac{3}{7}$  (۴)



۱۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک بین دو لحظه ای که از

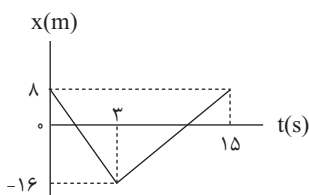
مبدأ مکان می گذرد در SI کدام است؟

۱ (۱)

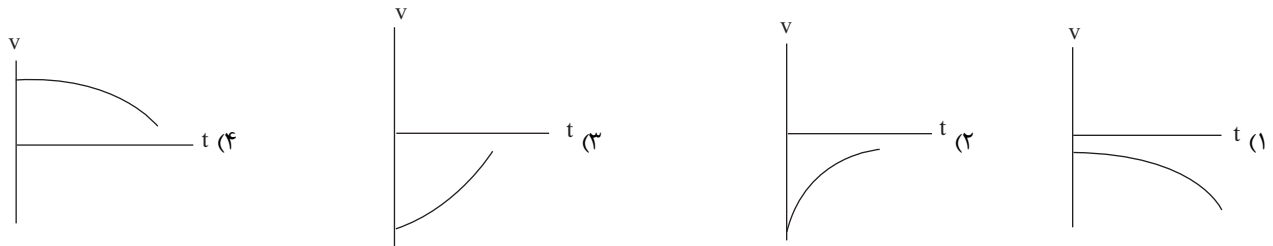
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۱۲- جسمی در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند، به طوری که تندی لحظه‌ای و اندازه شتاب آن در حال کاهش هستند. نمودار سرعت - زمان این جسم به صورت کیفی کدام است؟

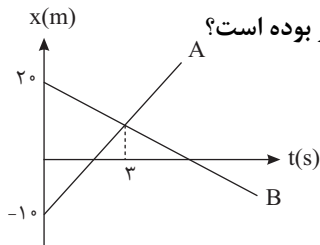


۱۳- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است. اگر بردار شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، با بردار سرعت متحرک در لحظه  $t_1$  هم جهت باشد، در این صورت چند مورد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟  
 الف) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  جهت حرکت متحرک تغییر نکرده است.  
 ب) بردار سرعت متحرک در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  با یکدیگر هم جهت است.  
 پ) تندی متحرک در لحظه  $t_2$  کوچکتر از تندی متحرک در لحظه  $t_1$  است.  
 ت) بردار شتاب متوسط در لحظه  $t_1$  تا  $t_2$  خلاف جهت بردار سرعت متحرک در لحظه  $t_2$  است.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۴- فاصله دو شهر A و B را هواپیمای اول با سرعت  $720 \frac{km}{h}$  و هواپیمای دوم با سرعت  $540 \frac{km}{h}$  طی می کند. اگر هواپیمای سریع تر ۱۵ دقیقه زودتر به مقصد برسد، به ترتیب از راست به چپ فاصله دو شهر A و B چند کیلومتر است و مدت زمان به مقصد رسیدن هواپیمای سریع تر چند دقیقه است؟

- ۱)  $60 - 720$   
 ۲)  $45 - 720$   
 ۳)  $60 - 540$   
 ۴)  $45 - 540$



۱۵- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت زیر است. چند ثانیه فاصله دو متحرک کمتر از ۱۰ متر بوده است؟

- ۱) ۲  
 ۲) ۴  
 ۳) ۱  
 ۴) ۳

۱۶- متحرکی روی محور  $x$  در حال حرکت است و در لحظات  $t_1$ ،  $t_2$  و  $t_3$  به ترتیب از مکان‌های  $x_1$ ،  $x_2$  و  $x_3$  با سرعت‌های  $v_1$ ،  $v_2$  و  $v_3$  عبور می کند، در کدام گزینه جهت حرکت متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  در همه حالات حداقل ۳ بار تغییر کرده است؟ ( $t_3 > t_2 > t_1$ )

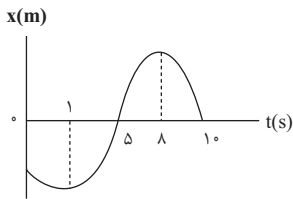
$v_1 = 2 \frac{m}{s}$	$x_1 = 4m$	(۲)
$v_2 = 2 \frac{m}{s}$	$x_2 = 3m$	
$v_3 = -2 \frac{m}{s}$	$x_3 = 5m$	

$v_1 = -2 \frac{m}{s}$	$x_1 = 2m$	(۱)
$v_2 = 2 \frac{m}{s}$	$x_2 = 4m$	
$v_3 = -4 \frac{m}{s}$	$x_3 = 6m$	

$v_1 = -2 \frac{m}{s}$	$x_1 = -5m$	(۴)
$v_2 = 2 \frac{m}{s}$	$x_2 = -4m$	
$v_3 = 2 \frac{m}{s}$	$x_3 = 5m$	

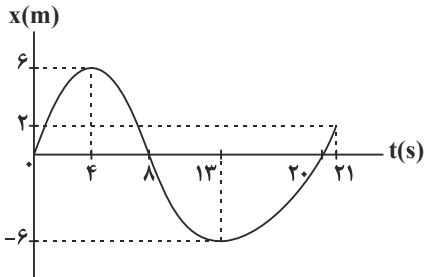
$v_1 = -2 \frac{m}{s}$	$x_1 = -3m$	(۳)
$v_2 = 2 \frac{m}{s}$	$x_2 = -4m$	
$v_3 = -2 \frac{m}{s}$	$x_3 = 4m$	

۱۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در ۱۰ ثانیه اول حرکت مجموعاً چند ثانیه بردار مکان و بردار سرعت متحرک هم جهت هستند؟



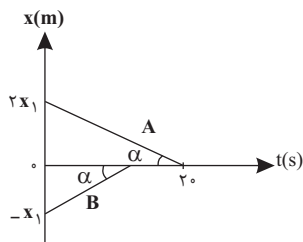
- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) ۳

۱۸- نمودار مکان- زمان جسمی که روی خط راست در حرکت است مطابق شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در مدتی که بردار مکان آن در خلاف جهت محور x است، چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در مدتی است که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند؟



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{3}{4}$
- (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۹- نمودار مکان- زمان دو متحرک به صورت زیر است، این دو متحرک در چه لحظه ای به هم می رسند؟



- (۱) ۱۰s
- (۲) ۸s
- (۳) ۱۵s
- (۴) ۱۲s

۲۰- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. اگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  سرعت متوسط و شتاب متوسط متحرک در SI، به ترتیب  $\vec{A}$  و  $\vec{B}$  باشد و هم چنین بردارهای مکان و سرعت متحرک در لحظه  $t_1$  به ترتیب  $\vec{A}$  و  $\vec{B}$  در SI باشند، در این صورت کدام یک از گزاره های زیر الزاماً صحیح است؟ (  $\vec{x}_p$  نشان دهنده بردار مکان متحرک در لحظه  $t_p$  است)

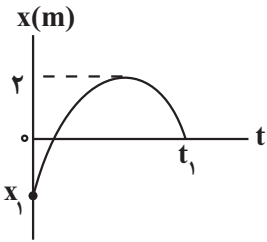
الف)  $|\vec{x}_p| > 6m$

ب) جهت حرکت متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  حداقل یکبار تغییر کرده است.

پ) در لحظه  $t_2$  متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

- (۱) الف
- (۲) الف و ب
- (۳) الف، ب و پ
- (۴) ب

۱- شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. اگر در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  مسافت طی شده توسط متحرک،  $\gamma$  برابر بزرگی جابه‌جایی آن باشد،  $x_1$  چند متر است؟



(۱) ۰/۵

(۲) -۰/۵

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $-\frac{2}{3}$

۲- متحرکی  $\frac{1}{3}$  مسیر مستقیمی را بدون تغییر جهت، با سرعت متوسط  $\frac{5}{s}$  و  $\frac{1}{6}$  دیگر این مسیر را با سرعت متوسط  $\frac{10}{s}$  و بقیه مسیر را با سرعت متوسط  $\frac{30}{s}$  طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک در کل مسیر حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

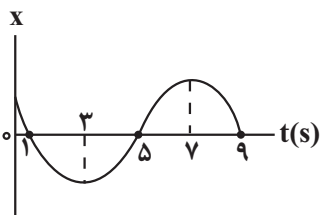
(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۱۸

۳- نمودار مکان-زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی این متحرک در لحظه ۱s، ۵s و ۹s به ترتیب  $\frac{4}{s}$ ،  $\frac{8}{s}$  و  $\frac{6}{s}$  باشد، شتاب متوسط آن در بازه زمانی که بردار مکان متحرک منفی است، چند متر بر مربع ثانیه می‌باشد؟



(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) -۳

(۴) ۳

۴- راننده خودرویی مسیر مشخصی را باید در زمان معینی طی کند. اگر با سرعت ثابت  $130 \frac{km}{h}$  این مسیر را طی کند، ۱۸ دقیقه زودتر از زمان معین می‌رسد و اگر با سرعت ثابت  $90 \frac{km}{h}$  این مسیر را طی کند، ۵۴ دقیقه دیرتر از زمان معین می‌رسد. این راننده باید با چه سرعت ثابتی بر حسب  $\frac{km}{h}$  این مسیر را طی کند تا در زمان مشخصی شده به مقصد برسد؟

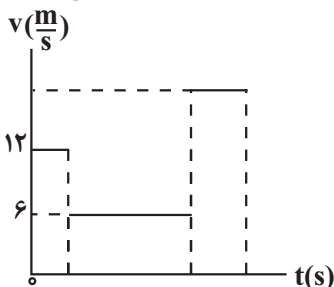
(۱) ۱۱۵

(۲) ۱۱۷

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۲۵

۵- نمودار تندی-زمان متحرکی که روی محور  $x$ ، در مبدأ زمان از مکان  $x_1 = 10m$  عبور می‌کند. در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت حرکت این متحرک در مکان‌های  $x_1 = -14m$  و  $x_2 = 22m$  تغییر می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر  $9 \frac{m}{s}$  باشد، بزرگی شتاب متوسط متحرک در این بازه زمانی چند متر بر مربع ثانیه است؟ (در لحظه‌هایی که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند، تندی متحرک عوض می‌شود.)

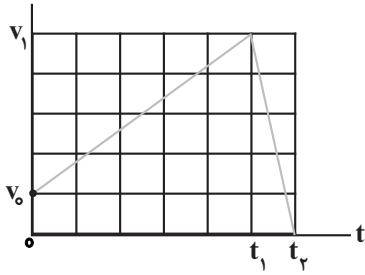


(۱) ۱

(۲)  $2/7$

(۳)  $0/3$

(۴)  $0/7$



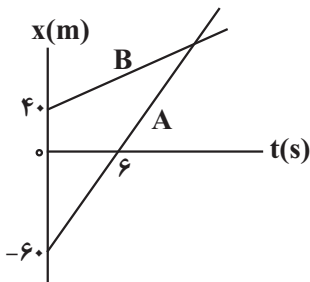
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۱)

۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این متحرک، الزاماً درست است؟  
 الف) در بازه زمانی  $0$  تا  $t_1$  جهت بردار مکان تغییر نمی کند.  
 ب) در بازه زمانی  $0$  تا  $t_2$  تندی متوسط برابر بزرگی سرعت متوسط است.  
 پ) جهت بردار شتاب در لحظه  $t_1$  عوض می شود.  
 ت) بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی  $0$  تا  $t_1$  است.

- ۱ (۱) ۲
- ۳ (۳) ۴

۷- معادله سرعت - مکان متحرکی در SI به صورت  $v = x + 2\sqrt{x} + 2$  است. اگر این متحرک در مبدأ زمان از مبدأ مکان شروع به حرکت کند و بزرگی سرعت متوسط آن در ۹ ثانیه اول حرکت  $4 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $0$  تا  $9s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۱)  $\frac{50}{9}$
- ۲)  $\frac{16}{3}$
- ۳)  $5/5$
- ۴) ۳



۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک A، دو برابر تندی متحرک B باشد، چند ثانیه فاصله دو متحرک از یکدیگر، کمتر یا مساوی  $20m$  است؟

- ۱) ۸
- ۲) ۱۶
- ۳) ۲۴
- ۴) ۴

۹- قطار A با سرعت ثابت در مدت زمان مشخصی به طور کامل از روی یک پل عبور می کند. قطار B که طول و تندی آن به ترتیب ۵ و ۳ برابر طول و تندی قطار A است، با سرعت ثابت و در همان بازه زمانی به طور کامل از روی همان پل می گذرد. طول پل چند برابر طول قطار B است؟

- ۱) ۱
- ۲) ۵
- ۳)  $\frac{1}{2}$
- ۴)  $\frac{1}{5}$

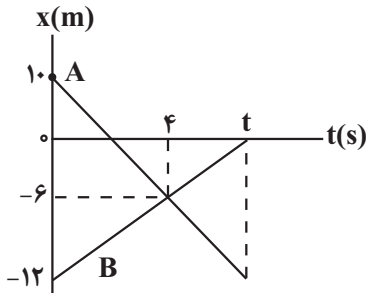
۱۰- متحرکی با سرعت ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است. اگر در لحظه  $t = 10s$  بردار مکان و بردار سرعت متحرک در خلاف جهت هم باشند، کدام یک از گزاره های زیر الزاماً درست است؟

- الف) در لحظه  $t = 5s$  متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.
- ب) در لحظه  $t = 12s$  متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان است.
- پ) در لحظه  $t = 0s$  بردار مکان و بردار سرعت در خلاف جهت یکدیگرند.
- ت) در بازه زمانی  $t > 10s$  متحرک از مبدأ مکان عبور می کند.

- الف و پ (۱)
- الف، پ و ت (۲)
- ب، پ و ت (۳)
- الف، ب و ت (۴)

۱۱- نقطه‌ای روی چرخ یک خودرو به شعاع  $R$  و در بیشترین فاصله از سطح زمین قرار دارد. اگر چرخ خودرو  $\frac{3}{4}$  دور بچرخد، جابه‌جایی این نقطه چند برابر  $R$  است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱)  $\sqrt{34}$
- (۲)  $\sqrt{40}$
- (۳) ۸
- (۴)  $\sqrt{94}$



(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۱)

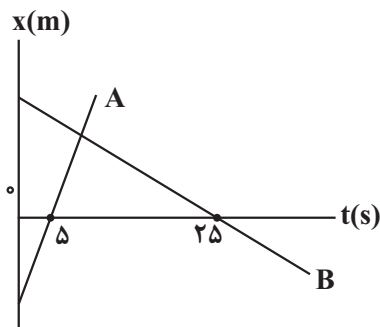
۱۲- در شکل زیر، نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می‌کنند، نشان داده شده است. در بازه زمانی  $0$  تا  $t$  ثانیه، چند ثانیه بردار مکان هر دو متحرک هم‌جهت‌اند؟

- (۱)  $2/5$
- (۲) ۶
- (۳)  $5/5$
- (۴) ۸

۱۳- متحرکی که با سرعت ثابت بر روی محور X در حال حرکت است، در لحظه  $t_1 = 2s$  در مکان  $x_1 = -10m$  و در لحظه  $t_2 = 7s$  در مکان  $x_2 = 30m$  قرار دارد. سرعت متحرک و مکان اولیه آن در SI به ترتیب کدام است؟

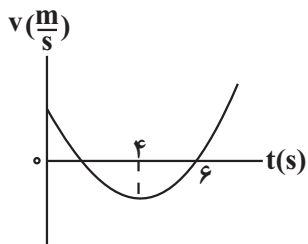
(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۲)

- (۱)  $-26, 8$
- (۲)  $26, 8$
- (۳)  $26, -8$
- (۴)  $-26, -8$



۱۴- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t=0s$  فاصله دو متحرک  $90m$  و تندی متحرک A، ۴ برابر تندی متحرک B باشد، فاصله دو متحرک در لحظه  $t=30s$  چند متر است؟

- (۱) ۱۹۰
- (۲) ۲۱۰
- (۳) ۳۲۰
- (۴) ۲۸۰



۱۵- شکل زیر، نمودار سرعت-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی محور X حرکت می‌کند. بزرگی شتاب متوسط این متحرک، در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ (نمودار به صورت سهمی است)

- (۱)  $1/5s$  تا  $2/5s$
- (۲)  $4/5s$  تا  $7s$
- (۳)  $3/5s$  تا  $6/5s$
- (۴)  $1s$  تا  $6s$

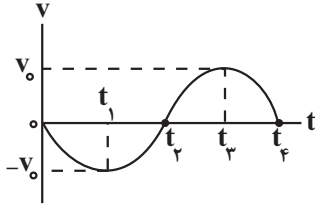
۱۶- متحرکی روی محور X در حال حرکت است. اگر بردار سرعت این متحرک در لحظه  $t_1$  برابر  $\vec{v}_1$  و در لحظه  $t_2$  برابر  $\vec{v}_2$  باشد، در این حالت، چه تعداد از عبارتهای زیر، الزاماً در مورد بردار شتاب متوسط این متحرک ( $\vec{a}_{av}$ ) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  درست است؟

- (الف) اگر  $|\vec{v}_2| > |\vec{v}_1|$  باشد، بردار  $\vec{a}_{av}$  هم‌جهت با بردار  $\vec{v}_2$  است.
- (ب) اگر  $|\vec{v}_1| > |\vec{v}_2|$  باشد، بردار  $\vec{a}_{av}$  هم‌جهت با بردار  $\vec{v}_1$  است.
- (پ) اگر  $\vec{v}_1$  در خلاف جهت  $\vec{v}_2$  باشد، بردار  $\vec{a}_{av}$  هم‌جهت با بردار  $\vec{v}_2$  است.
- (ت) اگر  $\vec{a}_{av}$  هم‌جهت با بردار  $\vec{v}_1$  باشد، همواره  $|\vec{v}_1| > |\vec{v}_2|$  است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

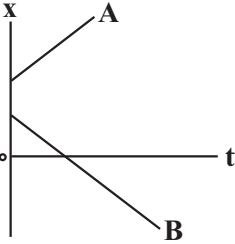
۱۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند، مطابق شکل است. در کدام بازه زمانی جهت بردار شتاب متوسط با بقیه گزینها متفاوت است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۹۳)



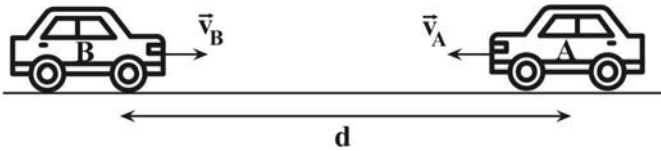
- (۱) صفر تا  $t_1$
- (۲)  $t_1$  تا  $t_2$
- (۳)  $t_2$  تا  $t_3$
- (۴)  $t_3$  تا  $t_4$

۱۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت در راستای محور X حرکت می کنند، مطابق شکل است. کدام یک از گزینه های زیر در مورد حرکت این دو متحرک درست است؟



- (۱) هر دو متحرک در یک جهت حرکت می کنند.
- (۲) دو متحرک پس از مدتی از کنار هم عبور می کنند.
- (۳) بردار مکان هر دو متحرک تغییر جهت می دهد.
- (۴) دو متحرک پیوسته از هم دور می شوند.

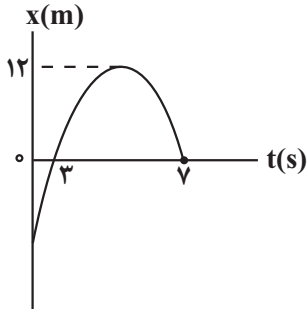
۱۹- دو خودروی A و B که در فاصله d از یکدیگر قرار دارند با سرعت های ثابت  $\vec{v}_A$  و  $\vec{v}_B$  به سمت هم حرکت می کنند. اگر این دو خودرو در لحظه  $t = 6s$  به هم برسند، چند ثانیه فاصله آنها کمتر یا مساوی  $\frac{2d}{3}$  است؟ (دو خودرو بعد از به هم رسیدن به حرکت خود ادامه می دهند.)



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۲۰- در نمودار مکان - زمان شکل روبهرو، تندی متوسط در ۷ ثانیه اول حرکت برابر  $4 \frac{m}{s}$  است. بزرگی سرعت متوسط در این مدت چند متر بر ثانیه بوده است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۹۱)



- (۱)  $\frac{3}{7}$
- (۲)  $\frac{4}{7}$
- (۳)  $\frac{5}{7}$
- (۴)  $\frac{6}{7}$

۱- متحرکی در مبدأ زمان با تندی  $10 \frac{m}{s}$  و در خلاف جهت محور  $x$  و شتاب ثابت  $-\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  از مبدأ مکان عبور می کند. سرعت این متحرک در لحظه  $t = 5s$  چند متر بر ثانیه است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲)

- (۱) ۳۰  
(۲) -۳۰  
(۳) -۱۰  
(۴) ۱۰

۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند در SI به صورت  $v = -2t + 4$  است. اگر متحرک در لحظه  $t = 0s$  در مکان  $x_0 = 5m$  باشد، معادله مکان - زمان این متحرک در SI کدام است؟

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۱)

- (۱)  $x = -t^2 - 2t + 5$   
(۲)  $x = -2t^2 + 4t + 5$   
(۳)  $x = -t^2 + 4t + 5$   
(۴)  $x = -2t^2 - 2t + 5$

۳- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  در حال حرکت است. اگر در مکان  $x_1 = 10m$ ، سرعت متحرک برابر  $v_1 = 4 \frac{m}{s}$  و در مکان  $x_2 = -15m$ ، سرعت متحرک برابر  $-\frac{6}{5} \frac{m}{s}$  باشد، شتاب حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۹)

- (۱)  $-0/4$   
(۲)  $0/4$   
(۳) ۲  
(۴) -۲

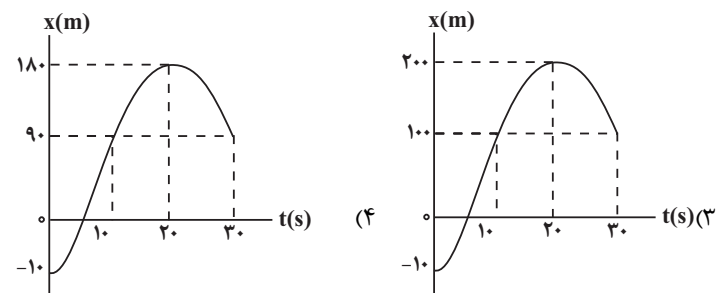
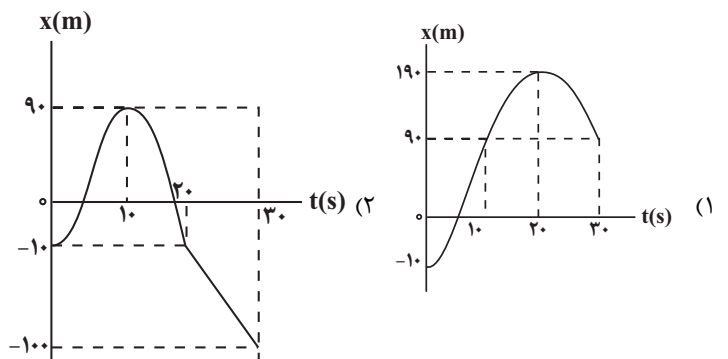
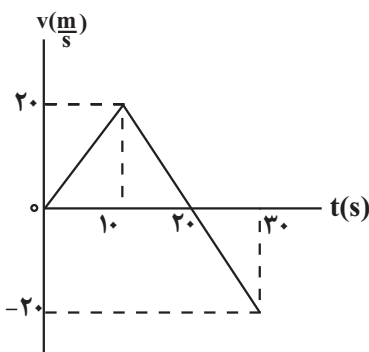
۴- سرعت متحرکی در لحظه  $t = 0s$  به صورت  $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$  و شتاب ثابت آن  $\vec{a} = (-1 \frac{m}{s^2})\vec{i}$  است. نوع حرکت این متحرک در بازه زمانی  $0s$  تا  $20s$  چگونه است؟

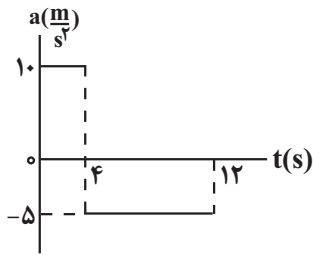
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۱)

- (۱) پیوسته تندشونده  
(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده  
(۳) پیوسته کندشونده  
(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که از مکان اولیه  $x_0 = -10m$  بر روی محور  $x$  شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. نمودار مکان - زمان این متحرک در بازه زمانی  $0s$  تا  $30s$ ، مطابق کدام گزینه است؟

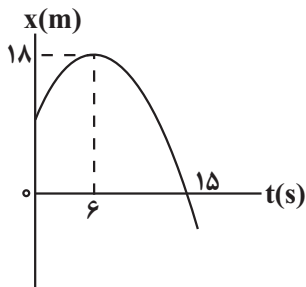
(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۲)





۶- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور  $x$ ، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند این متحرک در بازه زمانی  $4s$  تا  $12s$  چند متر مسافت طی می‌کند؟

- (۱) ۱۶۰  
(۲) ۳۲۰  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۲۴۰

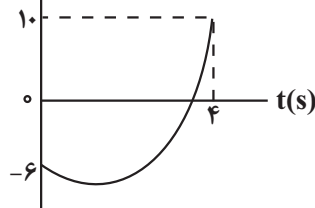


۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. تندی متوسط این متحرک در ۹ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $1/8$   
(۲)  $2/4$   
(۳)  $10/9$   
(۴)  $9/7$

۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور  $x$  در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر اختلاف تندی متوسط و

بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت برابر  $2 \frac{m}{s}$  باشد، اندازه جابه‌جایی چند برابر مسافت طی شده در این مدت است؟



- (۱)  $1/3$   
(۲)  $2/3$   
(۳)  $1/4$   
(۴)  $3/4$

۹- کامیونی که در جاده‌ای در حال حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و پس از  $9s$  از لحظه ترمز، با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر مجموع جابه‌جایی کامیون در ۲ ثانیه اول و ۲ ثانیه آخر این حرکت، پس از ترمز برابر  $12m$  باشد، بزرگی سرعت متوسط کامیون در مدت زمان ترمز کردن، چند متر بر ثانیه است؟ (از زمان واکنش راننده صرف نظر نمایید.)

- (۱) ۳  
(۲)  $4/5$   
(۳) ۶  
(۴)  $7/5$

۱۰- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است. اگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  تندی متوسط متحرک بزرگتر از بزرگی سرعت متوسط آن باشد، کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، نوع حرکت متحرک پیوسته کندشونده است.

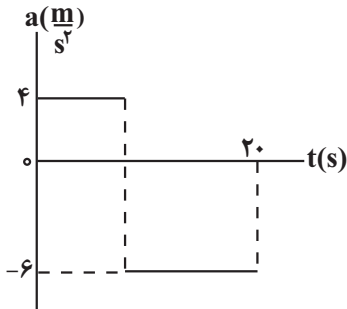
(ب) در لحظه  $t_2$ ، بردارهای سرعت و شتاب متحرک هم‌جهت‌اند.

(پ) در  $t_1$  ثانیه اول، نوع حرکت پیوسته کندشونده است.

- (۱) ب و پ  
(۲) الف، ب و پ  
(۳) فقط ب  
(۴) فقط پ

۱۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور  $x$  از حال سکون شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط این متحرک در

۲۰ ثانیه اول حرکت آن  $-\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$  باشد، مسافت طی شده در مدتی که در جهت مثبت محور  $x$  حرکت می کند، چند متر است؟



- ۱۶۲ (۲) ۳۲۴ (۱)  
۲۷۰ (۴) ۱۳۵ (۳)

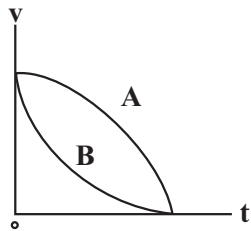
۱۲- متحرکی که با شتاب ثابت بر محور  $x$  در حال حرکت است، در مبدأ زمان با تندی  $4 \frac{m}{s}$  در جهت مثبت از مبدأ مکان عبور می کند و پس از  $T$

ثانیه با تندی  $6 \frac{m}{s}$  از مکان  $x = +12m$  می گذرد. این متحرک در  $T$  ثانیه ششم حرکت، چند متر جابه جا می شود؟

- ۲۴ (۲) ۳۲ (۱)  
۳۶ (۴) ۲۲ (۳)

۱۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  که روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد شتاب متوسط و تندی

متوسط دو متحرک درست است؟



- $s_{avA} > s_{avB}, a_{avA} > a_{avB}$  (۱)  
 $s_{avA} < s_{avB}, a_{avA} < a_{avB}$  (۲)  
 $s_{avA} = s_{avB}, a_{avA} = a_{avB}$  (۳)  
 $s_{avA} > s_{avB}, a_{avA} = a_{avB}$  (۴)

۱۴- دو متحرک با تندی های ثابت  $v_1 = 10 \frac{m}{s}$  و  $v_2 = 8 \frac{m}{s}$  در مسیر مستقیمی از نقطه  $A$  به مقصد نقطه  $B$  در حرکت اند. اگر دو متحرک هم زمان

از نقطه  $A$  عبور کنند و بیشترین فاصله بین آنها در این مسیر  $40m$  باشد، متحرک (۲) فاصله  $A$  تا نقطه  $B$  را در چند ثانیه طی می کند؟

- ۵ (۲) ۴ (۱)  
۲۵ (۴) ۲۰ (۳)

۱۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مبدأ زمان در مکان  $x = -20m$  قرار دارد، مطابق شکل مقابل

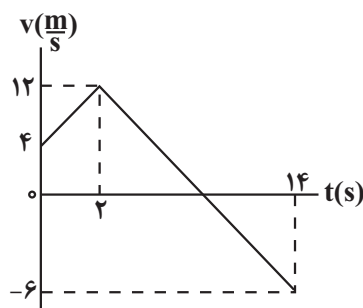
است. چه تعداد از عبارات های زیر، در مورد این متحرک درست است؟

(الف) در لحظه تغییر جهت، متحرک در مکان  $x = +64m$  قرار دارد.

(ب) تا لحظه  $t = 14s$ ، اختلاف مسافت طی شده و بزرگی جابه جایی برابر  $24m$  است.

(پ) در مدت زمانی که متحرک در جهت محور  $x$  در حال حرکت است، بزرگی شتاب متوسط برابر  $4 \frac{m}{s^2}$  می باشد.

(ت) در بازه زمانی  $0s$  تا  $12s$ ، متحرک به مدت  $6s$  به صورت تندشونده حرکت کرده است.



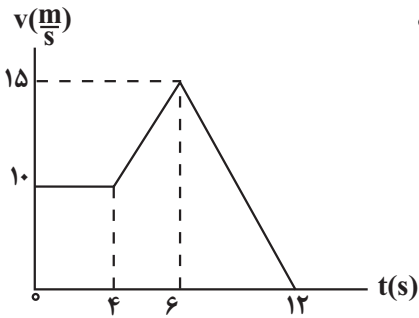
- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۶- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت در حال حرکت است. این متحرک در بازه زمانی  $0$  تا  $t_1$ ،  $60m$  جابه جا می شود و مسافت  $68m$  را

طی می کند و سپس در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2 = t_1 + 4$  ثانیه،  $192m$  را در خلاف جهت محور  $x$  طی خواهد کرد. شتاب این متحرک کدام است؟

- $(-\frac{m}{s^2})\vec{i}$  (۱)  $(\frac{m}{s^2})\vec{i}$  (۲)  
 $(-\frac{m}{s^2})\vec{i}$  (۳)  $(\frac{m}{s^2})\vec{i}$  (۴)

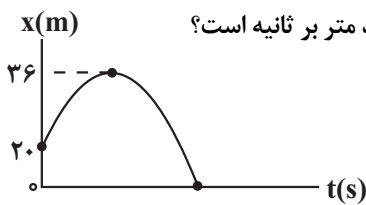
۱۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه  $t = 2s$  بردار مکان متحرک به صورت



$\vec{x} = (-1.0m)\vec{i}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، بردار مکان متحرک برابر با  $\vec{x} = (+7.5m)\vec{i}$  می باشد؟

- ۷ (۱)  
۸ (۲)  
۹ (۳)  
۱۰ (۴)

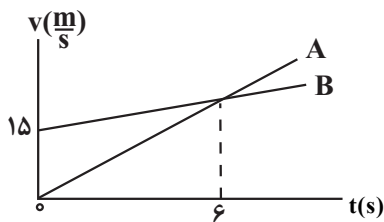
۱۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه اختلاف تندی متحرک در هنگام



عبور از مبدأ مکان با تندی اولیه آن  $5 \frac{m}{s}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط این متحرک در کل زمان حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- ۱۲/۵ (۱)  
۱۵ (۲)  
۱۰ (۳)  
۲/۵ (۴)

۱۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می کنند، مطابق شکل است. اگر دو



متحرک در مبدأ زمان در یک مکان باشند، در لحظه‌ای که تندی آن‌ها یکسان می شود، فاصله آنها از

یکدیگر، چند متر است؟ آزمون وی ای پی

- ۹۰ (۱)  
۷۲ (۲)  
۴۵ (۳)  
۳۶ (۴)

۲۰- متحرکی بر روی محور X در حال حرکت است، اگر  $\vec{d}$  و  $\vec{v}$  به ترتیب بردار مکان و بردار سرعت متحرک در لحظه  $t$  باشد، در کدام یک از گزینه‌های

زیر شتاب حرکت متحرک نمی تواند ثابت باشد؟  $(t_2 > t_1)$

t	$\vec{d}(m)$	$\vec{v}(\frac{m}{s})$
$t_1$	$-1.0\vec{i}$	$-1.2\vec{i}$
$t_2$	$-2.0\vec{i}$	$1.5\vec{i}$

(۲)

t	$\vec{d}(m)$	$\vec{v}(\frac{m}{s})$
$t_1$	$4\vec{i}$	$6\vec{i}$
$t_2$	$1.0\vec{i}$	$2\vec{i}$

(۱)

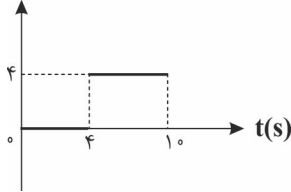
t	$\vec{d}(m)$	$\vec{v}(\frac{m}{s})$
$t_1$	$-1.0\vec{i}$	$-1.5\vec{i}$
$t_2$	$-1.5\vec{i}$	$-2.0\vec{i}$

(۴)

t	$\vec{d}(m)$	$\vec{v}(\frac{m}{s})$
$t_1$	$-4\vec{i}$	$8\vec{i}$
$t_2$	$0$	$-5\vec{i}$

(۳)

$a(m/s^2)$



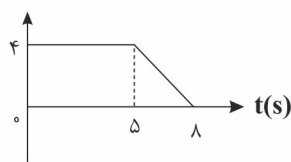
۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط

(امتحان نهایی فروردار ۱۳۰۴)

متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۶ (۱)
- ۲/۴ (۲)
- ۳/۲ (۳)
- ۴ (۴)

$v(m/s)$



۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در مبدأ

(امتحان نهایی فروردار ۱۳۰۰)

زمان از مکان  $x = 5m$  عبور کند، در لحظه  $t = 8s$  بردار مکان آن در SI برابر کدام گزینه است؟

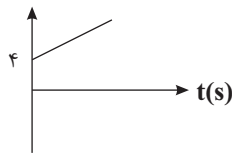
- $18\hat{i}$  (۱)
- $26\hat{i}$  (۲)
- $31\hat{i}$  (۳)
- $21\hat{i}$  (۴)

۳- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، در SI به صورت  $x = 5t + 4$  است. نمودار سرعت - زمان این متحرک مطابق کدام

(امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۰)

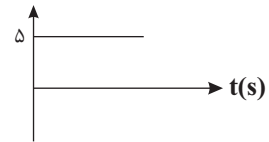
گزینه است؟

$v(m/s)$



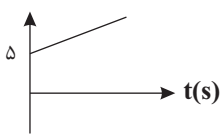
(۲)

$v(m/s)$



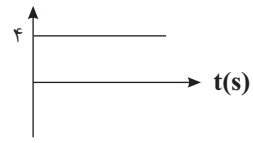
(۱)

$v(m/s)$



(۴)

$v(m/s)$



(۳)

۴- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، در SI به صورت  $x = \frac{1}{4}t^2 - 6t + 4$  است. معادله سرعت - زمان این متحرک در

(امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۹۹)

SI مطابق کدام گزینه است؟

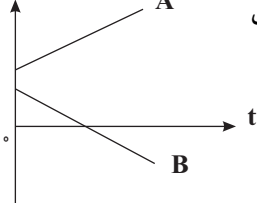
$v = 2t + 4$  (۲)

$v = \frac{t}{8} - 6$  (۱)

$v = \frac{t}{2} + 4$  (۴)

$v = \frac{t}{2} - 6$  (۳)

$x(m)$



۵- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی ثابت بر روی محور  $x$  ها حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. مطابق

نمودار، متحرک ..... در خلاف جهت محور  $x$  ها در حرکت است و فاصله دو متحرک از هم پیوسته ..... می یابد.

- A، افزایش (۱)
- B، افزایش (۲)
- A، کاهش (۳)
- B، کاهش (۴)

(امتحان نهایی فروردار ۱۳۰۴)

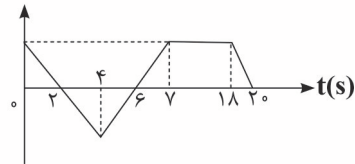
۶- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت بر روی محور  $x$  ها شروع به حرکت می کند. اگر در مدت ۱۶ ثانیه تندی جسم به  $126 \frac{km}{h}$  برسد، مسافت طی شده

توسط متحرک در این مدت چند متر است؟

- ۱۸۰ (۱)
- ۲۸۰ (۲)
- ۱۰۰۸ (۳)
- ۵۶۰ (۴)

**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۳**

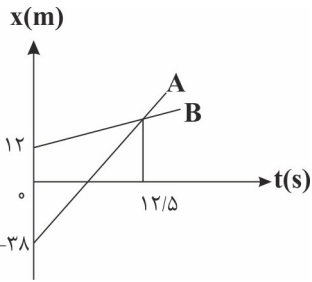
۷- نمودار سرعت-زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه



در مورد این متحرک صحیح است؟

- (۱) در ۲ ثانیه اول حرکت، متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند.
- (۲) در بازه زمانی  $t = 4s$  تا  $t = 6s$ ، حرکت متحرک در جهت محور  $x$ ، کندشونده است.
- (۳) در بازه زمانی  $t = 6s$  تا  $t = 7s$ ، حرکت متحرک در جهت محور  $x$ ، تندشونده است.
- (۴) در ۲ ثانیه آخر حرکت، متحرک در خلاف جهت محور  $x$  به صورت کندشونده حرکت می کند.

۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  مطابق شکل زیر است. اگر فاصله این دو متحرک از هم در دو



لحظه  $t_1$  و  $t_2$  برابر ۳۰ متر باشد،  $t_2 - t_1$  بر حسب ثانیه کدام است؟

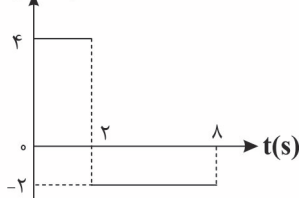
- (۱) ۷/۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۲/۵
- (۴) ۱۵

۹- اتومبیلی با تندی ثابت  $36 \frac{km}{h}$  در حال حرکت است که ناگهان راننده متوجه مانعی شده و ترمز می کند. اگر سرعت اتومبیل با شتاب متوسط

$\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$  کاهش یابد و از لحظه رویت مانع تا توقف کامل اتومبیل مسافت  $17/5m$  طی شود، مدت زمان تأخیر در واکنش راننده چند ثانیه بوده است؟

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۱/۵
- (۴) ۲/۵

۱۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه  $v_0 = +2 \frac{m}{s}$  بر روی محور  $x$  ها حرکت می کند، مطابق شکل



است. چند ثانیه در بازه زمانی داده شده تندی جسم در حال کاهش است؟

چند ثانیه در بازه زمانی داده شده تندی جسم در حال کاهش است؟

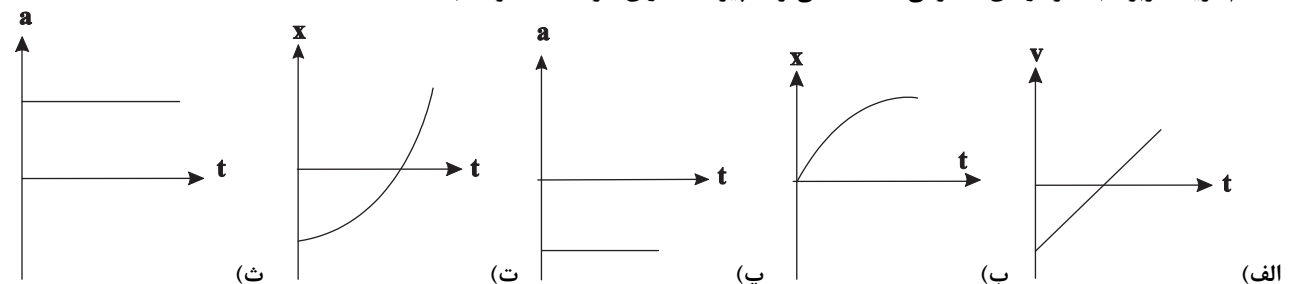
- (۱) ۲
- (۲) ۶
- (۳) ۵
- (۴) ۷

۱۱- متحرکی با سرعت ثابت در حال حرکت است. ناگهان حرکت خود را با شتاب ثابت می کند و پس از ۱۰s متوقف می شود. مسافتی که متحرک در ۵

ثانیه دوم حرکت طی می کند، چند برابر مسافتی است که در ۵ ثانیه اول حرکت طی کرده؟

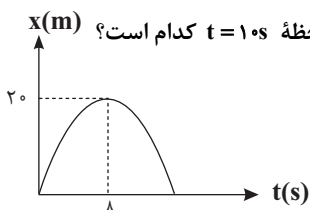
- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{1}{3}$
- (۳)  $\frac{1}{4}$
- (۴) ۱

۱۲- کدام گزینه مربوط به نمودارهای متحرکی است که می تواند پیوسته دارای حرکت تندشونده باشد؟



- (۱) الف - ت - ث      (۲) الف - ب - پ      (۳) ب - ت - ث      (۴) پ - ت - ث

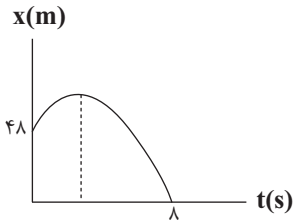
۱۳- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر به صورت قسمتی از یک سهمی است. سرعت لحظه ای متحرک در لحظه  $t = 10s$  کدام است؟



- (۱)  $5 \frac{m}{s}$
- (۲)  $-5 \frac{m}{s}$
- (۳)  $-1/25 \frac{m}{s}$
- (۴)  $+1/25 \frac{m}{s}$

**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴**

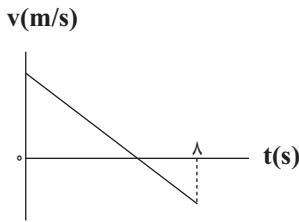
۱۴- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر متحرک ۲ ثانیه پس از شروع حرکت تغییر جهت دهد،



متحرک با تندی چند متر بر ثانیه از مبدا مکان عبور می کند؟ (شتاب متحرک ثابت فرض می شود).

- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۸

۱۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک از لحظه



$t=0s$  تا لحظه  $t=8s$  به ترتیب  $4 \frac{m}{s}$  و  $5 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) -۱
- (۲) -۲
- (۳) -۳
- (۴) -۴

۱۶- متحرکی با شتاب ثابت  $3a$  از حال سکون شروع به حرکت می کند. هنگامی که تندی آن به  $12 \frac{m}{s}$  می رسد، با شتاب  $4a$  سرعت خود را کم می کند تا

متوقف شود. اگر جابه جایی کل در طول مسیر برابر  $105$  متر باشد،  $a$  چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟

- (۱)  $0/2$
- (۲)  $0/3$
- (۳)  $0/4$
- (۴)  $0/5$

۱۷- متحرکی با شتاب ثابت در حرکت است. جابه جایی متحرک در  $2$  ثانیه سوم صفر و مسافت طی شده آن در این مدت  $18$  متر است. اندازه شتاب متحرک

چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۹
- (۳) ۱۸
- (۴) ۶

۱۸- متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می کند، بدون تغییر جهت مسافت  $24m$  را در مدت  $3s$  طی می کند. اگر این متحرک  $50\%$  درصد کل

این مسافت را در دو ثانیه اول حرکتش طی کرده باشد، تندی متوسط آن در دو ثانیه آخر حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۲
- (۴) ۸

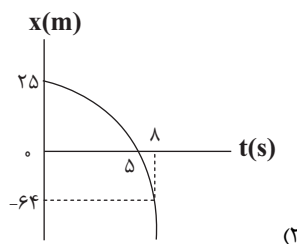
۱۹- متحرک A با شتاب ثابت  $5 \frac{m}{s^2}$  در مبدأ زمان از حال سکون از مبدا مکان شروع به حرکت می کند. متحرک B،  $4$  ثانیه بعد با شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  و سرعت  $V$

در جهت مثبت از مبدا مکان عبور می کند، اگر فاصله دو متحرک از یکدیگر سه بار برابر با  $24$  متر شود، در چه لحظه ای برای دومین بار دو متحرک از کنار

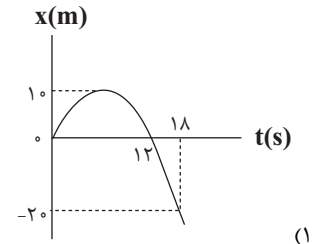
هم عبور می کنند؟

- (۱) ۱۲
- (۲)  $12 + 2\sqrt{6}$
- (۳) ۸
- (۴)  $12 - 2\sqrt{6}$

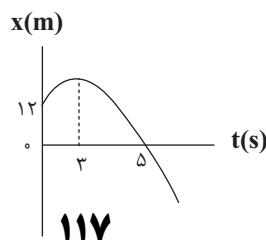
۲۰- متحرکی بر روی محور  $x$  ها در حال حرکت است. در کدام گزینه نوع حرکت متحرک می تواند شتاب ثابت باشد؟



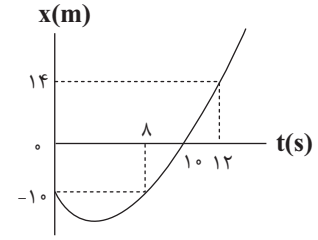
(۲)



(۱)

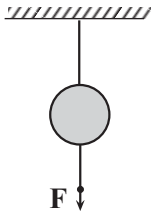


(۴)



(۳)

۱- در شکل زیر اگر نخ پایین را آرام به سمت پایین بکشیم و نیروی وارد بر آن را افزایش دهیم، مطابق قانون ..... نیوتون ابتدا نخ ..... پاره می‌شود و اگر نخ پایین را سریع بکشیم، مطابق قانون ..... نخ ..... پاره می‌شود.



- (۱) اول، پایین، سوم، پایین
- (۲) اول، بالایی، اول، پایین
- (۳) سوم، بالایی، اول، پایین
- (۴) اول، پایین، سوم، بالایی

۲- جسمی به جرم ۲kg بر روی محور x با سرعت ثابت  $\vec{i}$  (۴m/s) در حال حرکت است. اگر نیروهای  $\vec{F}_1 = (\Delta N)\vec{i} + (1N)\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = (-1N)\vec{i} + (-\Delta N)\vec{j}$  در مدت ۲s بر جسم وارد شوند، سرعت جسم به  $\vec{i}$  (۸m/s) می‌رسد. نیروی  $\vec{F}_3$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱)  $(\gamma N)\vec{j}$
- (۲)  $(-\Delta N)\vec{i} + (\gamma N)\vec{j}$
- (۳)  $(\gamma N)\vec{i}$
- (۴)  $(\Delta N)\vec{i} + (-\gamma N)\vec{j}$

۳- شخصی درون آسانسوری، روی ترازوی فنری ایستاده است. در کدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن حقیقی بیشتر است؟ (مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۴۰۰)

- (۱) آسانسور ساکن باشد.
- (۲) آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند.
- (۳) آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند.
- (۴) آسانسور با سرعت ثابت به طرف بالا در حال حرکت باشد.

۴- دو گوی کروی هم‌جنس که شعاع یکی دو برابر دیگری است را از ارتفاع مشخصی از سطح زمین به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر دو گوی ثابت و یکسان و برابر ۲۰ درصد وزن گوی سبک‌تر باشد، بزرگی شتاب گوی سنگین‌تر چند برابر بزرگی شتاب گوی سبک‌تر است؟ (مشابه امتحان نهایی فرار ۱۴۰۳)

- (۱)  $\frac{39}{40}$
- (۲)  $\frac{39}{32}$
- (۳)  $\frac{39}{20}$
- (۴)  $\frac{39}{16}$

۵- جسمی روی یک میز افقی و در حالت ساکن قرار دارد. واکنش نیروی عمودی سطح وارد بر جسم به ..... وارد می‌شود و جهت آن به طرف ..... است. (مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۴۰۰)

- (۱) میز - پایین
- (۲) زمین - پایین
- (۳) زمین - بالا
- (۴) میز - بالا

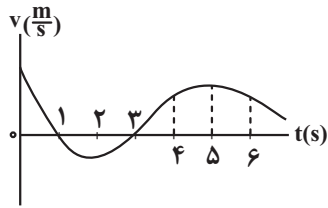
۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (مشابه امتحان نهایی فرار ۱۴۰۰)

(الف) در حرکت شتابدار کندشونده، جهت شتاب حرکت یک جسم در خلاف جهت نیروی خالص وارد بر آن است.  
(ب) در حرکت بر خط راست و با شتاب ثابت، در لحظه‌ای که جهت سرعت تغییر می‌کند، جهت نیروی خالص وارد بر جسم نیز تغییر خواهد کرد.

(پ) در حرکت شتابدار کندشونده بر روی خط راست، جهت بردار سرعت در جهت بردار نیروی خالص وارد بر آن است.  
(ت) در مسیری مستقیم، اگر نیروی خالصی به جسم متحرک وارد شود، الزاماً، حرکت آن شتابدار تندشونده خواهد بود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند، به صورت شکل زیر است.



بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک در دو ثانیه سوم حرکتش چگونه تغییر می کند؟

- (۱) پیوسته افزایش
- (۲) پیوسته کاهش
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش
- (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش

۸- شخصی به جرم  $80\text{ kg}$  درون آسانسوری که با شتاب ثابت  $2/\delta\text{ m/s}^2$  به طور کندشونده به طرف بالا در حال حرکت است، روی یک ترازوی فتری ایستاده است. در این حالت عددی که ترازو نشان می دهد، چند نیوتون است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

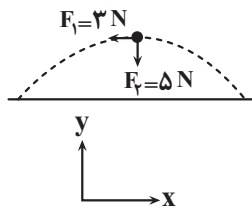
(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۲۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

۹- چتربازی به جرم  $90\text{ kg}$ ، مدتی پس از پرش آزاد، چترش را باز می کند و ناگهان نیروی مقاومت هوا افزایش می یابد. اگر شتاب حرکت چتر باز در لحظه باز شدن چتر  $6\text{ m/s}^2$  و رو به بالا باشد، نیروی مقاومت هوا در این لحظه چند نیوتون است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )

- (۱) ۳۶۰
- (۲) ۵۴۰
- (۳) ۱۴۴۰
- (۴) ۹۰۰

۱۰- شکل زیر، تمام نیروهای وارد بر توپی به جرم  $40\text{ g}$  را در بالاترین نقطه از مسیر حرکتش نشان می دهد.



بردار شتاب این توپ مطابق کدام گزینه است؟

- (۱)  $\vec{a} = (-7/\delta\text{ m/s}^2)\vec{i} + (-12/\delta\text{ m/s}^2)\vec{j}$
- (۲)  $\vec{a} = (-7/\delta\text{ m/s}^2)\vec{i} + (12/\delta\text{ m/s}^2)\vec{j}$
- (۳)  $\vec{a} = (-12/\delta\text{ m/s}^2)\vec{i} + (-7/\delta\text{ m/s}^2)\vec{j}$
- (۴)  $\vec{a} = (7/\delta\text{ m/s}^2)\vec{i} + (12/\delta\text{ m/s}^2)\vec{j}$

۱۱- دو شخص (۱) و (۲) به جرم های  $m_1 = 80\text{ kg}$  و  $m_2 = 40\text{ kg}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک روبروی یکدیگر ایستاده اند. شخص (۱) با نیرویی افقی به بزرگی  $160\text{ N}$ ، شخص (۲) را به مدت  $0.3\text{ s}$  هل می دهد و از یکدیگر جدا می شوند. چند ثانیه پس از جداسدن دو شخص از هم، فاصله بین آن ها  $5/4\text{ m}$  افزایش می یابد؟

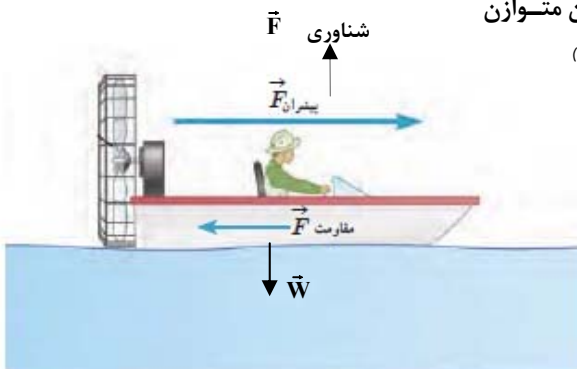
- (۱) ۹
- (۲) ۰/۹
- (۳) ۰/۳
- (۴) ۳



۱۲- در شکل مقابل، یک قایق در حال حرکت را می بینید که نیروهای وارد بر آن متوازن می باشند. چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟ (مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲)

- (الف) واکنش نیروی مقاومت شاره به آب وارد می شود.
- (ب) نیروی شناوری، واکنش نیروی وزن می باشد.
- (پ) نیروی پیشران از طرف آب به قایق وارد می شود.
- (ت) نیروی مقاومت شاره، واکنش نیروی پیشران می باشد.

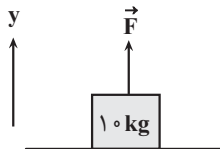
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۱۳- جسمی به جرم ۴kg تحت تأثیر سه نیروی  $F_1 = 20\text{N}$  و  $F_2 = 40\text{N}$  و  $F_3 = 30\text{N}$  با سرعت ثابت  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و هم جهت با نیروی  $F_1$  حرکت می‌کند. اگر نیروی  $\vec{F}_1$  حذف شود، دو ثانیه پس از این لحظه، بزرگی سرعت جسم چند واحد SI می‌شود؟ آزمون وی ای پی

- ۱۰ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۲۰ (۴)

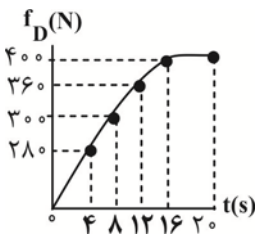
۱۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۱۰kg تحت تأثیر نیروی قائم  $\vec{F}$  روی سطح افقی قرار دارد. اگر جهت نیروی  $\vec{F}$  برعکس شود، بزرگی نیروی عمودی سطح ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. بزرگی نیروی  $\vec{F}$  و بزرگی نیروی عمودی سطح در حالت دوم، از راست به چپ چند نیوتون



- است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )
- ۱۲۰۰، ۱۰۰ (۱)
  - $\frac{1200}{11}$ ،  $\frac{100}{11}$  (۲)
  - $\frac{120}{11}$ ،  $\frac{10}{11}$  (۳)

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

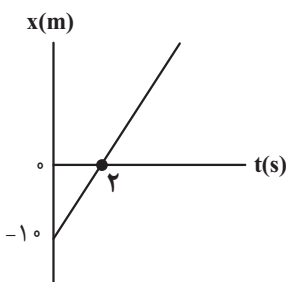
۱۵- نمودار شکل مقابل، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسمی که در حال سقوط می‌باشد، را نشان می‌دهد. اندازه تغییر شتاب این



جسم در چهار ثانیه سوم چند برابر اندازه تغییر شتاب آن در چهار ثانیه دوم است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- ۱/۵ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۳ (۴)

۱۶- شکل زیر، نمودار مکان - زمان جسمی به جرم ۴۰۰g را نشان می‌دهد که تحت تأثیر سه نیروی هم راستای افقی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  روی محور x در حال حرکت است. در لحظه‌ای که جسم از مکان  $x = +20\text{m}$  عبور می‌کند، بزرگی نیروی  $\vec{F}_3$  بدون تغییر جهت، نصف می‌شود. اگر جسم در لحظه  $t = 10\text{s}$  برای دومین بار از مکان  $x = +8\text{m}$  عبور کند،  $\vec{F}_3$  در SI کدام است؟

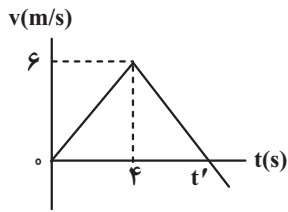


- $-1/6 \vec{i}$  (۱)
- $1/6 \vec{i}$  (۲)
- $3/2 \vec{i}$  (۳)
- $-3/2 \vec{i}$  (۴)

۱۷- جسمی به جرم ۶kg در هوا سقوط می‌کند و در لحظه t بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر آن  $F_1$  است. اگر با افزایش تندی جسم نیروی مقاومت هوای وارد بر آن به  $2F_1$  برسد و شتاب حرکت آن ۲۰ درصد کاهش یابد، نیروی مقاومت هوا در حالت دوم نسبت به حالت

اول، چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ( $g = 10 \text{m/s}^2$ )

- ۵ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۰ (۴)

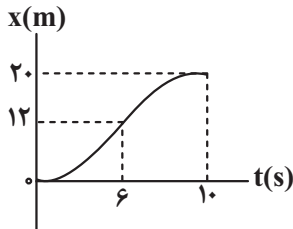


۱۸- نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم  $m$  که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک از حال سکون تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}_1$  شروع به حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. از لحظه  $t = 4s$  نیروی افقی  $\vec{F}_2$  نیز در همان راستا به جسم وارد می شود. اگر مسافت طی شده در بازه

زمانی  $t = 0s$  تا  $t'$  برابر  $18m$  باشد، نسبت  $\frac{|\vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|}$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$
- (۲)  $2$
- (۳)  $2/5$
- (۴)  $3$

۱۹- نمودار مکان - زمان حرکت شخصی به جرم  $60kg$  که درون یک آسانسور قرار دارد، مطابق شکل زیر است. آسانسور با شتاب ثابت و از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت می کند و در لحظه  $t = 6s$  نوع حرکت آن با شتاب ثابت عوض می شود. تفاوت وزن ظاهری این شخص در مرحله‌ای که حرکت آن کندشونده است با مرحله‌ای که حرکت آن تندشونده است، چند نیوتون می باشد؟ ( $g = 10m/s^2$ )



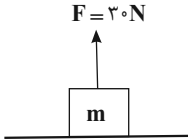
- (۱)  $20$
- (۲)  $120$
- (۳)  $220$
- (۴)  $100$

۲۰- فرض کنید شهاب سنگی با جرم  $5 \times 10^{10} kg$  و شتاب  $4 \times 10^6 \frac{m}{s^2}$  به سمت سیاره‌ای با جرم  $16 \times 10^{20} kg$  در حرکت است. با فرض اینکه سیاره و شهاب سنگ تنها تحت تأثیر گرانش یکدیگر قرار دارند، در این لحظه سیاره با چه شتابی به سمت شهاب سنگ در حرکت است؟

- (۱)  $1/25 \times 10^{-2} \frac{m}{s^2}$
- (۲)  $1/2 \times 10^{-2} \frac{m}{s^2}$
- (۳)  $1/25 \times 10^{-4} \frac{m}{s^2}$
- (۴)  $1/2 \times 10^{-4} \frac{m}{s^2}$

۱- در شکل مقابل جسم  $m$  به جرم  $۴\text{kg}$  روی سطح افقی در حال سکون است و نیروی  $F = ۳۰\text{N}$  در راستای قائم به آن وارد می‌شود. نیروی

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۴)



عمودی‌ای که سطح به جسم وارد می‌کند، در کدام جهت و بزرگی آن چند نیوتون است؟  $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱)  $۱۰$  ،  $\uparrow$

(۲)  $۱۰$  ،  $\downarrow$

(۳)  $۷۰$  ،  $\uparrow$

(۴)  $۷۰$  ،  $\downarrow$

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۳)

۲- نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت متوازن‌اند، در این صورت کشتی با ..... حرکت می‌کند.

(۱) شتاب ثابت (۲) سرعت ثابت (۳) شتاب متغیر (۴) تندی متغیر

۳- به جسمی که جرم آن  $۲\text{kg}$  است، در راستای قائم نیروی  $F$  را وارد می‌کنیم تا جسم با شتاب ثابت و رو به پایین  $\frac{۴}{۳}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  شروع به حرکت

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۴)

کند. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، بزرگی نیروی  $F$  چند نیوتون است؟  $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱)  $۱۲$

(۲)  $۱۶$

(۳)  $۲۸$

(۴)  $۸$

۴- شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در چه صورت عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص کوچکتر است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۴)

(۱) جهت حرکت آسانسور به سمت پایین و نوع حرکت آن کندشونده با شتاب ثابت است.

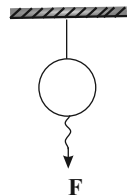
(۲) جهت حرکت آسانسور به سمت بالا و نوع حرکت آن تندشونده با شتاب ثابت است.

(۳) جهت حرکت آسانسور به سمت بالا و نوع حرکت آن کندشونده با شتاب ثابت است.

(۴) جهت حرکت آسانسور به سمت پایین و نوع حرکت آن یکنواخت است.

۵- مطابق شکل زیر یک گوی سنگین توسط یک نخ به سقف بسته شده است. اگر ناگهان نخ زیر گلوله توسط نیروی  $F$  کشیده شود، کدام

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۹)



گزینه نتیجه این آزمایش را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) مطابق با قانون اول نیوتون، نخ از بالای گوی پاره می‌شود.

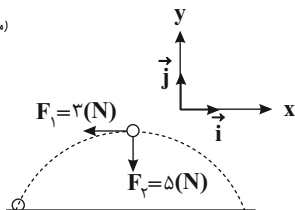
(۲) مطابق با قانون دوم نیوتون، نخ از بالای گوی پاره می‌شود.

(۳) مطابق با قانون اول نیوتون، نخ از پایین گوی پاره می‌شود.

(۴) مطابق با قانون دوم نیوتون، نخ از پایین گوی پاره می‌شود.

۶- شکل زیر نیروهای وارد بر توپی به جرم  $۴۰۰\text{g}$  را در بالاترین نقطه از مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب این توپ بر حسب بردارهای یکه

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۰)



در SI کدام است؟

(۱)  $۱۲/۵\vec{j} - ۷/۵\vec{i}$

(۲)  $۱۲/۵\vec{j} + ۷/۵\vec{i}$

(۳)  $۷/۵\vec{j} - ۱۲/۵\vec{i}$

(۴)  $۷/۵\vec{i} + ۱۲/۵\vec{j}$

۷- شخصی بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب ثابت و تندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو  $۶۰۰\text{N}$  و اگر با

همان شتاب کندشونده به طرف پایین حرکت کند، ترازو  $۹۰۰\text{N}$  را نشان می‌دهد. جرم شخص چند کیلوگرم است؟  $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

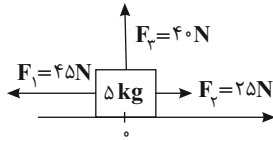
(۱)  $۶۰$

(۲)  $۷۵$

(۳)  $۸۰$

(۴)  $۹۰$

۸- مطابق شکل زیر سه نیروی  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  به جسم ساکنی به جرم  $\Delta \text{kg}$  که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شوند. اگر پس از طی مسافت ۳۲ متر نیروی  $F_1$  قطع شود، سرعت متوسط جسم چند ثانیه پس از شروع حرکت صفر می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



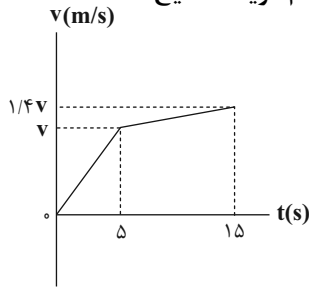
۸ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۶ (۴)

۹- جسمی به جرم  $m$  روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد و تحت تأثیر دو نیروی هم راستای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و در لحظه  $t = 5 \text{ s}$  نیروی  $\vec{F}_1$  قطع می‌شود. اگر نمودار سرعت - زمان مطابق شکل مقابل باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۴ $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$  (۱)

۴ $\vec{F}_2 = \vec{F}_1$  (۲)

۴ $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$  (۳)

۴ $\vec{F}_2 = -\vec{F}_1$  (۴)

۱۰- یک چتر باز که جرمش به همراه چتر  $75 \text{ kg}$  است، در یک لحظه دارای شتابی به اندازه  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌باشد. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در حال

کاهش باشد، مقدار نیروی مقاومت هوا در آن لحظه چند نیوتون است؟ ( $g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

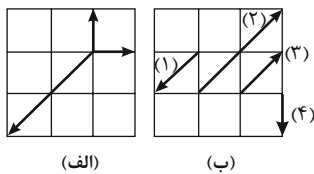
۱۳۵ (۱)

۱۳۳۵ (۲)

۱۵۰ (۳)

۱۳۵۰ (۴)

۱۱- مطابق شکل «الف»، ۳ نیرو به جسمی وارد می‌شوند و جسم در حال حرکت است. از شکل «ب» کدام نیرو به جسم وارد شود تا جسم حرکتش را با بردار سرعت ثابت ادامه دهد؟ (واحدها در هر دو شکل یکسان هستند و طول فلش‌ها بیانگر اندازه هر نیرو است)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۲- چتر بازی از ارتفاع بسیار زیاد از سطح زمین می‌پرد. اگر نمودار سرعت - زمان از لحظه شروع

سقوط مطابق شکل زیر باشد، در این صورت کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

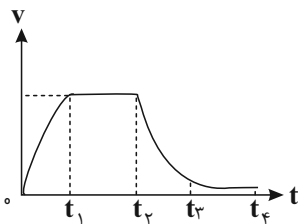
الف) در بازه زمانی  $0$  تا  $t_1$  نیروی مقاومت شاره در حال کاهش است.

ب) نیروی مقاومت شاره در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  با نیروی مقاومت شاره در بازه  $t_2$  تا  $t_3$  برابر است.

پ) در لحظه  $t_2$  چتر باز می‌شود.

ت) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  نیروی مقاومت شاره در حال کاهش است.

(۱) ب، پ، ت (۲) پ، ت (۳) الف، ب، پ (۴) الف، پ، ت



۱۳- نیروی خالص  $F$  به جسمی به جرم  $m_1$  شتاب  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و نیروی خالص  $\frac{1}{2}F$  به جسمی به جرم  $m_2$  شتاب  $2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌دهد. اگر نیروی خالص

$2F$  به جسمی به جرم  $m_1 - 2m_2$  وارد شود، شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{5}{3}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{10}{3}$

۱۴- دو جسم A و B با جرم‌های مساوی از سطح زمین در راستای قائم با تندی اولیه مساوی رو به بالا پرتاب می‌شوند. بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر دو جسم در طول حرکت ثابت بوده، اما بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم A بیشتر از بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم B است. کدام یک از گزاره‌های زیر درباره این دو جسم صحیح می‌باشد؟

الف) بزرگی شتاب جسم A بیشتر از بزرگی شتاب جسم B است.

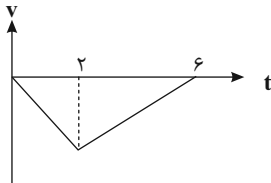
ب) در یک ارتفاع ثابت از سطح زمین، تندی گلوله A بیشتر از تندی گلوله B است.

پ) از لحظه پرتاب دو جسم، تا رسیدن به بالاترین نقطه مسیر، کار کل نیروهای وارد بر جسم A برابر با کار کل نیروهای وارد بر جسم B است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «پ» ۳) «ب» و «پ» ۴) هر سه گزاره درست می‌باشد.

۱۵- نمودار سرعت - زمان حرکت آسانسوری که از حال سکون در راستای قائم به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.

اگر اختلاف بزرگی دو نیرویی که از طرف سطح آسانسور به شخص واقع در آن در دو حالت وارد می‌شود، برابر  $150\text{N}$  باشد، در  $6$  ثانیه اول حرکت، آسانسور چند متر مسافت طی کرده است؟ (جرم شخص درون آسانسور برابر  $50\text{kg}$  است.)



۱) ۶

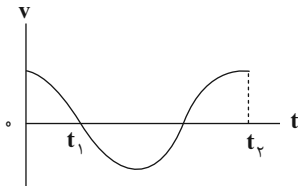
۲) ۸

۳) ۱۲

۴) ۱۶

۱۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است.

بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چگونه تغییر می‌کند؟



۱) کاهش - افزایش

۲) افزایش - کاهش

۳) کاهش - افزایش - کاهش

۴) افزایش - کاهش - افزایش

۱۷- دو گوی هم اندازه A و B به جرم‌های  $m_A$  و  $m_B$  از بالای برجی به ارتفاع  $h$  به طور همزمان رها می‌شوند و گوی A با تندی بیشتری به سطح زمین می‌رسد. با فرض این که نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان است، اگر زمان رسیدن گوی‌ها به زمین را با  $t_A$  و  $t_B$  نشان دهیم، کدام گزینه مقایسه درستی را از جرم گوی‌ها و زمان رسیدن گوی‌ها به زمین ( $t$ ) به درستی نشان می‌دهد؟

۱)  $t_A > t_B, m_A > m_B$

۲)  $t_A > t_B, m_A < m_B$

۳)  $t_A < t_B, m_A > m_B$

۴)  $t_A < t_B, m_A < m_B$

۱۸- دو اسکیت باز روی سطح بدون اصطکاک یخ ایستاده‌اند. جرم اسکیت باز اول  $60\text{kg}$  و جرم اسکیت باز دوم  $40\text{kg}$  است. آنها رو به روی هم می‌ایستند و با چسباندن دست‌ها همدیگر را هل می‌دهند. پس از هل دادن، اسکیت باز اول به سرعت  $\vec{v}_1 = (-1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  می‌رسد. اگر این هل دادن در مدت زمان  $0.2\text{s}$  رخ دهد، سرعت اسکیت باز دوم در همین لحظه (پایان  $0.2$  ثانیه) کدام است؟

۱)  $\vec{v}_2 = (+1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

۲)  $\vec{v}_2 = (-2/25 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

۳)  $\vec{v}_2 = (+0.9 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

۴)  $\vec{v}_2 = (+2/25 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$

۱۹- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) نیروی عمودی سطح و نیروی وزن نیروهای کنش و واکنش‌اند.

ب) واکنش نیروی مقاومت شاره وارد بر یک گلوله در حال سقوط، به سمت پایین است.

پ) نیروی عمودی سطح وارد بر یک جسم همواره به سمت بالا است.

ت) اگر جسمی از حال سکون تحت تأثیر نیروی خالص و ثابت شروع به حرکت کند، در هر لحظه نیروی خالص و سرعت جسم هم‌جهت‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد قوانین نیوتون صحیح نیست؟

الف) مطابق قانون اول نیوتون اگر تندی جسمی ثابت باشد، نیروهای وارد بر آن متوازن‌اند.

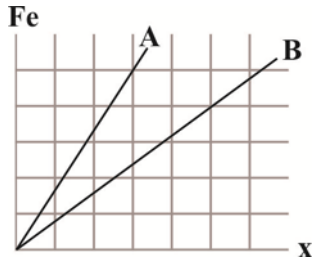
ب) مطابق قانون اول نیوتون همواره نیروی خالص وارد بر یک جسم و شتاب هم جهت‌اند.

پ) مطابق قانون سوم نیوتون نیروهای کنش و واکنش هم راستا و هم اندازه هستند.

۱) الف و ب ۲) فقط پ ۳) ب و پ ۴) فقط پ

۱- در شکل مقابل نمودار نیرو بر حسب تغییر طول دو فنر A و B رسم شده است. اگر دو فنر را در راستای قائم آویزان کنیم و به سر آزاد فنر A وزنه ۵۰۰ گرمی ببندیم به انتهای آزاد فنر B وزنه چند گرمی آویزان کنیم تا تغییر طول فنر A نصف تغییر طول فنر B باشد؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۱)



- (۱) ۴۸۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۲۴۰
- (۴) ۲۲۵

۲- شخصی یک سطل محتوی مصالح به جرم ۲۰kg را با طناب سبکی با شتاب ثابت به طرف بالا می کشد. اگر بزرگی شتاب حرکت سطل  $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$  و نوع حرکت آن تندشونده باشد نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود). ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

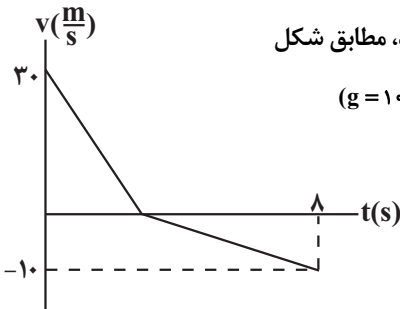
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۹)



- (۱) ۲۴۰
- (۲) ۲۸۰
- (۳) ۳۲۰
- (۴) ۶۰۰

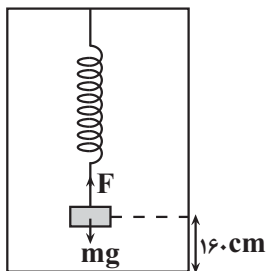
۳- جسمی تحت تأثیر سه نیروی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  در حال تعادل قرار دارد. اگر فقط اندازه  $\vec{F}_1$  دو برابر شود، شتاب حرکت جسم در SI برابر  $4\vec{i}$  و اگر فقط اندازه  $\vec{F}_3$  سه برابر شود، شتاب حرکت جسم در SI برابر  $8\vec{j}$  می شود اگر فقط اندازه  $\vec{F}_2$  دو برابر شود، شتاب حرکت جسم در SI کدام است؟

- (۱)  $-4\vec{i} + 4\vec{j}$
- (۲)  $-4\vec{i} - 4\vec{j}$
- (۳)  $+4\vec{i} - 8\vec{j}$
- (۴)  $-4\vec{i} + 8\vec{j}$



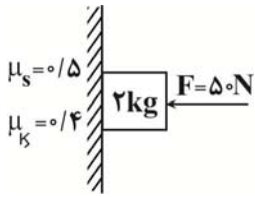
۴- نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم ۳۰۰g که از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت هوا در مسیر رفت،  $f_D$  و در مسیر برگشت،  $f_D'$  باشد، حاصل  $\frac{f_D'}{f_D}$  کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{5}{3}$
- (۳)  $\frac{7}{3}$
- (۴)  $\frac{1}{3}$



۵- وزنه ای به جرم ۴kg را به فنر سبکی به طول L که از سقف آسانسوری ساکن آویزان است وصل می کنیم. بعد تعادل فاصله وزنه از کف آسانسور ۱۶۰cm است. اگر آسانسور با شتاب  $\frac{1}{3} \frac{m}{s^2}$  به طرف بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور ۱۵۴cm می شود. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{3}{4}$
- (۳) ۰/۶
- (۴) ۰/۶۵



۶- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی  $F$  به دیوار قائمی فشرده‌ایم. بزرگی نیرویی را که سطح دیوار به جسم وارد می‌کند،  $R$  و زاویهٔ بین آن با دیوار قائم را  $\theta$  می‌نامیم. اگر نیروی  $F$  را کاهش دهیم به طوری که اندازهٔ آن نصف شود، بزرگی نیرویی که سطح دیوار به جسم وارد می‌کند،  $R'$  و زاویهٔ بین آن و دیوار قائم،  $\theta'$  است. کدام گزینه درست است؟

$$\theta = \theta', R' = \frac{1}{2}R \quad (2) \quad \theta > \theta', R' = \frac{1}{2}R \quad (1)$$

$$\theta = \theta', R' = 2R \quad (4) \quad \theta > \theta', R' = 2R \quad (3)$$

۷- در شکل روبه‌رو وقتی وزنهٔ  $60\text{N}$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر  $20\text{cm}$  می‌شود و وقتی وزنهٔ  $100\text{N}$  را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر  $24\text{cm}$  می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتی‌متر است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شویبر ۱۳۹۲)



۱۸ (۱)

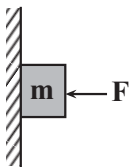
۱۶ (۲)

۱۴ (۳)

۱۲ (۴)

۸- در شکل مقابل جسمی به جرم  $m$  به دیوار تکیه داده شود و در حال سکون است. اگر نیروی عمودی  $F$  را افزایش دهیم چند مورد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۹۹)



الف) نیروی عمودی سطح

ب) نیروی عکس‌العمل سطح

پ) نیروی اصطکاک وارد بر جسم

ت) برابری نیروهای وارد بر جسم

۴ (۴)

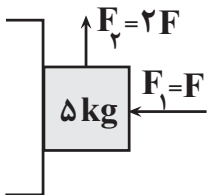
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $5\text{kg}$  به دیوار قائمی تکیه داده شده است و تحت اثر نیروهای وارده، در آستانه حرکت به سمت بالاست.  $F$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_s = 0/4$ )

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۹۹)



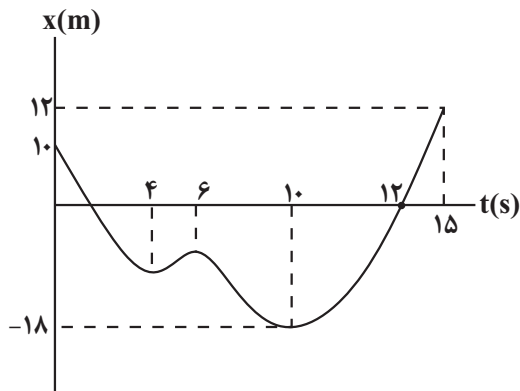
۲۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۱۲۵ (۳)

۱۲۵ (۴)

۱۰- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در مدت ۱۵ ثانیه، ۴۰ برابر اندازهٔ جابه‌جایی آن در همین زمان باشد، تندی متوسط از  $t_1 = 4\text{s}$  تا  $t_2 = 6\text{s}$  چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

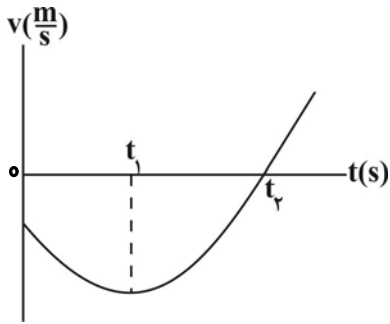


۴ (۱)

۵/۵ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)



۱۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور xها حرکت می کند مطابق شکل مقابل قسمتی از

یک سهمی می باشد چه تعداد از گزاره های زیر نادرست است؟

(الف) در بازه ۰ تا  $t_1$  تندی در حال کاهش است.

(ب) بزرگی شتاب از لحظه ۰ تا  $t_2$  ثابت است.

(پ) در بازه زمانی ۰ تا  $t_2$  شتاب لحظه ای در جهت محور x می باشد.

(ت) بزرگی شتاب متوسط در بازه  $t_1$  تا  $t_2$  بیشتر از بازه ۰ تا  $t_2$  است.

- (۱) ۴  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

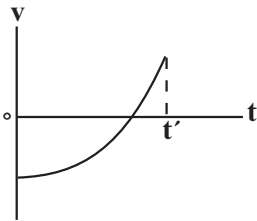
۱۲- دو متحرک A و B با تندی های  $v_A$  و  $v_B$  در مسیری مستقیم به سمت هم حرکت می کنند. در مبدأ زمان فاصله آنها از یکدیگر برابر d می باشد و پس

از t ثانیه به یکدیگر می رسند. اگر پس از گذشت  $\frac{2}{3}t$  دیگر متحرک تندتر، به محل اولیه متحرک دیگر برسد. کدام است؟  $(v_B > v_A)$

- (۱) ۲  
(۲) ۱  
(۳)  $\frac{3}{2}$   
(۴)  $\frac{4}{3}$

۱۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. در بازه زمانی صفر تا  $t'$ ، کدام گزینه درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)



(۱) بردار شتاب همواره در جهت حرکت جسم است.

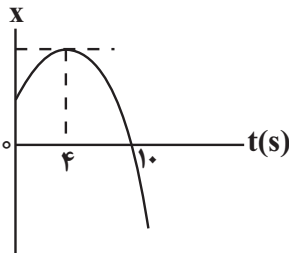
(۲) جهت بردار شتاب ثابت است ولی جهت حرکت جسم تغییر می کند.

(۳) جهت حرکت جسم ثابت است ولی جهت بردار شتاب تغییر می کند.

(۴) بردار شتاب همواره در خلاف جهت حرکت جسم است.

۱۴- نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم ۱ kg که روی محور x در حرکت است، به صورت سهمی شکل زیر است.

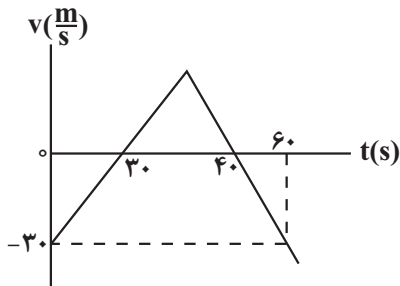
اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 4s$  تا  $t = 10s$  برابر  $-\frac{7}{5} \frac{m}{s}$  باشد، بزرگی نیروی خالص وارد بر این متحرک چند نیوتون است؟



- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۲۰  
(۴) ۴۰

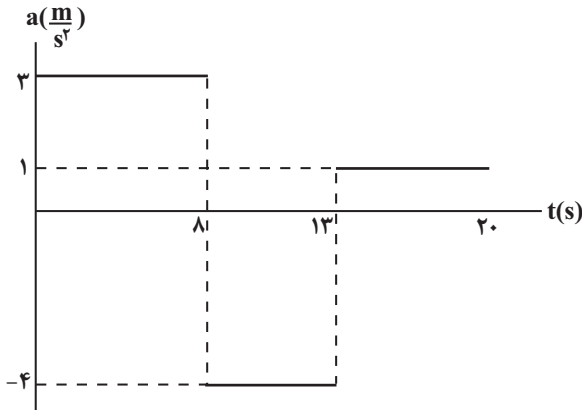
۱۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل می باشد. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی که

متحرک در جهت محور x در حرکت است، چند  $\frac{m}{s}$  است؟



- (۱)  $\frac{3}{75}$   
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۸

۱۶- نمودار شتاب- زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها در مبدأ زمان از مکان  $x = 2m$  عبور می کند رسم شده است. اگر سرعت متحرک در لحظه‌ای که جهت بردار شتاب برای دومین مرتبه تغییر می کند برابر  $5 \frac{m}{s}$  باشد. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد حرکت متحرک در ۲۰ ثانیه اول صحیح است؟



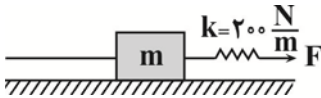
الف) جسم در طی ۲۰ ثانیه اول حرکت سه مرتبه تغییر جهت می دهد.

ب) سرعت متوسط جسم در بازه زمانی ۳ تا ۸ ثانیه برابر  $7/5 \frac{m}{s}$  است.

پ) بردار جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی ۱۳ تا ۱۸ ثانیه در جهت مثبت محور  $x$  است.

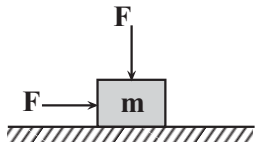
- ۰ (۱)
- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)

۱۷- در شکل زیر جسمی به جرم  $400g$  روی سطح افقی دارای اصطکاک در حالت تعادل قرار دارد. اگر فنر  $5cm$  نسبت به طول عادی آن کشیده شده باشد و نیروی کشش نخ در محل اتصال آن به جسم  $6N$  باشد. بزرگی نیروی سطح وارد بر جسم چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ) (جرم نخ و فنر ناچیز است)



- ۴ (۱)
- ۸ (۲)
- $4\sqrt{2}$  (۳)
- $8\sqrt{2}$  (۴)

۱۸- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $m$  روی سطح افقی دارای اصطکاک تحت تأثیر دو نیروی هم‌اندازه افقی و قائم با تندی ثابت در حال حرکت است، اگر نیروی عمودی  $F$  حذف شود بزرگی شتاب حرکت آن  $9 \frac{m}{s^2}$  خواهد شد،  $F$  چند برابر وزن جسم است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



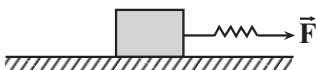
- $\frac{4}{3}$  (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- $\frac{3}{2}$  (۴)

۱۹- متحرکی با تندی ثابت  $12 \frac{m}{s}$  در جهت مثبت محور  $x$  ها در مبدأ زمان و از مکان  $20m$  عبور می کند دو ثانیه بعد متحرک دیگری با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  در جهت مثبت محور  $x$  با تندی  $8 \frac{m}{s}$  از مکان  $10m$  در جهت منفی عبور می کند، حداکثر فاصله دو متحرک از یکدیگر تا لحظه  $t = 10s$  چند متر است؟

- ۸۶ (۱)
- ۱۲۴ (۲)
- ۱۰۴ (۳)
- ۸۴ (۴)

۲۰- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $3kg$  روی سطح افقی توسط یک فنر با ثابت  $260 \frac{N}{m}$  و شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  کشیده می شود، اگر زاویه نیروی عکس‌العمل وارد بر جسم با راستای افقی  $37^\circ$  درجه باشد، طول فنر در این حالت چند سانتی‌متر است؟ (طول عادی فنر  $40cm$  است،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

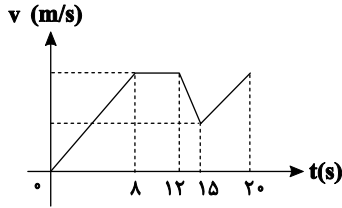
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۸۳)



- ۵۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۶۵ (۳)
- ۷۵ (۴)

۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در ۲۰ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۴۰۳)



متحرک در جهت محور  $x$  ها و به صورت تندشونده حرکت می‌کند؟

- ۱۳ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۱ (۴)

۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، در SI به صورت  $v = -2t + 15$  است. در کدام یک از لحظات زیر بردارهای

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۲)

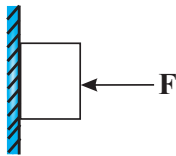
سرعت و شتاب با یکدیگر هم جهت‌اند؟

- $t = 2s$  (۱)
- $t = 4s$  (۲)
- $t = 6s$  (۳)
- $t = 10s$  (۴)

۳- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم  $2kg$  به یک دیوار قائم تکیه داده شده و در حال سکون است. اگر بزرگی نیروی افقی  $F$  (بدون تغییر جهت)  $10$

نیوتون افزایش یابد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم و نیروی عمودی سطح وارد بر جسم چند نیوتون تغییر می‌کند؟

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۳)



$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_s = 0/5)$$

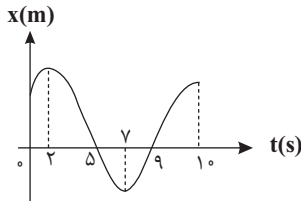
- ۱۰ و ۵ (۱)
- تغییر نمی‌کند، ۱۰ (۲)
- ۱۰، ۱۰ (۳)

(۴) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 10s$  مجموعاً چند ثانیه بردار

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۴۰۳)

مکان متحرک در جهت مثبت محور  $x$  ها است؟



- ۵ (۱)
- ۶ (۲)
- ۴ (۳)
- ۱ (۴)

۵- کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

(۱) در نیم دور حرکت ماه به دور زمین، مسافت طی شده توسط ماه برابر با بزرگی جابه جایی آن است.

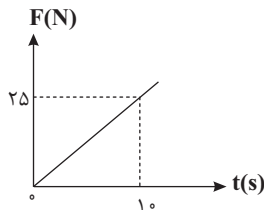
(۲) در نمودار مکان - زمان، بزرگی شیب خط مماس در هر لحظه برابر با شتاب لحظه‌ای متحرک است.

(۳) در نمودار مکان - زمان، در لحظه‌ای که شیب خط مماس بر نمودار صفر است، الزاماً جهت حرکت متحرک عوض می‌شود.

(۴) در حرکت بر خط راست در هر لحظه، تندی لحظه‌ای با بزرگی سرعت لحظه‌ای برابر است.

۶- جسمی به جرم  $2kg$  روی سطح افقی دارای اصطکاک در حال سکون قرار دارد و نیروی افقی  $F$  که مطابق نمودار داده شده با زمان تغییر می‌کند به

جسم وارد می‌شود. نیروی اصطکاک وارد بر جسم در لحظات  $t_1 = 4s$  و  $t_2 = 8s$  به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ (مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۹۹)



$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \mu_k = 0/6, \mu_s = 0/8)$$

- ۲۰ و ۱۶ (۱)
- ۲۰ و ۱۰ (۲)
- ۱۲ و ۱۰ (۳)
- ۱۲ و ۱۶ (۴)

۷- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت در جهت مثبت محور  $x$  ها در حال حرکت‌اند. در لحظه‌ای که متحرک A از مکان  $x = 30m$  عبور می‌کند،

متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند. اگر تندی متحرک B سه برابر تندی متحرک A باشد، در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک ۶۰ متر می‌شود، بردار

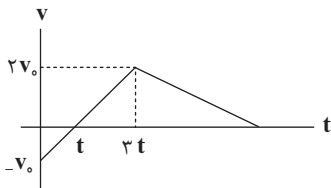
مکان متحرک A کدام است؟

- $180(m)\vec{i}$  (۱)
- $75(m)\vec{i}$  (۲)
- $105(m)\vec{i}$  (۳)
- $45(m)\vec{i}$  (۴)

۸- خودروی A با سرعت ثابت  $80 \frac{m}{s}$  بر مسیر مستقیمی در حال حرکت است و خودروی B در همان جهت جلوی آن حرکت می کند. هنگامی که راننده خودروی A، خودروی B را در فاصله ۱۶۵ متری خود مشاهده می کند،  $0.75$  ثانیه طول می کشد تا واکنش داده و ترمز کند. اگر حرکت خودروی B با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  باشد، حداقل بزرگی شتاب ترمز خودروی A چند متر بر ثانیه باشد تا دو خودرو با یکدیگر تصادف نکنند؟

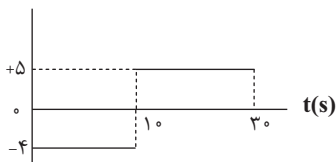
- (۱)  $2/5$   
(۲) ۵  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۵

۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی به صورت مقابل است. اگر بزرگی شتاب متحرک در قسمت اول حرکت، ۲ برابر بزرگی شتاب متحرک در قسمت دوم حرکت باشد، نسبت اندازه جابه جایی متحرک در حرکت با شتاب منفی به اندازه جابه جایی متحرک در حرکت با شتاب مثبت کدام است؟



- (۱)  $\frac{8}{3}$   
(۲)  $\frac{7}{3}$   
(۳)  $\frac{10}{3}$   
(۴)  $\frac{7}{6}$

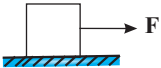
۱۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می کند مطابق شکل زیر است. اگر جابه جایی متحرک در  $30$  ثانیه اول حرکت  $60m$  در خلاف جهت محور x ها باشد، سرعت آن در لحظه  $t=12s$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) +۵۰  
(۲) -۶۰  
(۳) +۶۰  
(۴) -۵۰

۱۱- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m تحت تأثیر نیروی افقی ثابت F در آستانه حرکت قرار می گیرد و در ادامه با شتاب ثابت a شروع به حرکت می کند.

اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم در بازه زمانی که حرکت آن با شتاب ثابت است، برابر با ۱۸ نیوتون باشد، بزرگی F چند نیوتون است؟ ( $\frac{\mu_k}{\mu_s} = 0.6$ )



- (۱) ۴۵  
(۲) ۱۵  
(۳) ۶۰  
(۴) ۳۰

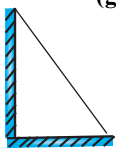
۱۲- جسمی به جرم ۲۰kg را با سرعت اولیه  $20 \frac{m}{s}$  روی یک سطح افقی با ضرایب اصطکاک  $\mu_s = 3\mu_k = 0.3$  پرتاب می کنیم. جسم پس از پیمودن چه

مسافتی بر حسب متر به تندی  $10 \frac{m}{s}$  می رسد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۱۲۵  
(۴) ۷۵

۱۳- مطابق شکل، میله یکنواختی به جرم ۲۰kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده و در آستانه لغزیدن می باشد، اگر اندازه نیرویی که سطح افقی

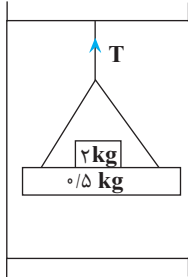
به میله وارد می کند برابر  $100\sqrt{5}$  نیوتون باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین میله و سطح افقی برابر کدام گزینه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{3}{4}$

۱۴- شخصی به جرم  $m$  درون آسانسوری که با شتاب  $\frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$  رو به پایین از حال سکون شروع به حرکت کرده، ایستاده است. اگر اختلاف نیروی وزن و نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند  $120 \text{ N}$  باشد، نیرویی که شخص به کف آسانسور وارد می‌کند چند نیوتون و به کدام سمت است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

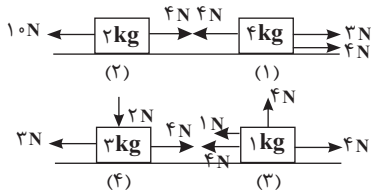
- (۱) ۱۸۰ رو به پایین
- (۲) ۱۲۰ رو به بالا
- (۳) ۱۸۰ رو به بالا
- (۴) ۱۲۰ رو به پایین



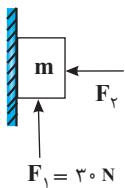
۱۵- در شکل مقابل، نیروی کشش طناب متصل به سقف آسانسور در حال حرکت،  $30 \text{ N}$  است. نیرویی که وزنه  $5 \text{ kg}$  به  $2 \text{ kg}$  وارد می‌کند چند نیوتون است؟ (از جرم طناب صرف نظر کنید و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۲۰ N
- (۲) ۲۲ N
- (۳) ۲۴ N
- (۴) ۲۶ N

۱۶- شکل مقابل جعبه‌هایی را در چهار وضعیت مختلف روی سطح افقی بدون اصطکاکی نشان می‌دهد که بر آنها نیروهای افقی و قائم وارد شده‌اند. کدام رابطه بین بزرگی شتاب جعبه‌ها، درست بیان شده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱)  $a_2 > a_3 > a_1 > a_4$
- (۲)  $a_2 > a_3 > a_4 > a_1$
- (۳)  $a_3 > a_2 > a_1 > a_4$
- (۴)  $a_4 > a_1 > a_3 > a_2$



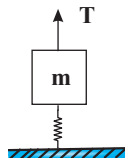
۱۷- در شکل مقابل جسمی به جرم  $m$  به دیوار قائم دارای اصطکاکی تکیه داده شده است و از حال سکون در مبدأ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. ۳ ثانیه پس از شروع حرکت، نیروی  $F_1$  حذف می‌شود و در لحظه  $t = 9 \text{ s}$ ، جسم متوقف می‌شود. برآیند نیروهای وارد بر جسم در بازه زمانی که حرکت جسم کندشونده است، چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۴
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۰

۱۸- جرم یک قایق موتوری به همراه سرنشینانش،  $400 \text{ kg}$  و نیروی موتور آن  $200 \text{ N}$  است. در یک لحظه، نیروی مقاومت آب در مسیر حرکت قایق برابر  $400 \text{ N}$  می‌شود. با فرض ثابت ماندن نیروی خالص وارد بر قایق، در مدت حرکت قایق پس از چند ثانیه از لحظه‌ای که تندی قایق  $15 \frac{m}{s}$  است، متوقف می‌شود؟

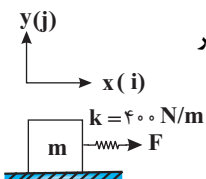
- (۱) ۴۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۱۰

۱۹- در شکل مقابل مجموعه ساکن است و نیرویی که از طرف سطح افقی به فنر وارد می‌شود،  $15$  نیوتون و جهت آن به سمت بالا است. اگر جرم نخ و فنر ناچیز باشد،  $T$  برابر ..... نیوتون و طول فنر نسبت به طول عادی آن ..... است. ( $k = 250 \frac{N}{m}, m = 4 \text{ kg}, g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) ۵۵، بیشتر
- (۲) ۲۵، بیشتر
- (۳) ۵۵، کمتر
- (۴) ۲۵، کمتر

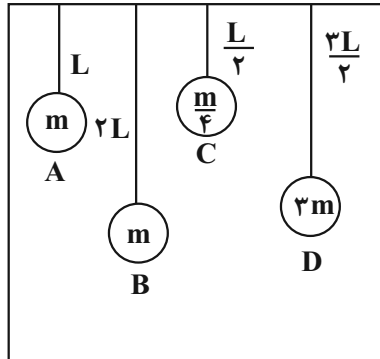
۲۰- در شکل زیر جسمی به جرم  $m = 1/5 \text{ kg}$  روی سطح افقی با تندی ثابت به سمت راست در حال حرکت است. اگر تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن  $5$  سانتی‌متر باشد، نیرویی که جسم بر سطح افق وارد می‌کند، مطابق کدام گزینه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱)  $20(N)\vec{i} - 15(N)\vec{j}$
- (۲)  $15(N)\vec{i} - 20(N)\vec{j}$
- (۳)  $-20(N)\vec{i} + 15(N)\vec{j}$
- (۴)  $-15(N)\vec{i} + 20(N)\vec{j}$

۱- مطابق شکل مقابل چند آونگ را از سیمی آویزان کرده‌ایم. با به نوسان در آوردن آونگ B در کدام آونگ یا آونگ‌ها پدیده تشدید اتفاق

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۹۳)



می‌افتد؟

- (۱) فقط C
- (۲) A و D
- (۳) فقط D
- (۴) هیچ کدام از آونگ‌ها تشدید نمی‌شوند.

۲- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در هر دوره تناوب مسافتی به اندازه ۴۰ سانتی‌متر را می‌پیماید. اگر دوره تناوب نوسانگر  $\frac{\pi}{2}$  ثانیه باشد، معادله

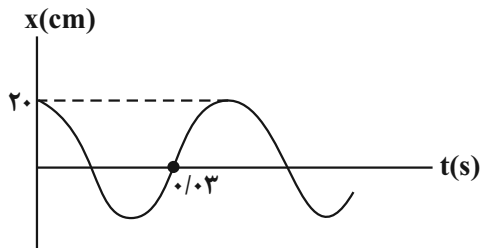
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۹۹)

مکان - زمان این نوسانگر در SI مطابق کدام گزینه است؟ آزمون وی ای پی

- (۱)  $\frac{\pi}{4} \cos 10\pi t$
- (۲)  $\frac{\pi}{1} \cos 10\pi t$
- (۳)  $\frac{\pi}{4} \cos 20\pi t$
- (۴)  $\frac{\pi}{1} \cos 20\pi t$

۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب این نوسانگر در لحظه  $t = 5\text{ms}$ ، چند متر بر مجذور

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۹۳)



ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱) صفر
- (۲)  $5000\sqrt{2}$
- (۳)  $2500\sqrt{2}$
- (۴) ۵۰۰۰

۴- ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای شکل در ارتفاع ۳۲۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. اگر جرم ماهواره ۱۸۰۰ کیلوگرم

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۹۹)

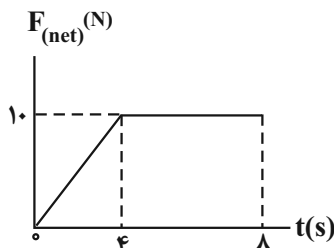
باشد، نیروی گرانشی وارد بر این ماهواره چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ,  $R_e = 6400 \text{ km}$ ) آزمون وی ای پی

- (۱) ۸۰۵
- (۲) ۴۰۰۰
- (۳) ۴۰۵
- (۴) ۸۰۰۰

۵- نمودار نیروی خالص افقی وارد بر جسم ساکنی به جرم ۲kg که روی سطح افقی قرار دارد، بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اندازه

(مشابه امتحان نهایی فرورد ۱۳۹۹)

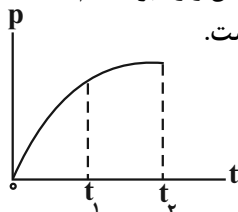
نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی ۲s تا ۸s چند نیوتون است؟



- (۱) ۱۰
- (۲)  $\frac{55}{6}$
- (۳)  $\frac{50}{6}$
- (۴)  $\frac{40}{6}$

۶- نمودار تکانه جسمی بر حسب زمان مطابق شکل است. در بازه زمانی صفر تا  $t_1$ ، نیروی خالص وارد بر جسم ..... می‌یابد و بزرگی شتاب

متوسط در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  از بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  ..... است.



- (۱) کاهش - کمتر
- (۲) کاهش - بیشتر
- (۳) افزایش - کمتر
- (۴) افزایش - بیشتر

۷- به دو جسم به جرم‌های  $M_A$  و  $M_B = \frac{M_A}{4}$  که در حال سکون قرار دارند، به ترتیب نیروهای خالص  $2F$  و  $\frac{F}{4}$  به مدت  $3t$  و  $4t$  اثر می‌کنند. نسبت انرژی جنبشی جسم  $A$  به  $B$  پس از قطع نیروهای خالص چقدر است؟

- (۱) ۱
- (۲)  $\frac{9}{4}$
- (۳)  $\frac{3}{4}$
- (۴) ۴

۸- جسمی به جرم  $6\text{kg}$  با تندی  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت است. اگر با تغییر تندی جسم، انرژی جنبشی آن ۱۶ برابر شود، بزرگی تکانه آن چند

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۲)

واحد SI افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۴۰

۹- جسمی به جرم  $4\text{kg}$  تحت تأثیر نیروی خالص  $\vec{F} = 6(N)\vec{i} - 8(N)\vec{j}$  در مبدأ زمان با سرعت اولیه  $\vec{v}_0 = 3\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\vec{i} - 4\left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)\vec{j}$  حرکت می‌کند.

بزرگی تکانه این جسم در لحظه  $t = 3\text{s}$  چند واحد SI است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۶۰

۱۰- یک توپ به جرم  $200\text{g}$  با تندی  $v_1$  در راستای قائم به سطح افقی برخورد کرده و بعد از  $0.2\text{s}$  تماس با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در راستای قائم

برمی‌گردد. اگر بزرگی نیروی خالص متوسط وارد شده به توپ برابر  $50$  نیوتون باشد،  $v_1$  چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

- (۱) ۴۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۵۰

۱۱- جرم سیاره  $A$  سه برابر جرم سیاره  $B$  و شعاع سیاره  $A$ ، دو برابر شعاع سیاره  $B$  است. اندازه شتاب گرانش در فاصله  $R$  از سطح سیاره  $B$ ، چند برابر اندازه شتاب گرانش در فاصله  $R$  از سطح سیاره  $A$  است؟ ( $R$  شعاع سیاره  $B$  است).

- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{1}{2}$
- (۳)  $\frac{3}{4}$
- (۴) ۲

۱۲- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است، اندازه کدام کمیت‌های زیر بیشینه هستند؟

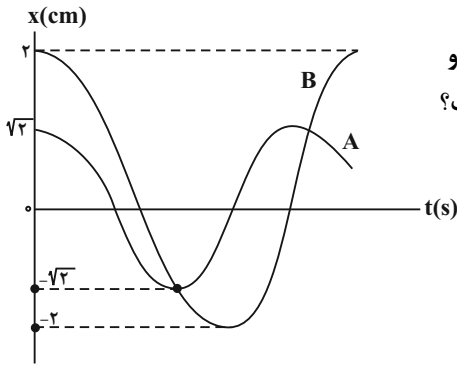
- (۱) مکان، نیرو
- (۲) مکان، سرعت
- (۳) سرعت، تکانه
- (۴) شتاب، سرعت

۱۳- به وسیله یک فنر به ثابت  $k = 500 \frac{N}{m}$  وزنه‌ای به جرم  $25 \text{ kg}$  را با دامنه  $25$  سانتی‌متر به نوسان در می‌آوریم. چند ثانیه طول می‌کشد تا وزنه مسافت  $10 \text{ m}$  را طی کند؟ ( $\pi = \sqrt{10}$ )

- (۱) ۱۰
- (۲)  $10\sqrt{2}$
- (۳) ۵
- (۴)  $5\sqrt{2}$

۱۴- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.02 \cos 20\pi t$  است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه پس از لحظه  $t = 0$  برای سومین بار انرژی جنبشی نوسانگر بیشینه است؟ آزمون وی ای پی

- (۱)  $\frac{1}{8}$
- (۲)  $\frac{3}{8}$
- (۳)  $\frac{1}{40}$
- (۴)  $\frac{3}{40}$



۱۵- نمودار مکان-زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر B دو برابر جرم نوسانگر A باشد، تکانه بیشینه نوسانگر B چند برابر تکانه بیشینه نوسانگر A است؟

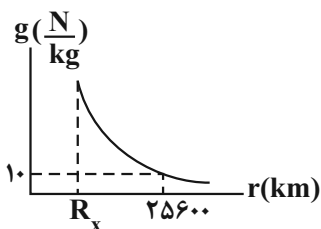
- (۱)  $\frac{2\sqrt{3}}{2}$
- (۲)  $\sqrt{2}$
- (۳)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- (۴)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

۱۶- معادله مکان-زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.4 \cos \omega t$  است. اگر بردار مکان این نوسانگر در لحظات  $t_1 = 2 \text{ s}$  و  $t_2 = 6 \text{ s}$

دوبار متوالی تغییر جهت دهد، تندی بیشینه این نوسانگر چند  $\frac{m}{s}$  است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $0.2$
- (۲)  $0.6$
- (۳)  $0.3$
- (۴)  $0.9$

۱۷- نمودار تغییرات شتاب گرانش یک سیاره که شعاع آن  $R_x$  است، بر حسب فاصله از سطح سیاره مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر چگالی زمین نصف چگالی این سیاره باشد، در سطح این سیاره یک ساعت آونگ‌دار در یک شبانه‌روز زمینی چند ساعت جلو یا عقب می‌افتد؟

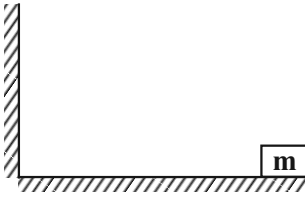


( $g_{\text{زمین}} = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $R_e = 6400 \text{ km}$ )

- (۱) ۱۲ ساعت جلو می‌افتد.
- (۲) ۱۲ ساعت عقب می‌افتد.
- (۳) ۲۴ ساعت جلو می‌افتد.
- (۴) ۱۶ ساعت عقب می‌افتد.

۱۸- مطابق شکل جسمی به جرم  $500\text{g}$  روی سطح افقی دارای اصطکاکی با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و از فاصله  $16$  متری دیوار به سمت آن پرتاب می‌شود و پس از برخورد جسم با دیوار در فاصله  $4$  متری آن متوقف می‌شود. اگر مدت زمان برخورد جسم با دیوار  $0/2$  ثانیه باشد، بزرگی نیروی

متوسط خالصی که دیوار به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_k = 0/8)$



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۵۰ (۴)

۱۹- در سطح زمین، جسمی را به یک فنر قائم می‌آویزیم تا ساکن بشود و در این حالت فنر به اندازه  $12\text{cm}$  افزایش طول می‌یابد. اگر همین جسم و فنر را به ارتفاعی که برابر شعاع زمین است ببریم، تغییر طول فنر از حالت طبیعی‌اش چند سانتی‌متر خواهد شد؟

۱۲ (۱)

صفر (۲)

۶ (۳)

۳ (۴)

۲۰- جسمی به جرم  $400\text{g}$  به فنری با ثابت  $k = 360 \text{N/m}$  بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟  $(\pi = 3)$

۵ (۱)

۱۵ (۲)

۳۰ (۳)

۶۰ (۴)

۱- معادله حرکت جسمی در SI به صورت  $x = t^2 - 6t + 5$  است. کدامیک از گزاره‌های زیر در ارتباط با این جسم درست است؟

الف - بردار مکان جسم فقط در لحظه  $t = 5s$  تغییر جهت داده است.

ب - این جسم در مجموع به مدت ۳ ثانیه به مبدأ مکان نزدیک می‌شود.

ج - سرعت متوسط جسم در بازه زمانی صفر تا  $t = 2s$ ، ۲ متر بر ثانیه است.

د - در لحظه‌ای که جسم تغییر جهت داده است، جسم در مکان  $x = -4m$  است.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «د» (۴) «ب» و «ج»

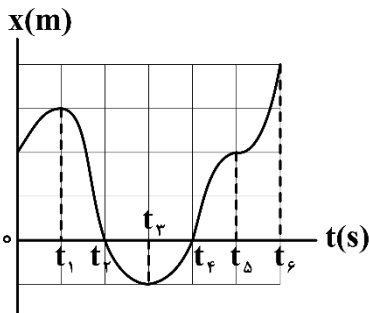
۲- متحرکی در صفحه مختصات  $xOy$  در حال حرکت است. ابتدا در مدت ۵ ثانیه به اندازه  $10m$  به سمت شرق، سپس در مدت ۳ ثانیه به اندازه  $12m$  به سمت جنوب و در نهایت به مدت ۲ ثانیه به اندازه  $5m$  به سمت غرب حرکت می‌کند. تندی متوسط این متحرک در کل حرکت آن، چند متر بر ثانیه بیش‌تر از بزرگی سرعت متوسط این متحرک است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۰ (۳) ۱/۴ (۴) ۱

۳- معادله مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = 2t^2 - bt - 12$  است. اگر بردار مکان این متحرک در آغاز ثانیه پنجم حرکت در SI به صورت  $\vec{x} = 12\vec{i}$  باشد، در کدامیک از لحظه‌های زیر، جهت بردار مکان این متحرک عوض می‌شود؟

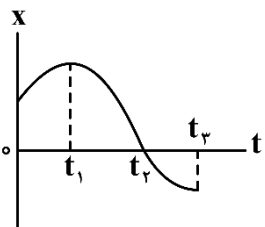
- (۱) پایان ثانیه دوم (۲) پایان ثانیه سوم (۳) ابتدای ثانیه دوم (۴) ابتدای ثانیه سوم

۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی ..... متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده و از مبدأ دور می‌شود و در بازه زمانی ..... متحرک در جهت محور  $x$  حرکت کرده و به مبدأ نزدیک می‌شود.



- (۱)  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $t_2$  تا  $t_4$   
 (۲)  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $t_2$  تا  $t_3$   
 (۳)  $t_2$  تا  $t_3$ ،  $t_3$  تا  $t_4$   
 (۴)  $t_2$  تا  $t_3$ ،  $t_3$  تا  $t_4$

۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ (طول بازه‌های زمانی صفر تا  $t_1$ ،  $t_1$  تا  $t_2$  و  $t_2$  تا  $t_3$  یکسان است.)



- (۱) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$ ، اندازه سرعت متوسط کوچک‌تر از تندی متوسط است.  
 (۲) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، تندی متحرک رو به افزایش است.  
 (۳) بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، کم‌تر از بزرگی سرعت متوسط آن در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  است.  
 (۴) در مبدأ زمان، بردار مکان متحرک در جهت محور است.

۶- در یک مسیر مستقیم در جاده قره آجاج - اشنویه، دو دوربین ثبت تخلف میانگین سرعت به فاصله ۱۵ کیلومتر از هم قرار دارند و چنانچه خودرویی فاصله بین دوربین‌ها را در مدت زمانی کم‌تر از ۱۰ دقیقه طی کند، دوربین برای آن خودرو تخلف ثبت می‌کند. حد تخلف میانگین سرعت خودرو چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۲۰

۷- متحرکی در مبدأ زمان از مبدأ مکان بر روی محور  $x$  و در خلاف جهت محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند. در  $10$  ثانیه اول حرکت، بردار سرعت متحرک تنها یک‌بار در مکان  $x = -20\text{m}$  تغییر جهت می‌دهد، ولی بردار مکان آن تغییر جهت نمی‌دهد. اگر مسافت طی شده در این مدت،  $1/5$  برابر بزرگی جابه‌جایی متحرک باشد، بزرگی سرعت متوسط آن در این مدت چند واحد SI می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱      (۲)  $1/2$       (۳)  $1/4$       (۴)  $1/6$

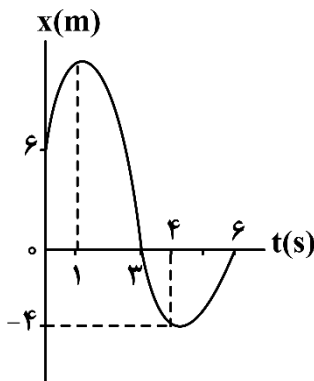


۸- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد شکل مقابل صحیح است؟

- (۱) تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد.  
 (۲) سرعت لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد.  
 (۳) تندی متوسط خودرو را نشان می‌دهد.  
 (۴) سرعت متوسط خودرو را نشان می‌دهد.

۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1\text{s}$  تا  $t_2 = 4\text{s}$  برابر  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 1\text{s}$  تا  $t_3 = 6\text{s}$  چند متر

بر ثانیه است؟



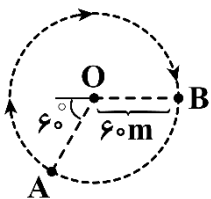
- (۱)  $3/8$   
 (۲)  $1/4$   
 (۳) ۳  
 (۴)  $2/2$

۱۰- در جدول زیر، سرعت متوسط متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، در چند بازه زمانی داده شده است. اندازه سرعت متوسط این اتومبیل در  $2$  ثانیه سوم حرکت، ..... متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط آن در  $2$  ثانیه چهارم حرکت ..... است.

بازه زمانی	$t = 4\text{s}$ تا $t = 0$	$t = 6\text{s}$ تا $t = 0$	$t = 8\text{s}$ تا $t = 4\text{s}$
سرعت متوسط	$8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$-2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

- (۱) ۴، کم‌تر      (۲) ۴، بیش‌تر      (۳) ۲، کم‌تر      (۴) ۲، بیش‌تر

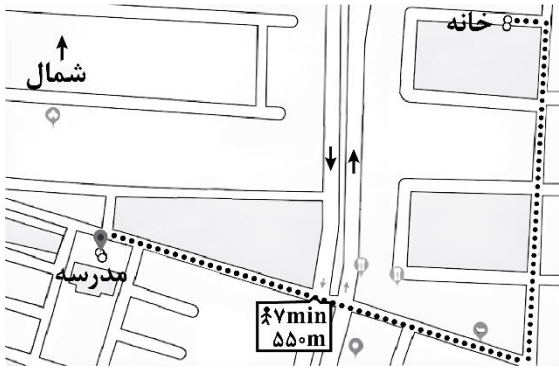
۱۱- متحرکی در یک صفحه افقی، مسیری دایره‌ای را مطابق شکل زیر از نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  در مدت یک دقیقه می‌پیماید. به ترتیب از راست به چپ بزرگی سرعت متوسط و تندی متوسط این متحرک چند واحد SI است؟ ( $\pi = 3$ )



- (۱) ۱ و ۲  
 (۲)  $\sqrt{3}$  و ۴  
 (۳) ۱ و ۴  
 (۴)  $\sqrt{3}$  و ۲

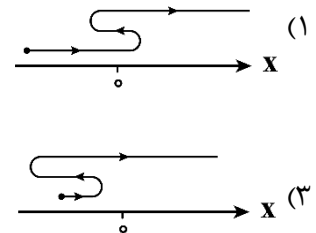
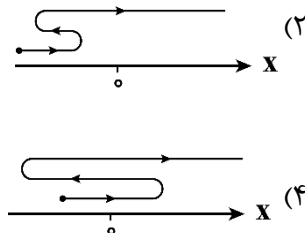
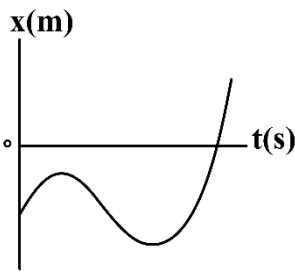
### جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴

۱۲- مطابق شکل، فردی فاصله خانه تا مدرسه را از مسیر نشان داده شده در مدت ۷ دقیقه طی کرده است. اگر در این حرکت، اختلاف تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط برابر  $1/8 \frac{km}{h}$  باشد، فاصله مستقیم خانه تا مدرسه چند متر است؟

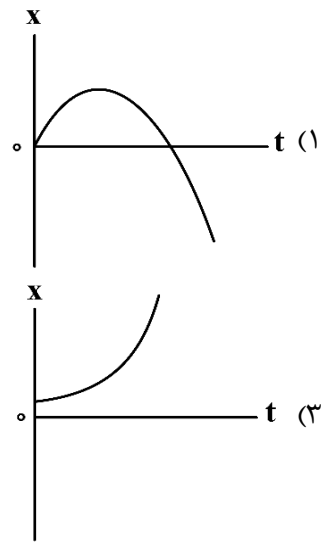
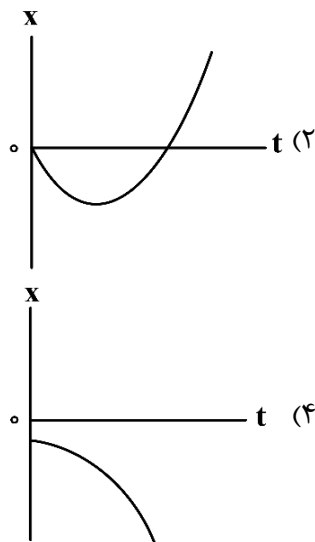


- (۱) ۳۴۰
- (۲) ۲۰۶
- (۳) ۲۳۶
- (۴) ۲۱۰

۱۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر، مسیر حرکت این متحرک بر روی محور X را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۴- کدام یک از نمودارهای زیر، حرکت متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور X به گونه‌ای حرکت می‌کند که تندی آن همواره رو به افزایش بوده و بردار مکان آن همواره در خلاف جهت محور X است؟

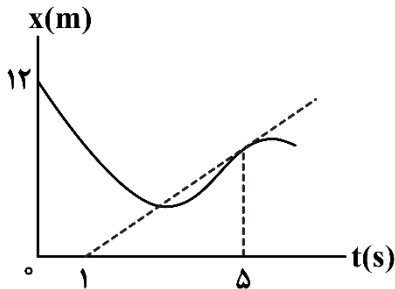


۱۵- دو متحرک A و B در مبدأ زمان در مکان‌های  $x_A = 4m$  و  $x_B = 68m$  قرار دارند. این دو متحرک بدون تغییر جهت به سمت هم حرکت می‌کنند و در لحظه  $t = 8s$  به هم می‌رسند. اگر تندی متوسط متحرک A،  $2 \frac{m}{s}$  بیش‌تر از تندی متوسط متحرک B باشد، بردار مکان دو متحرک هنگام رسیدن به هم در SI کدام است؟

- (۱)  $28\vec{i}$
- (۲)  $34\vec{i}$
- (۳)  $44\vec{i}$
- (۴)  $38\vec{i}$

- ۱- کدامیک از موارد زیر درباره حرکت یک متحرک در مسیر مستقیم درست است؟
- الف - اگر بردار مکان و سرعت متحرک در خلاف جهت یکدیگر باشند، طول بردار مکان کاهش می یابد.
- ب - اگر بردار سرعت و شتاب متحرک هم جهت باشند، بزرگی سرعت متحرک افزایش می یابد.
- ج - تندی لحظه ای الزاماً با اندازه سرعت لحظه ای برابر نیست.
- د - جهت سرعت متوسط و بردار تغییر مکان در یک بازه زمانی ممکن است یکسان نباشد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «د» (۳) «ج» و «د» (۴) «ب» و «ج»

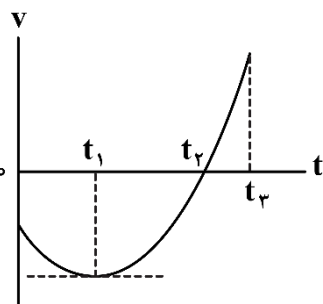
- ۲- متحرکی روی محور x در مبدأ زمان، با تندی  $13 \frac{m}{s}$  در حال حرکت بوده است و نمودار مکان - زمان آن به صورت شکل زیر می باشد. اگر بزرگی شتاب متوسط این متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت  $3 \frac{m}{s^2}$  باشد، بزرگی سرعت متوسط این متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟ (خط چین رسم شده، خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 5s$  است.)



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۰/۴  
(۴) ۰/۸

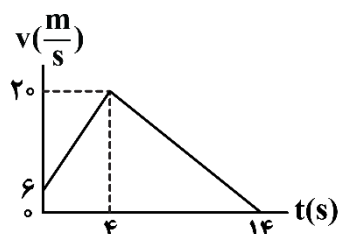
- ۳- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت  $v = t^2 - 10t + 16$  است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی ای که ابتدای آن لحظه تغییر جهت بردار شتاب و انتهای آن لحظه ای است که متحرک برای دومین بار تغییر جهت می دهد، چند متر بر مربع ثانیه است؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۴- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است و نمودار سرعت - زمان آن، مطابق شکل زیر می باشد. با توجه به نمودار، کدامیک از گزاره های زیر درست است؟



- الف - اگر در مبدأ زمان، بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x باشد، در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  الزاماً در حال دور شدن از مبدأ مکان است.
- ب - جهت حرکت متحرک در لحظه  $t_1$  عوض شده است.
- ج - در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  بزرگی شتاب متحرک پیوسته در حال افزایش است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج»  
(۳) فقط «ج» (۴) فقط «الف»

- ۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، به صورت شکل زیر است. اندازه شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت، چند برابر اندازه شتاب متحرک در پایان ثانیه سوم حرکتش است؟



- (۱)  $\frac{2}{35}$  (۲)  $\frac{1}{17}$   
(۳)  $\frac{4}{7}$  (۴)  $\frac{2}{17}$

۶- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = 5t + 8$  است. کدام گزینه درباره متحرک نادرست است؟

(۱) این متحرک همواره در حال دور شدن از مبدأ مکان است.

(۲) این متحرک در لحظه  $t = 6s$  در فاصله ۳۰ متر از مبدأ حرکت قرار دارد.

(۳) بزرگی آهنگ تغییر سرعت این متحرک برابر با ۵ واحد SI است.

(۴) در هر بازه زمانی دلخواه، مقدار جابه جایی و مسافت طی شده برای این متحرک یکسان است.

۷- متحرکی روی محور  $x$  با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر بردار مکان این متحرک در لحظه  $t = 5s$  به صورت

$\vec{x} = -2\vec{x}_0$  باشد، این متحرک در کدام لحظه بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می کند؟ (بردار مکان متحرک در مبدأ زمان،  $\vec{x}_0$  است.)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۵/۳

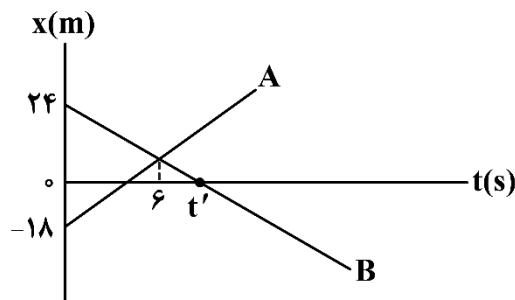
۸- متحرکی با سرعت ثابتی به بزرگی ۷ نیمه از یک مسیر مستقیم را در مدت ۸s می پیماید و نیمه دیگر مسیر را با

سرعتی به بزرگی  $7 + 3 \frac{m}{s}$  در مدت ۵ ثانیه می پیماید. متحرک با سرعت ثابت  $7 + 5 \frac{m}{s}$  در چه مدتی بر حسب ثانیه این مسیر را می پیماید؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک A  $1 \frac{m}{s}$  بیش تر از تندی متحرک B

باشد،  $t'$  چند ثانیه است؟



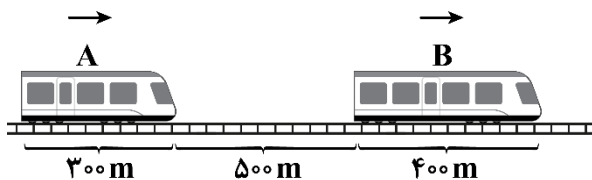
- (۱) ۷  
(۲) ۸  
(۳) ۹  
(۴) ۱۰

۱۰- مطابق شکل زیر، دو قطار A و B بر روی دو ریل موازی در مسیری مستقیم در لحظه  $t = 0$  با سرعت های  $v_A = 30 \frac{m}{s}$

و  $v_B = 20 \frac{m}{s}$  در یک جهت شروع به حرکت می کنند. اگر قطار A در لحظه  $t_1$  به انتهای قطار B برسد و در لحظه

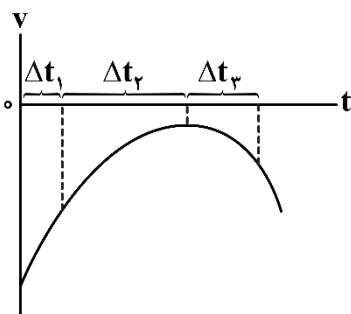
$t_2$  به طور کامل از قطار B عبور کند،  $t_2 - t_1$  چند ثانیه است؟

- (۱) ۴۰  
(۲) ۵۰  
(۳) ۶۰  
(۴) ۷۰



۱۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ

در بین بازه های زمانی  $\Delta t_1$ ،  $\Delta t_2$  و  $\Delta t_3$ ، تندی متوسط در بازه زمانی ..... و اندازه شتاب متوسط در بازه زمانی ..... پیشینه است.



- (۱)  $\Delta t_1$ ،  $\Delta t_1$   
(۲)  $\Delta t_2$ ،  $\Delta t_1$   
(۳)  $\Delta t_1$ ،  $\Delta t_3$   
(۴)  $\Delta t_2$ ،  $\Delta t_3$

**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴**

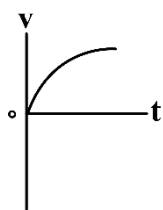
۱۲- متحرکی با سرعت ثابت به مدت ۳۰ ثانیه در خلاف جهت محور X در حال حرکت است و مسافت طی شده آن در ۳ ثانیه هشتم از مسافت طی شده در ۸ ثانیه سوم، ۱۲۰ متر کم تر است. اگر در کل حرکت، ۴ ثانیه بردارهای مکان و سرعت دارای علامت مخالف باشند، بردار مکان اولیه متحرک کدام است؟

- (۱)  $(۸۵m)\vec{i}$       (۲)  $(۸۹m)\vec{i}$       (۳)  $(۹۶m)\vec{i}$       (۴)  $(۹۹m)\vec{i}$

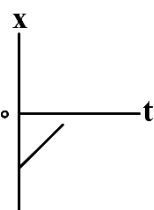
۱۳- متحرکی ۲۰ ثانیه با تندی ثابت  $۱۰ \frac{m}{s}$  بر روی یک مسیر مستقیم در یک جهت حرکت کرده و سپس ۵ ثانیه توقف می کند. این متحرک ۱۵ ثانیه با تندی چند متر بر ثانیه بازگردد تا تندی متوسط در کل مسیر برابر  $۱۲/۵ \frac{m}{s}$  شود؟

- (۱) ۱۰      (۲) ۱۵      (۳) ۲۰      (۴) ۳۰

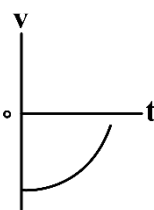
۱۴- در شکل های زیر، نمودارهای سرعت - زمان یا مکان - زمان چهار متحرک رسم شده است. با توجه به شکل های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، در چه تعداد از آنها تندی متحرک در حال افزایش بوده و در چه تعداد از آنها، اندازه شتاب متحرک در حال کاهش است؟ آزمون وی ای پی



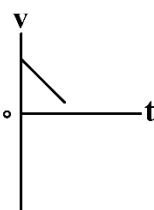
شکل «د»



شکل «ج»



شکل «ب»



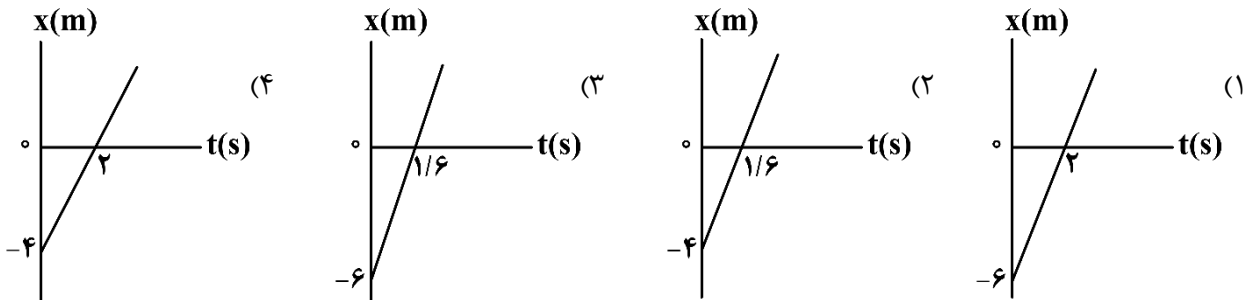
شکل «الف»

- (۱) ۲، ۲  
(۲) ۳، ۲  
(۳) ۲، ۱  
(۴) ۱، ۱

۱۵- دو اتومبیل با تندی های ثابت  $۲۰ \frac{m}{s}$  و  $۳۰ \frac{m}{s}$  از نقطه A به سمت نقطه B که در فاصله ۶۰۰ متری نقطه A قرار دارد، روی یک مسیر مستقیم حرکت می کنند. اگر اتومبیل سریع تر، ۸ ثانیه دیرتر از اتومبیل دیگر حرکت کرده باشد، ..... ثانیه ..... از اتومبیل کندتر به مقصد می رسد.

- (۱) ۲، دیرتر      (۲) ۱۰، دیرتر      (۳) ۲، زودتر      (۴) ۱۰، زودتر

۱- جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه  $t_1 = 4s$  در مکان  $x_1 = 6m$  و در لحظه  $t_2 = 2s$  در مکان  $x_2 = 46m$  باشد، نمودار مکان - زمان جسم در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟

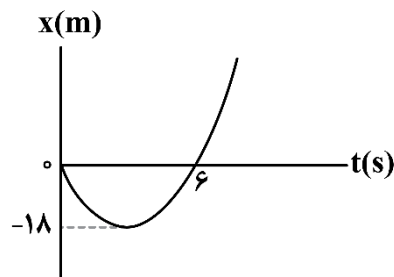


۲- متحرک A در مبدأ زمان با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  از مکان  $x = 49m$  می‌گذرد و ۳ ثانیه بعد متحرک B با سرعت ثابت

$10 \frac{m}{s}$  از  $x = -20m$  می‌گذرد. در چه مکانی بر حسب متر، دو متحرک A و B به یکدیگر می‌رسند؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۱۷ (۴) ۱۷

۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم در حال حرکت است، مطابق سهمی شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در ۲ ثانیه سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



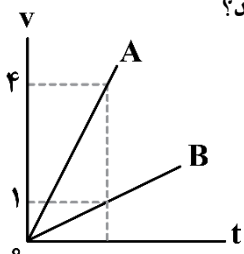
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = -t^2 + 6t + 16$  است. تندی متوسط این متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴/۲۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۷۵

۵- نمودار سرعت - زمان دو متحرک که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل است. مسافتی که متحرک B در

دو ثانیه سوم طی می‌کند، چند برابر مسافتی است که متحرک A در سه ثانیه دوم طی می‌کند؟



- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{3}{16}$  (۳)  $\frac{5}{27}$  (۴)  $\frac{7}{32}$

۶- متحرکی بر روی محور x با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  در حال حرکت است. اگر سرعت این متحرک در مکان  $\vec{x}_1 = -8m\vec{i}$

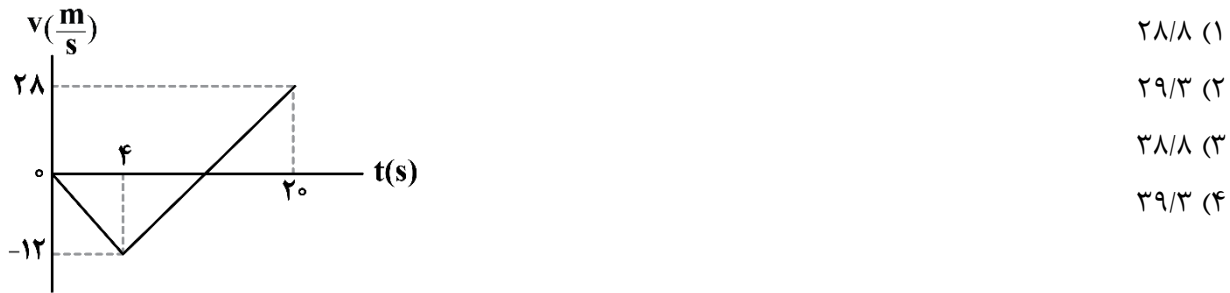
برابر با  $\vec{v}_1 = -6 \frac{m}{s}\vec{i}$  باشد، در چه مکانی بر حسب متر این متحرک تغییر جهت می‌دهد؟

- (۱)  $17\vec{i}$  (۲)  $-17\vec{i}$  (۳)  $26\vec{i}$  (۴)  $-26\vec{i}$

۷- خودرویی با تندی ثابت  $72 \frac{km}{h}$  بر روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. ناگهان راننده مانعی ساکن را در فاصله  $d$  می بیند و  $0.4$  ثانیه بعد با شتابی به بزرگی  $4 \frac{m}{s^2}$  ترمز می گیرد و با تندی  $14/4 \frac{km}{h}$  به مانع برخورد می کند.  $d$  چند متر است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۶۰

۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر این متحرک در لحظه  $t=3s$  از مبدأ مکان عبور کند، در لحظه تغییر جهت حرکت در فاصله چندمتری مبدأ قرار دارد؟



۹- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می کند در SI به صورت  $v = 2/4t - 9/6$  است. سرعت متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه ای که متحرک تغییر جهت می دهد، با سرعت آن در کدام لحظه برابر است؟

- (۱) پایان ثانیه اول (۲) پایان ثانیه دوم (۳) پایان ثانیه سوم (۴) پایان ثانیه چهارم

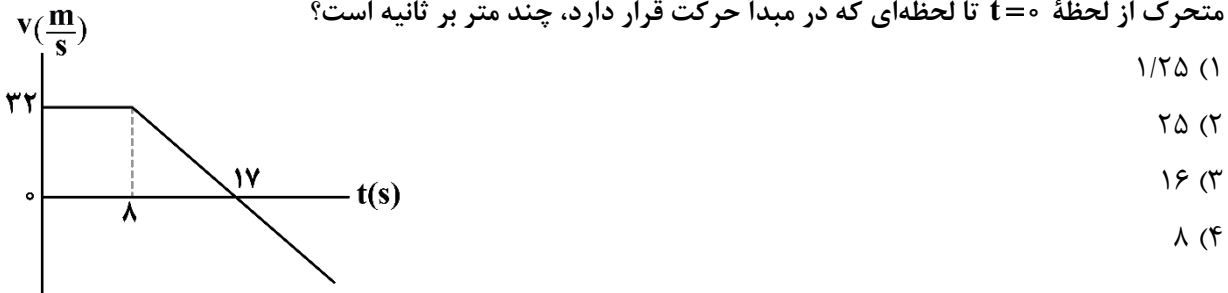
۱۰- متحرکی در لحظه  $t_1 = 0s$  با شتاب ثابت و مثبت، با تندی اولیه  $v_0$  در جهت محور  $x$  شروع به حرکت می کند. اگر در بازه های زمانی  $t_1 = 0s$  تا  $t_2 = 6s$  و  $t_2 = 6s$  تا  $t_3 = 12s$ ، به ترتیب مسافت های  $72m$  و  $144m$  را طی کند، در کدام بازه زمانی داده شده بر حسب ثانیه، مسافت  $32$  متر را طی می کند؟

- (۱) ۷ تا ۹ (۲) ۶ تا ۸ (۳) ۵ تا ۷ (۴) ۴ تا ۶

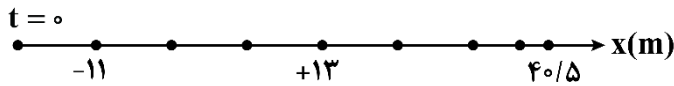
۱۱- خودرویی در یک مسیر مستقیم، پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ، خودرو با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می کند. در همین لحظه، کامیونی با سرعت ثابت  $129/6 \frac{km}{h}$  از آن سبقت می گیرد. دو متحرک در فاصله چندمتری از چراغ قرمز، دوباره از کنار هم می گذرند؟

- (۱) ۶۴۸ (۲) ۳۲۴ (۳) ۳۴۸ (۴) ۶۲۴

۱۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم در حال حرکت است، به صورت زیر است. تندی متوسط این متحرک از لحظه  $t=0$  تا لحظه ای که در مبدأ حرکت قرار دارد، چند متر بر ثانیه است؟



۱۳- مطابق شکل، قسمتی از مسیر حرکت یک متحرک که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، رسم شده است. این متحرک ۵ ثانیه اول حرکت خود را با سرعت ثابت انجام داده و بلافاصله پس از آن با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه می دهد. اگر نقاط نشان داده شده بر روی مسیر، بازه های زمانی متوالی یک ثانیه ای باشند، آن گاه در کدام لحظه، متحرک دوباره به مبدأ حرکت خود می رسد؟



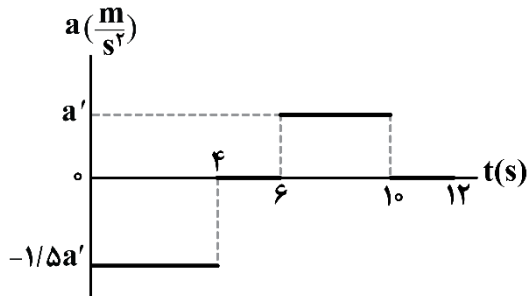
(۱)  $t = 20s$

(۲)  $t = 25s$

(۳)  $t = 30s$

(۴)  $t = 32s$

۱۴- نمودار شتاب - زمان حرکت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 12s$  برابر با  $0/4 \frac{m}{s^2}$  باشد،  $a'$  بر حسب SI کدام است؟



(۱) ۸

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۲

۱۵- متحرکی بر روی خط راست و با شتاب ثابت در حال حرکت است و در طی حرکت خود، یک بار تغییر جهت می دهد. اگر اندازه جابه جایی متحرک در ۲ ثانیه دوم و ۳ ثانیه سوم حرکت به ترتیب  $6m$  و  $18m$  باشد، متحرک چند ثانیه به صورت کندشونده حرکت کرده است؟

(۲) ۳

(۱) ۱/۵

(۴) گزینه های (۱) یا (۳) می توانند صحیح باشند.

(۳) ۴/۵

۱- شکل زیر، هواپیمایی را نشان می‌دهد که از حال سکون و با شتاب ثابت  $\frac{2}{4} \frac{m}{s^2}$  روی باند پرواز و در امتداد محور  $x$

شروع به حرکت می‌کند. هواپیما برای رسیدن به شرایط برخاستن، باید به سرعت  $96 \frac{m}{s}$  برسد. در این مدت زمان،

چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟ آزمون وی ای پی

الف - مدت زمان لازم برای برخاستن هواپیما ۴۰s است.

ب - در این مدت زمان، هواپیما  $1920m$  مسافت را طی می‌کند.

ج - در این مدت زمان، سرعت و شتاب هواپیما در یک جهت است.



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

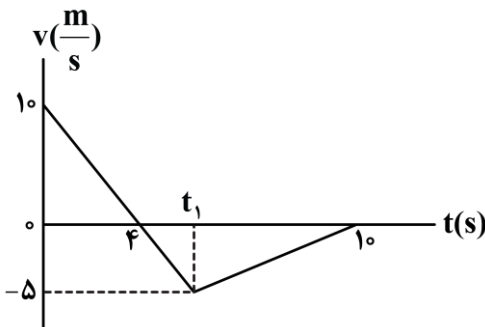
۲- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است و بردار جابه‌جایی آن در ثانیه‌های پنجم و هفتم به ترتیب

$(\vec{i}) 4m -$  و  $(\vec{i}) 3m -$  است. معادله سرعت - زمان این متحرک در SI کدام است؟

- (۱)  $v = 0/4t - 4$  (۲)  $v = 0/4t - 6$  (۳)  $v = 0/6t - 4$  (۴)  $v = 0/6t - 6$

۳- متحرکی روی محور  $x$  حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان آن، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در

بازه زمانی صفر تا  $t_1$  چند برابر بزرگی سرعت متوسط متحرک در کل زمان حرکت است؟

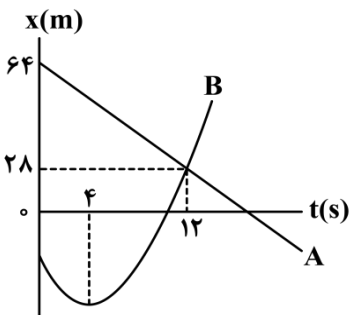


- (۱)  $\frac{25}{3}$   
(۲)  $\frac{25}{21}$   
(۳)  $\frac{5}{7}$   
(۴) ۵

۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک  $A$  و  $B$  مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک

به هم می‌رسند، تندی متحرک  $B$  برابر تندی متحرک  $A$  است. سرعت این دو متحرک در چه لحظه‌ای باهم برابر

می‌شود؟

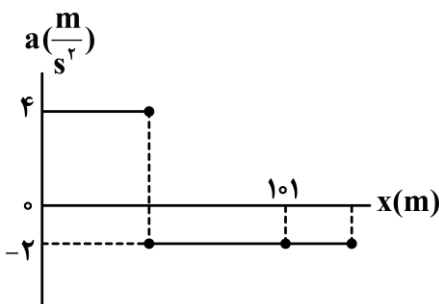


- (۱)  $1/5$   
(۲) ۳  
(۳)  $2/5$   
(۴) ۵

۵- نمودار شتاب - مکان متحرکی که بر روی محور  $x$  و از مبدأ محور از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل

است. اگر متحرک با تندی  $14 \frac{m}{s}$  از مکان  $x = 10m$  بگذرد، هنگامی که جهت بردار شتاب متحرک عوض می‌شود،

تندی آن چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۶  
(۳) ۱۴  
(۴) صفر

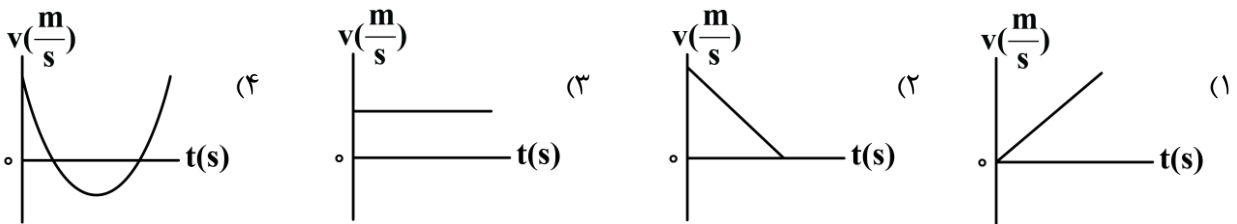
۶- در شکل زیر، یک کشتی در حال حرکت را می‌بینید که نیروهای وارد بر آن متوازن هستند. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این شکل نادرست است؟



- الف - اندازه نیروی پیشران، بزرگ‌تر از اندازه نیروی مقاومت است.  
ب - اندازه نیروی شناوری برابر با اندازه نیروی وزن است.  
ج - عکس‌العمل نیروی پیشران به کشتی وارد می‌شود.  
د - عکس‌العمل نیروی شناوری به مرکز زمین وارد می‌شود.

۱ (۲) ۴ (۱)  
۳ (۴) ۲ (۳)

۷- اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند، کدام گزینه می‌تواند نمایانگر نمودار سرعت - زمان این جسم باشد؟



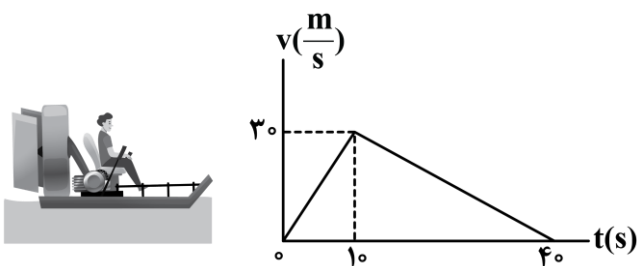
۸- بر جسم ساکنی که روی سطح زمین قرار دارد، فقط دو نیروی افقی و هم‌راستای  $F_1$  و  $F_2$  وارد می‌شود. بیش‌ترین و کم‌ترین شتابی که جسم می‌تواند بر اثر اعمال هم‌زمان این دو نیرو بگیرد  $12 \frac{m}{s^2}$  و  $7/2 \frac{m}{s^2}$  است. جرم جسم را چگونه تغییر دهیم تا اگر فقط نیروی  $F_2$  بر جسم اثر کند، شتابی به اندازه  $4 \frac{m}{s^2}$  به آن بدهد؟

- (۱) ۴۰ درصد افزایش یابد. (۲) ۲۵ درصد کاهش یابد.  
(۳) ۴۰ درصد کاهش یابد. (۴) ۲۵ درصد افزایش یابد.

۹- تفنگی به جرم  $5kg$  روی سطح افقی بدون اصطکاک به حالت سکون قرار دارد. اگر گلوله‌ای از این تفنگ به جرم  $50g$  با تندی  $400 \frac{m}{s}$  شلیک شود، تفنگ با تندی چند متر بر ثانیه به عقب رانده می‌شود؟ (حرکت تفنگ و گلوله شتاب ثابت فرض شود.)

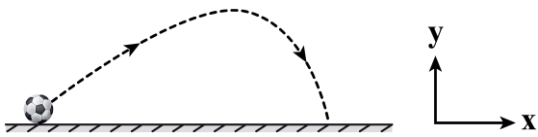
۱ (۴) ۲ (۲) ۳ (۵) ۴ (۱)

۱۰- شکل زیر یک قایق موتوری را نشان می‌دهد که جرم آن با سرنشینش  $500kg$  است و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل است. با فرض ثابت بودن نیروی مقاومت وارد شده بر قایق در بازه زمانی صفر تا  $40s$ ، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟ (در بازه زمانی  $10s$  تا  $40s$ ، موتور قایق خاموش شده است.)



- (۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) «الف» و «ب» (۴) هیچ‌کدام

۱۱- مطابق شکل زیر، توپی به جرم  $400\text{g}$  شوت می‌شود. اگر در بالاترین نقطه، نیروی خالصی به بزرگی  $5\text{N}$  به توپ وارد شود، بردار نیروی مقاومت هوا در این نقطه برحسب نیوتون، کدام است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

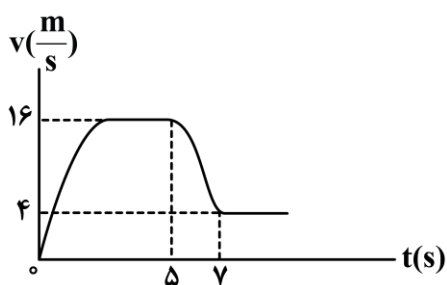


- (۱)  $-3\vec{i}$
- (۲)  $3\vec{i}$
- (۳)  $5\vec{i}$
- (۴)  $-5\vec{i}$

۱۲- چتربازی به جرم  $70\text{kg}$  مدتی پس از پرش آزاد، چترش را باز می‌کند. ناگهان نیروی مقاومت هوا به  $1190\text{N}$  افزایش می‌یابد. شتاب چترباز در این لحظه چند متر بر مربع ثانیه و به چه سمتی است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

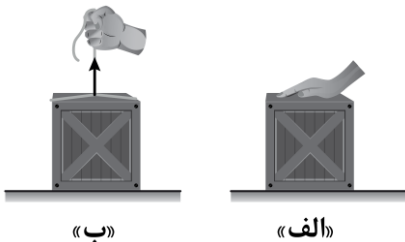
- (۱)  $7$  و به سمت بالا      (۲)  $7$  و به سمت پایین      (۳)  $3$  و به سمت بالا      (۴)  $3$  و به سمت پایین

۱۳- چتربازی به جرم  $80\text{kg}$  از ارتفاع نسبتاً زیادی از سطح زمین، خود را رها می‌کند. اگر نمودار تندی چترباز برحسب زمان مطابق شکل باشد، بزرگی متوسط نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در بازه زمانی  $5\text{s}$  تا  $7\text{s}$  چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱)  $1280$
- (۲)  $1080$
- (۳)  $320$
- (۴)  $800$

۱۴- در شکل «الف» شخص با نیروی  $F$ ، جعبه‌ای به جرم  $4\text{kg}$  را به سمت پایین هل می‌دهد و در شکل «ب» شخص با همان نیروی  $F$ ، همان جعبه را به سمت بالا می‌کشد. اگر در هر دو حالت جعبه ساکن بوده و نیروی عمودی سطح وارد شده بر جعبه در شکل «الف»،  $4$  برابر نیروی عمودی سطح در شکل «ب» باشد، نیروی  $F$  چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



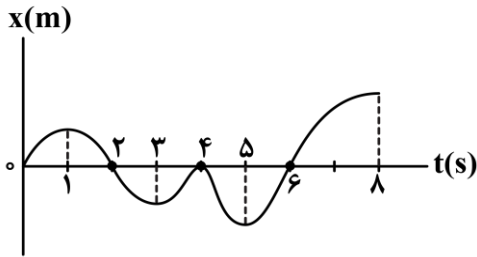
- (۱)  $20$
- (۲)  $24$
- (۳)  $25$
- (۴)  $40$

۱۵- شخصی به جرم  $80\text{kg}$  بر روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. اگر آسانسور ساکن باشد، ترازو عدد  $F_1$  و اگر آسانسور با شتاب  $1/2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت بالا شروع به حرکت کند، ترازو عدد  $F_2$  را نشان می‌دهد. اختلاف عدد

ترازو در این دو حالت چند نیوتون است؟  $(g = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱)  $96$       (۲)  $192$       (۳)  $784$       (۴)  $880$

۱- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر، مشخص کنید چه تعداد عبارات‌های زیر صحیح است؟



- الف - سرعت متوسط در کل بازه زمانی مثبت است.  
 ب - مجموعاً ۵s بردار مکان در جهت محور x است.  
 ج - مجموعاً ۵s بردار مکان و سرعت هم جهت هستند.  
 د - متحرک مجموعاً ۳s با سرعت مثبت از مبدأ مکان دور می‌شود.
- |       |       |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۲- راننده‌ای حرکت خود بین دو دوربین کنترل سرعت جاده‌ای را طوری تنظیم می‌کند که تندی متوسط آن از  $90 \frac{km}{h}$

بیش تر نشود. اگر اتومبیل  $\frac{1}{3}$  مسیر خود بین دو دوربین را با تندی ثابت  $120 \frac{km}{h}$  طی کند، بقیه مسیر را حداکثر با تندی ثابت چند کیلومتر بر ساعت حرکت کند تا جریمه نشود؟

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۹۰ (۴) | ۸۰ (۳) | ۷۵ (۲) | ۶۰ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

۳- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = -2t^2 + 10t + 13$  است. در ۱۰ ثانیه اول حرکت، متحرک چند ثانیه در حال دور شدن از مبدأ حرکت خود است؟

- |       |         |       |         |
|-------|---------|-------|---------|
| ۸ (۴) | ۷/۵ (۳) | ۵ (۲) | ۲/۵ (۱) |
|-------|---------|-------|---------|

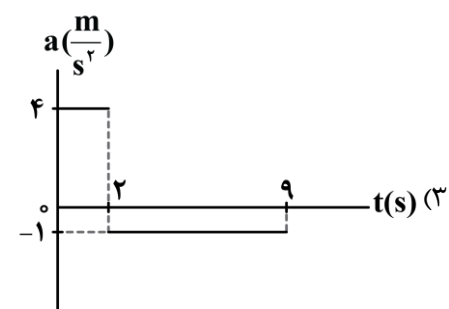
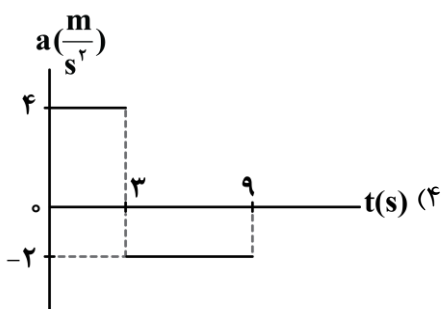
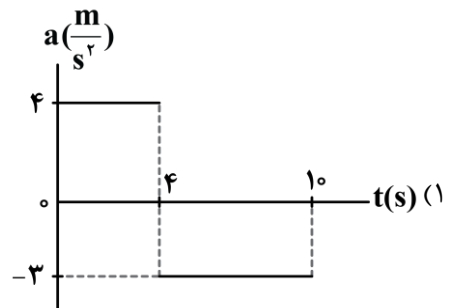
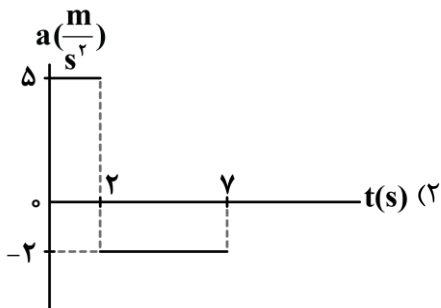
۴- متحرکی که با تندی ثابت بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، با شتاب ثابت ترمز می‌کند تا پس از ۱۰ ثانیه متوقف شود. بزرگی جابه‌جایی متحرک در ۲/۵ ثانیه آخر حرکت، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن در ۴ ثانیه آخر حرکت است؟

- |                    |                   |                   |                     |
|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| $\frac{9}{16}$ (۴) | $\frac{3}{4}$ (۳) | $\frac{5}{8}$ (۲) | $\frac{25}{64}$ (۱) |
|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|

۵- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت  $v = 4t^2 - 7$  است. شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه است؟ آزمون وی ای پی

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۳۲ (۴) | ۲۴ (۳) | ۴۰ (۲) | ۳۶ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

۶- متحرکی بر روی محور x حرکت خود را با سرعت  $10 \frac{m}{s} (\vec{i})$  شروع می‌کند و در نهایت پس از طی مسافتی، حرکت خود را با همان سرعت به پایان می‌رساند. اگر این متحرک در مسیر خود تغییر جهت داده باشد، کدام نمودار شتاب - زمان زیر، می‌تواند مربوط به حرکت آن باشد؟



۷- جسمی به جرم ۶kg را به انتهای فنر سبکی با ثابت  $3000 \frac{N}{m}$  آویزان می‌کنیم. طول فنر چگونه تغییر می‌کند؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

(۱) ۲cm افزایش می‌یابد.

(۲) ۲cm کاهش می‌یابد.

(۳) ۰/۵cm افزایش می‌یابد.

(۴) ۰/۵cm کاهش می‌یابد.

۸- مطابق شکل، دو شخص به جرم‌های  $m_1 = 75 \text{ kg}$  و  $m_2 = 50 \text{ kg}$  با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی  $100 \text{ N}$  شخص دوم را به طرف راست هل می‌دهد. اگر بردار شتاب این دو شخص به ترتیب  $\vec{a}_1$  و  $\vec{a}_2$  باشد، حاصل  $\vec{a}_2 - \vec{a}_1$  در SI کدام است؟



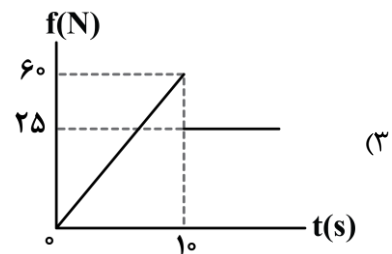
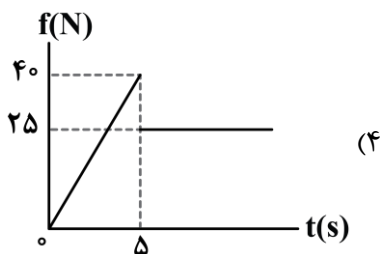
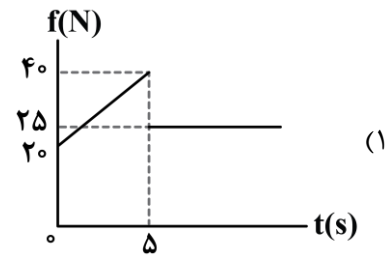
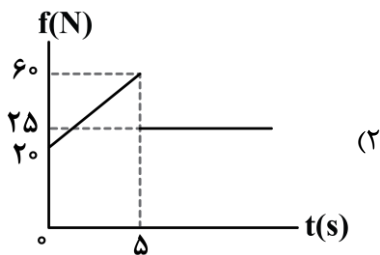
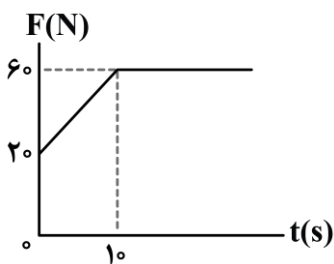
$$(1) \quad \frac{10}{3} \vec{i}$$

$$(2) \quad -\frac{10}{3} \vec{i}$$

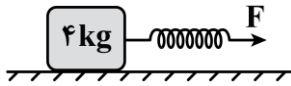
$$(3) \quad \frac{2}{3} \vec{i}$$

$$(4) \quad -\frac{2}{3} \vec{i}$$

۹- جسمی به جرم ۵kg بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک جنبشی و ایستایی بین جسم و سطح به ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۸ است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار بزرگی نیروی اصطکاک بر حسب زمان کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۱۰- در شکل زیر، طول اولیه فنر ۲۰cm و ثابت فنر  $400 \frac{N}{m}$  است و جسم در حال سکون قرار دارد. نیروی  $F$  را به آرامی افزایش می‌دهیم و وقتی طول فنر به ۲۵cm می‌رسد، جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر طول فنر را همان ۲۵cm نگه داریم (نیروی  $F$  ثابت باشد)، جسم با شتاب ثابت  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  به حرکت خود ادامه می‌دهد. در این حالت، حداکثر جرمی که می‌توانیم روی جسم قرار دهیم تا جسم متوقف نشود، چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ) آزمون وی ای پی



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۱- گلوله‌ای را در راستای قائم در هوا به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه شتاب توپ را هنگام بالارفتن با « $a_1$ » و هنگام پایین آمدن با « $a_2$ » نشان دهیم و « $g$ » اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟

$a_2 > a_1 > g$  (۴)

$a_2 > g > a_1$  (۳)

$a_1 > a_2 > g$  (۲)

$a_1 > g > a_2$  (۱)

۱۲- کارگری یک سطل محتوی مصالح به جرم ۲۴kg را با طناب سبکی به طرف بالا می‌کشد. اگر بیشینه کشش قابل تحمل طناب ۳۰۰N باشد، این کارگر این سطل را با حداکثر چه شتابی در SI می‌تواند بالا بکشد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۲ (۲)

۲/۵ (۱)

۱ (۴)

۱/۵ (۳)

۱۳- نردبانی به جرم ۲۵kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی، در آستانه سر خوردن است. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند،  $50\sqrt{29}N$  باشد، نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

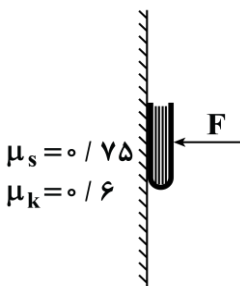
۲۷۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۴- کتابی به جرم ۱/۲kg را مانند شکل با نیروی عمودی  $F$  به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم و کتاب در آستانه سقوط است. اگر نیروی  $F$  را ۲ برابر کنیم، بزرگی نیرویی که دیوار بر کتاب وارد می‌کند چند برابر می‌شود؟



$\frac{\sqrt{73}}{4}$  (۲)

$(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$\frac{\sqrt{73}}{5}$  (۱)

$\frac{\sqrt{69}}{5}$  (۴)

$\frac{\sqrt{69}}{4}$  (۳)

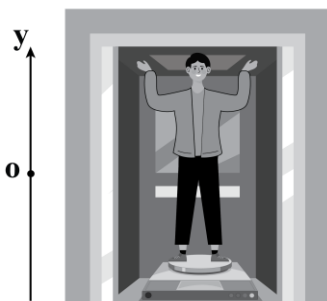
۱۵- در شکل زیر، آسانسور با شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  در جهت مثبت محور  $y$  به صورت تندشونده در حال حرکت است و شخصی به جرم ۵۰kg که روی یک ترازوی فنری ایستاده است، نیرویی به بزرگی ۱۰۰N را در راستای قائم و به سمت بالا به سقف آسانسور وارد می‌کند. عددی که ترازو نشان می‌دهد چند برابر وزن شخص است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۱/۶ (۱)

۱/۴ (۲)

۰/۸ (۳)

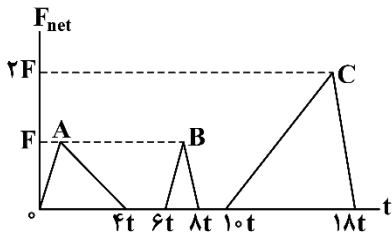
۰/۴ (۴)



۱- توپی به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر انرژی جنبشی توپ، ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، اندازه تکانه آن چند درصد تغییر می‌کند؟

- ۱۹ (۱)      ۱۰ (۲)      ۴۵ (۳)      ۹۰ (۴)

۲- شکل زیر، نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای سه توپ بیسبال A، B و C که با چوب بیسبال به آن‌ها ضربه زده شده است، نشان می‌دهد. اگر نیروی خالص متوسط وارد بر این سه توپ در مدت زمان اثر نیرو، به ترتیب  $F_A$ ،  $F_B$  و  $F_C$  باشد، کدام گزینه درست است؟



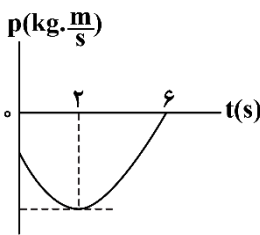
(۱)  $F_A = F_B = 2F_C$

(۲)  $F_A = 2F_B = \frac{1}{4}F_C$

(۳)  $F_A = F_B = \frac{1}{4}F_C$

(۴)  $F_A = F_B = \frac{1}{2}F_C$

۳- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. در ۶ ثانیه اول حرکت، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در مرحله تندشونده چند برابر مرحله کندشونده است؟



(۱) ۲

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴) ۴

۴- وزن جسمی به جرم  $3/6 \text{ kg}$  در ارتفاع  $h$  از سطح زمین،  $20 \text{ N}$  کم‌تر از وزن آن در سطح زمین است.  $h$  چند کیلومتر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ,  $R_e = 6400 \text{ km}$ )

- ۳۲۰۰ (۱)      ۱۶۰۰ (۲)      ۸۰۰ (۳)      ۴۰۰ (۴)

۵- یک جسم فضایی بین کره زمین و کره ماه در حال تعادل است. اگر فاصله مرکز زمین از مرکز ماه  $3/3 \times 10^5 \text{ km}$  و جرم زمین  $100$  برابر جرم ماه باشد، فاصله جسم تا مرکز کره ماه چند کیلومتر است؟

- $1/5 \times 10^4$  (۱)       $3/3 \times 10^4$  (۲)       $3 \times 10^4$  (۳)       $3 \times 10^5$  (۴)

۶- معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0/2 \cos 5\pi t$  است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد نوسانگر صحیح است؟

الف: بیش‌ترین تندی نوسانگر برابر  $10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد.

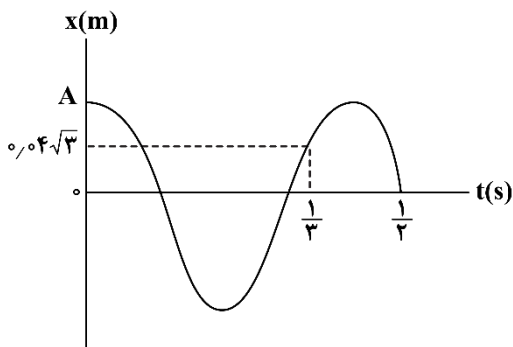
ب: در فاصله  $5 \text{ cm}$  از نقاط بازگشت، اندازه شتاب نوسانگر  $125\pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌باشد.

پ: در بازه زمانی  $t_1 = 0/02 \text{ s}$  تا  $t_2 = 0/08 \text{ s}$ ، تندی متوسط نوسانگر برابر  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌باشد.

ت: در بازه زمانی دلخواه به اندازه  $\Delta t = \frac{1}{15} \text{ s}$ ، بیش‌ترین جابه‌جایی طی شده نوسانگر  $20 \text{ cm}$  می‌باشد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۷- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. بیشینه شتاب نوسانگر چند واحد SI است؟

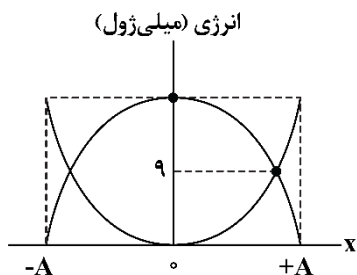


- (۱)  $\pi^2$
- (۲)  $\sqrt{3}\pi^2$
- (۳)  $2\pi^2$
- (۴)  $2\sqrt{3}\pi^2$

۸- ژئوفیزیک‌دانی با استفاده از یک آونگ ساده به طول ۱۷cm که ۷۲ نوسان کامل را در ۶۰s انجام می‌دهد، شتاب گرانش زمین را در مکانی خاص تعیین می‌کند. وی مقدار شتاب گرانش را در این مکان تقریباً چند متر بر مربع ثانیه به دست می‌آورد؟ ( $\pi^2 \approx 10$ )

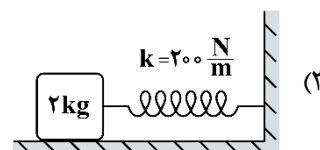
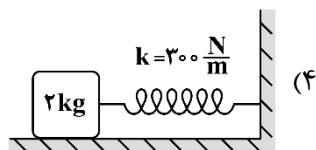
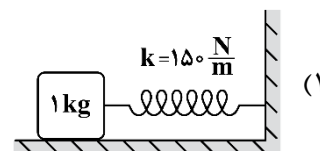
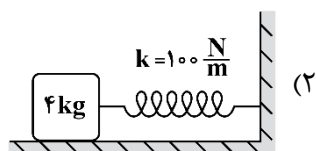
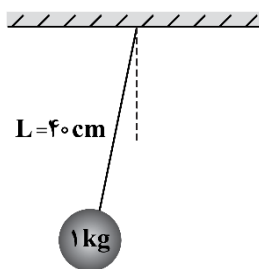
- (۱) ۹/۸
- (۲) ۹/۶
- (۳) ۱۰/۲
- (۴) ۱۰

۹- نمودار انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر ساده به جرم ۴۰۰ گرم بر حسب مکان آن، مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

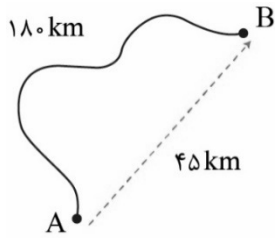


- (۱) ۰/۳
- (۲) ۰/۳√۲
- (۳) ۰/۹
- (۴) ۰/۹√۲

۱۰- آونگ ساده‌ی شکل زیر، قادر به تشدید کدام سیستم وزنه - فنر می‌باشد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۱- مطابق شکل اتومبیلی روی مسیر نشان داده شده از شهر A به شهر B جابه‌جا می‌شود. اگر اختلاف تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط اتومبیل در این جابه‌جایی برابر  $25 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط اتومبیل در این جابه‌جایی چند کیلومتر بر ساعت است؟



- (۱) ۲۷۰  
(۲) ۱۸۰  
(۳) ۱۶۰  
(۴) ۱۲۰

۲- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^3 - 2t^2 + 4$  است. اگر سرعت متوسط متحرک در t ثانیه نخست حرکت  $8 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 3t$  در SI کدام است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۸۰

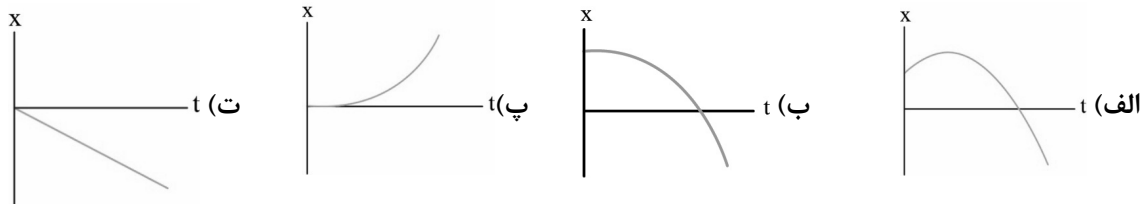
۳- متحرکی که روی خط راست بدون تغییر جهت حرکت می‌کند،  $\frac{1}{4}$  مسیری را با سرعت متوسط  $10 \frac{m}{s}$  و بقیه مسیر را با سرعت متوسط v حرکت می‌کند. اگر مدت زمان طی کردن  $\frac{1}{4}$  ابتدای مسیر با مدت زمان طی کردن بقیه مسیر یکسان باشد، تندی متوسط متحرک در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۴- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 4s$  برابر  $(-2 \frac{m}{s})\vec{i}$  و در بازه زمانی  $t_2 = 4s$  تا  $t_3 = 10s$  برابر  $\vec{v}$  است. اگر بردارهای مکان متحرک در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  به ترتیب  $\vec{r}_1 = (12m)\vec{i}$  و  $\vec{r}_2 = (-20m)\vec{i}$  باشد، در SI کدام است؟

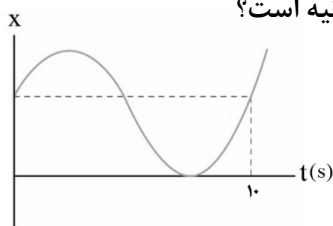
- (۱)  $-\frac{8}{3}\vec{i}$  (۲)  $-4\vec{i}$  (۳)  $+\frac{8}{3}\vec{i}$  (۴)  $4\vec{i}$

۵- نمودارهای مکان - زمان چهار متحرک که در امتداد محور x حرکت می‌کنند مطابق شکل‌های زیر است. کدام متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده است و به تدریج به تندی خود اضافه کرده است؟



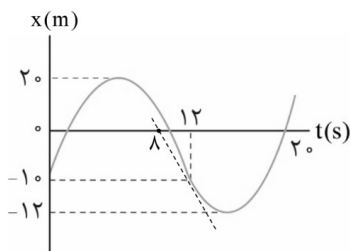
- (۱) الف، ب (۲) پ، ت (۳) ب، پ (۴) الف، ت

۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، به صورت زیر است. اگر بردار مکان متحرک در اولین تغییر جهت متحرک برابر  $\vec{i}(+20\text{m})$  باشد، تندی متوسط متحرک در  $10$  ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



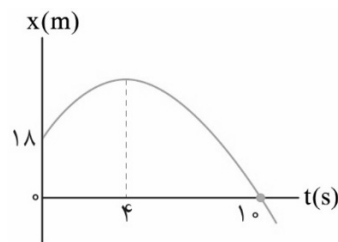
- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۸

۷- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. خط مماس بر منحنی در لحظه  $t' = 12\text{s}$  رسم شده است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 20\text{s}$  چند برابر تندی متحرک در لحظه  $t' = 12\text{s}$  است؟



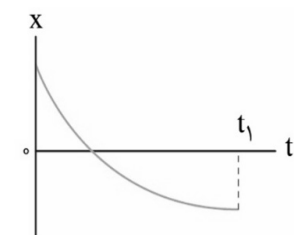
- (۱)  $1/48$
- (۲)  $1/85$
- (۳)  $2/35$
- (۴)  $3/70$

۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در  $10$  ثانیه نخست حرکت، اگر تندی متوسط متحرک در هنگامی که متحرک در جهت محور  $x$  حرکت می کند با تندی متوسط آن هنگامی که در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می کند یکسان باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدت زمانی که بردارهای سرعت و مکان آن در خلاف جهت یکدیگرند چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $1/8$
- (۲)  $4/5$
- (۳) ۹
- (۴) ۱۸

۹- شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که بر روی محور  $x$  حرکت می کند. کدام موارد درباره بردار مکان و بردار سرعت متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  درست است؟



(۴) الف و ت

(۳) پ، ت

(۲) ب، پ

(۱) الف، ب

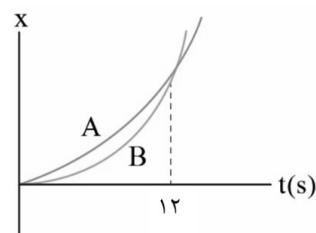
الف) بردار مکان متحرک همواره در خلاف جهت محور  $x$  است.

ب) بردار سرعت متحرک یک بار تغییر جهت داده است.

پ) طول بردار مکان متحرک ابتدا کاهش سپس افزایش یافته است.

ت) تندی متحرک همواره در حال کاهش است.

۱۰- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می کنند. در لحظه  $t = 6\text{s}$  فاصله بین دو متحرک بیشترین مقدار در بازه زمانی  $(0, 12\text{s})$  است. اگر نسبت تندی متحرک A به تندی متحرک B در لحظه های  $t_1 = 5\text{s}$  و  $t_2 = 7\text{s}$  به ترتیب  $K_1$ ،  $K_2$  و  $K_3$  باشد، کدام رابطه درست است؟



(۱)  $K_2 = 1$  ,  $K_1 < K_2 < K_3$

(۲)  $K_2 < 1$  ,  $K_1 < K_2 < K_3$

(۳)  $K_2 < 1$  ,  $K_1 > K_2 > K_3$

(۴)  $K_2 = 1$  ,  $K_1 > K_2 > K_3$

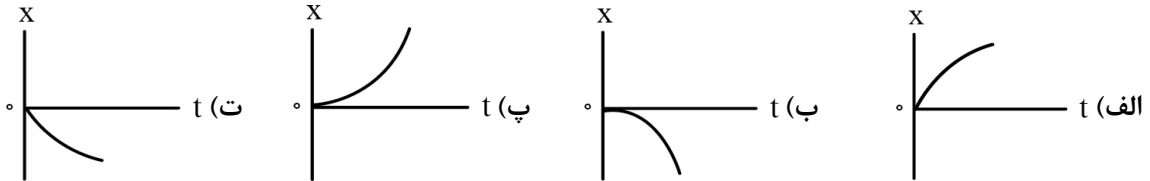
۱- متحرکی ۱۰ ثانیه اول حرکتش را با تندی متوسط  $2\text{m/s}$ ، سپس ۵ ثانیه بعد از آن را با تندی متوسط  $12\text{m/s}$  طی می کند. تندی متوسط متحرک در این ۱۵ ثانیه، چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۶ (۲)  $7/5$  (۳)  $21/6$  (۴) ۲۷

۲- متحرکی با تندی ثابت  $20\text{m/s}$  روی محیط دایره‌ای به شعاع  $20\text{m}$  حرکت می کند. بزرگی سرعت متوسط متحرک در یک بازه زمانی  $4/5$  ثانیه‌ای چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi=3$ )

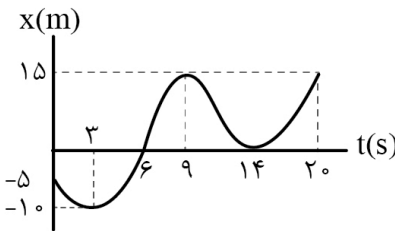
- (۱)  $80/9$  (۲)  $40/9$  (۳)  $20\sqrt{2}/9$  (۴)  $40\sqrt{2}/9$

۳- نمودارهای مکان - زمان زیر مربوط به متحرک‌هایی هستند که روی محور X حرکت می کنند. در کدام نمودارها بردارهای مکان، سرعت و شتاب متحرک هر سه در یک جهت هستند؟



- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

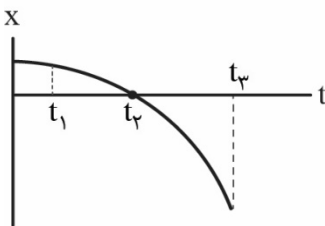
۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند به شکل زیر است. کدام موارد درباره حرکت متحرک در ۲۰ ثانیه نخست حرکت درست است؟



- (الف) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت داده است.  
(ب) تندی متوسط متحرک  $3\text{m/s}$  است.  
(پ) در مدت زمانی که بردار مکان متحرک در جهت محور X و بردار سرعت آن در خلاف جهت محور X است، بردار شتاب متحرک تغییر جهت داده است.  
(ت) بردار شتاب متوسط در خلاف جهت محور است.

- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف و ت

۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بزرگتر از تندی متوسط آن بازه‌های زمانی دیگر است؟

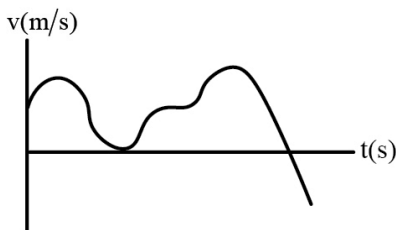


- (۱)  $(0, t_1)$   
(۲)  $(t_1, t_2)$   
(۳)  $(t_2, t_3)$   
(۴)  $(0, t_3)$

۶- بردار شتاب متوسط متحرکی که روی محور X حرکت می کند در بازه زمانی  $(0, 10\text{s})$  در SI برابر  $-2\vec{i}$  و بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $(6\text{s}, 10\text{s})$  در SI برابر  $+3\vec{i}$  است. اگر سرعت متحرک در لحظه  $t = 6\text{s}$  برابر  $(-12\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  باشد، بردار سرعت متحرک در لحظه  $t = 0$  در SI کدام است؟

- (۱)  $-20\vec{i}$  (۲)  $+20\vec{i}$  (۳)  $-42\vec{i}$  (۴)  $+42\vec{i}$

۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تعداد تغییر جهت‌های بردار سرعت و تعداد تغییر جهت‌های بردار شتاب متحرک به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

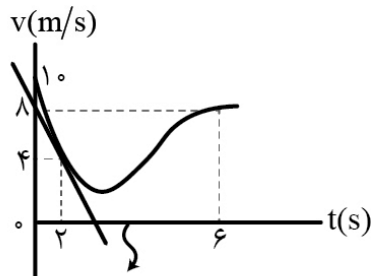


- (۱) ۲ و ۱  
(۲) ۳ و ۳  
(۳) ۲ و ۳  
(۴) ۳ و ۱

۸- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، در SI به صورت  $v = -2t^2 + 8t + 10$  است. بردار شتاب متوسط متحرک در مدتی که به صورت کندشونده در جهت محور X حرکت می کند، در SI کدام است؟

- (۱)  $-6\vec{i}$       (۲)  $-2\vec{i}$       (۳)  $+2\vec{i}$       (۴)  $+6\vec{i}$

۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 6s$  برابر  $1m/s^2$  باشد، شتاب متحرک در لحظه  $t = 2s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خط رسم شده در لحظه  $t = 2s$  بر نمودار مماس است.)



- (۱) ۲  
(۲) ۱  
(۳) -۱  
(۴) -۲

خط مماس بر منحنی در  $t = 2s$

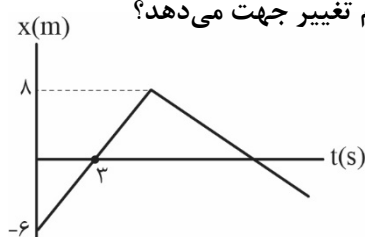
۱۰- متحرکی با سرعت ثابت روی محور X حرکت می کند. اگر بردار مکان متحرک ۴ ثانیه پس از تغییر جهت بردار مکان آن  $(-12m)\vec{i}$  و بردار مکان اولیه متحرک  $(+18m)\vec{i}$  باشد، بردار مکان متحرک در لحظه  $t = 12s$  در SI کدام است؟

- (۱)  $-18\vec{i}$       (۲)  $+18\vec{i}$       (۳)  $-54\vec{i}$       (۴)  $+54\vec{i}$

۱۱- یک تانک ساکن گلوله‌ای را به سمت یک هدف در فاصله ۱۷۰۰ متری شلیک می کند و پس از  $6/7s$  از شلیک گلوله، صدای انفجار هدف توسط سرنشین تانک شنیده می شود. اگر سرعت صوت در هوای محیط  $340m/s$  باشد، اندازه سرعت متوسط گلوله تانک از لحظه شلیک شدن تا رسیدن به هدف چند متر بر ثانیه است؟ (مسیر حرکت گلوله تا رسیدن به هدف خط راست است.)

- (۱)  $1/7 \times 10^3$       (۲)  $10^3$       (۳)  $8/5 \times 10^3$       (۴)  $2 \times 10^3$

۱۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که در روی محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در  $10$  ثانیه نخست حرکتش برابر  $0/6m/s^2$  باشد، بردار مکان متحرک در چه لحظه‌ای برای بار دوم تغییر جهت می دهد؟



- (۱) ۸  
(۲) ۹  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۱

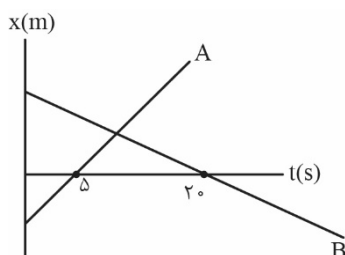
۱۳- دو اتومبیل (۱) و (۲) هم‌زمان از شهرهای A و B با تندی‌های ثابت روی جاده مستقیم به سمت شهر مبدأ اتومبیل دیگر حرکت می کنند. اگر اتومبیل (۱) در مدت ۱۰ ساعت از شهر A به شهر B و اتومبیل (۲) در مدت ۱۵ ساعت از شهر B به شهر A برسد، پس از چند ساعت از شروع حرکت، دو اتومبیل به هم می رسند؟

- (۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

۱۴- قطاری با سرعت ثابت روی مسیر مستقیمی در حال حرکت است و ۱۵ ثانیه طول می کشد تا این قطار از روبروی ناظر ساکن به طور کامل عبور کند. اگر این قطار در مدت ۷۵ ثانیه به طور کامل از روی پلی به طول  $300m$  عبور کند، چند ثانیه به طور کامل قطار روی پل قرار داشته است؟

- (۱) ۳۵      (۲) ۴۵      (۳) ۵۵      (۴) ۳۰

۱۵- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هر دو روی محور X حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در چه مکانی بر حسب متر دو متحرک به هم می رسند؟



- (۱) ۵  
(۲)  $6/25$   
(۳)  $7/5$   
(۴)  $8/75$

۱- موارد «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام نوع حرکت است؟  
الف) ساده ترین نوع حرکت است.

ب) جسمی که روی سطح هموار یک سراشیبی در حال لغزیدن است.

- (۱) سرعت ثابت - سرعت ثابت  
(۲) سرعت ثابت - شتاب ثابت  
(۳) شتاب ثابت - سرعت ثابت  
(۴) شتاب ثابت - شتاب ثابت

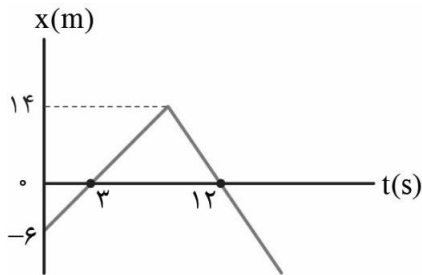
۲- متحرکی با سرعت ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند. اگر بردارهای مکان متحرک در لحظه های  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 8s$  به ترتیب

$\vec{r}_1 = (+12m)\vec{i}$  و  $\vec{r}_2 = (-30m)\vec{i}$  باشد، معادله مکان - زمان متحرک در SI است؟

(۱)  $x = 7t - 2$  (۲)  $x = -7t + 12$  (۳)  $x = -7t + 26$  (۴)  $x = 7t - 96$

۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند به صورت زیر است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی

$t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 16s$  و تندی متوسط در همین بازه زمانی به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



- (۱)  $4, \frac{2}{5}$   
(۲)  $4, \frac{1}{3}$   
(۳)  $1/6, \frac{3}{5}$   
(۴)  $1/6, \frac{1}{3}$

۴- دو متحرک با سرعت های ثابت  $12 \frac{m}{s}$  و  $8 \frac{m}{s}$  همزمان از نقطه A عبور می کنند و به سمت نقطه B که در فاصله ۲۴۰ متری

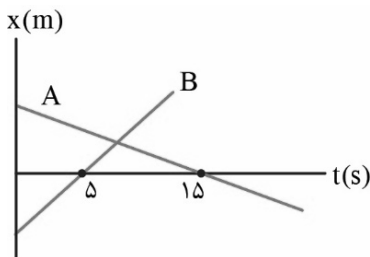
از نقطه A قرار دارد، حرکت می کنند. بیشترین فاصله بین این دو متحرک تا عبور متحرک سریع تر از نقطه B، چند متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۵- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست با سرعت های ثابت حرکت می کنند، به صورت زیر است. اگر

فاصله ای اولیه دو متحرک ۴۵۰ متر و تندی متحرک B، ۳ برابر تندی متحرک A باشد، فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 8s$

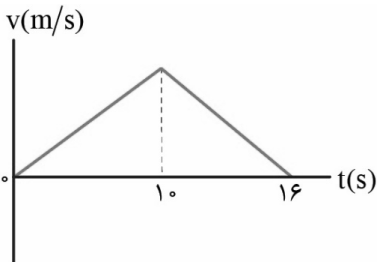
چند متر است؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

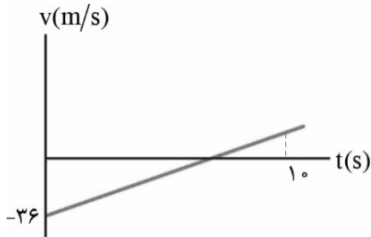
۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، به صورت زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در بازه ای

زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 12s$  در SI برابر  $(1/4 \frac{m}{s^2})\vec{i}$  باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۵ (۴) ۳۰

۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور  $x$  حرکت می کند، به صورت زیر است. اگر جابه جایی متحرک در ۱۰ ثانیه نخست حرکت برابر با  $-10\text{m}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه چهارم حرکت چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)
- ۱ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۸- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  در حال حرکت است. سرعت متحرک در مبدأ مکان و در مکان  $x=10\text{m}$  به ترتیب

- $-3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $25/2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  است. بردار سرعت متحرک در چه مکانی بر حسب متر تغییر جهت می دهد؟
- +۲/۵ (۱)
  - ۲/۵ (۲)
  - +۲/۲۵ (۳)
  - ۲/۲۵ (۴)

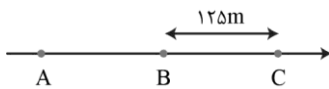
۹- متحرکی با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند. اگر جابه جایی متحرک در دو ثانیه سوم حرکت  $\vec{i}(+60\text{m})$  و جابه جایی آن در چهار ثانیه سوم حرکت  $\vec{i}(-80\text{m})$  باشد، تندی متوسط آن در ده ثانیه نخست حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

- ۳۶ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۴ (۴)

۱۰- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند در SI به صورت  $v=4t-20$  است. اگر بردار مکان متحرک در  $t_1=2\text{s}$  برای اولین بار تغییر جهت داده باشد، بردار مکان متحرک در  $t_2=10\text{s}$  و مسافت طی شده در ۱۰ ثانیه نخست حرکت به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

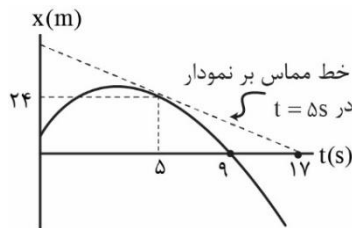
- $100, 32\vec{i}$  (۱)
- $100, 36\vec{i}$  (۲)
- $200, 32\vec{i}$  (۳)
- $200, 36\vec{i}$  (۴)

۱۱- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  بر روی خط راست و به سمت راست حرکت می کند. اگر تندی متحرک هنگام عبور از نقطه  $C$  برابر  $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و متحرک فاصله  $A$  تا نقطه  $B$  را در مدت ۶ ثانیه طی کرده باشد، فاصله متحرک از نقطه  $A$  در لحظه ای که تندی آن  $22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است، چند متر است؟



- ۱۰۵ (۱)
- ۱۱۴ (۲)
- ۹۶ (۳)
- ۸۴ (۴)

۱۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، به شکل سهمی زیر است. مکان اولیه متحرک در SI کدام است؟



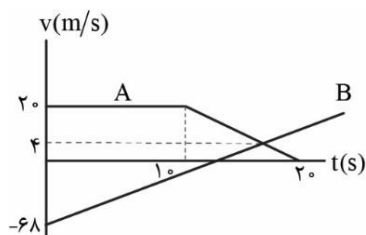
- ۶ (۱)
- ۹ (۲)
- ۱۲ (۳)
- ۳ (۴)

۱۳- اتومبیلی با سرعت ثابت  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  روی مسیر مستقیمی حرکت می کند. ناگهان راننده مانعی را در فاصله  $46$  متری می بیند و با شتاب ثابت ترمز می گیرد. اگر مدت زمان ترمز گرفتن  $15$  برابر مدت زمان واکنش راننده و مسافت طی شده هنگام ترمز

$10/5$  برابر مسافت طی شده در زمان واکنش باشد، چه اتفاقی برای اتومبیل رخ می دهد؟

- (۱) دقیقاً مقابل مانع متوقف می شود.
- (۲) با تندی  $28/8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به مانع برخورد می کند.
- (۳) در فاصله  $6$  متری مانع متوقف می شود.
- (۴) با تندی  $14/4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به مانع برخورد می کند.

۱۴- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B را که هر دو در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور کرده‌اند، را نشان می‌دهد.



بیشترین فاصله‌ی بین دو متحرک در بازه‌ی زمانی،  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 20$  s چند متر است؟

(۱) ۸۶۰

(۲) ۸۶۹

(۳) ۸۷۲

(۴) ۸۷۸

۱۵- متحرک A با سرعت ثابت  $(+20 \frac{m}{s})\vec{i}$  روی محور x در حال حرکت است و در لحظه‌ی  $t=0$  از مبدأ مختصات عبور می‌کند.

متحرک B در لحظه‌ی  $t=10$  s از حال سکون با شتاب ثابت روی محور x شروع به حرکت می‌کند و در مدت زمان ۶ ثانیه

سرعتش را به  $(30 \frac{m}{s})\vec{i}$  می‌رساند و پس از آن با سرعت ثابت به حرکت ادامه می‌دهد. دو متحرک در چه مکانی بر حسب

متر از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

(۴) ۹۶۰

(۳) ۸۴۰

(۲) ۷۸۰

(۱) ۶۶۰

۱- یک سیب از شاخه درخت آویزان است. واکنش نیروی وزن سیب به چه جسمی و در چه جهتی وارد می‌شود؟

- (۱) شاخه درخت - از شاخه به سمت سیب  
(۲) کره زمین - از مرکز کره زمین به سمت سیب  
(۳) شاخه درخت - از سیب به سمت شاخه  
(۴) کره زمین - از سیب به سمت مرکز کره زمین

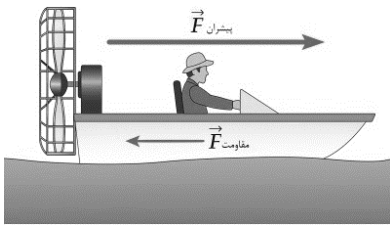
۲- جسمی به جرم  $5\text{kg}$  تحت تأثیر سه نیروی  $\vec{F}_1 = (+5\text{N})\vec{i}$ ،  $|\vec{F}_2| = 8\text{N}$  و  $|\vec{F}_3| = 12\text{N}$  با سرعت ثابت  $(+6\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$  روی محور  $x$

در حال حرکت است. اگر نیروی  $\vec{F}_1$  حذف شود، تندی جسم ۳ ثانیه پس از حذف این نیرو به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- (۱)  $3/6$  (۲) ۳ (۳) ۹ (۴) ۶

۳- مطابق شکل یک قایق موتوری که جرم آن همراه سرنشین  $400\text{kg}$  می‌باشد، تحت نیروی پیشران ثابت به بزرگی  $2100\text{N}$  از

حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت  $400$  متر روی خط راست به تندی  $60\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. اگر نیروی مقاومت

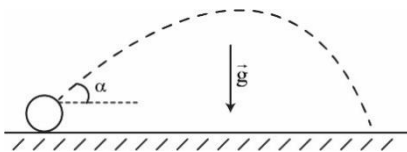


وارد بر قایق ثابت در نظر گرفته شود، بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۴- مطابق شکل یک توپ در هوا از سطح زمین تحت زاویه  $\alpha$  نسبت به افق پرتاب می‌شود. اگر بزرگی شتاب توپ در نقطه اوج

آن  $12/5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ در نقطه اوج چند برابر بزرگی وزن توپ است؟ ( $g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱)  $3/4$  (۲)  $1/4$   
(۳)  $1/2$  (۴)  $1/5$

۵- مطابق شکل دو شخص به جرم‌های  $m_1 = 100\text{kg}$  و  $m_2 = 50\text{kg}$  در یک سالن مسطح و صاف روی کفش‌های چرخ‌دار

روبه‌روی یک‌دیگر ایستاده‌اند. اگر بزرگی شتابی که شخص (۱) می‌گیرد  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، بردار نیرویی که شخص (۱) به شخص (۲)

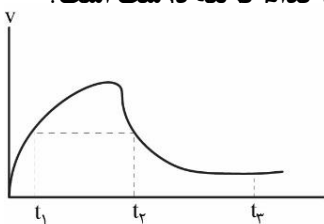
وارد می‌کند در SI کدام است؟



- (۱)  $+10\vec{i}$  (۲)  $-10\vec{i}$   
(۳)  $+20\vec{i}$  (۴)  $-20\vec{i}$

۶- نمودار تندی یک چترباز که از یک بالگرد ساکن در راستای قائم سقوط کرده است، بر حسب زمان مطابق شکل زیر است.

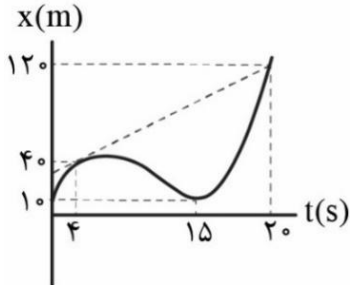
اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در لحظه‌های  $t_1$ ،  $t_2$  و  $t_3$  به ترتیب  $f_1$ ،  $f_2$  و  $f_3$  باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $f_1 = f_2 > f_3$   
(۲)  $f_1 = f_2 < f_3$   
(۳)  $f_2 > f_3 > f_1$   
(۴)  $f_1 > f_2 > f_3$



۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظه  $t=4s$  نصف تندی متوسط آن در ۲۰ ثانیه اول حرکتش باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۵ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

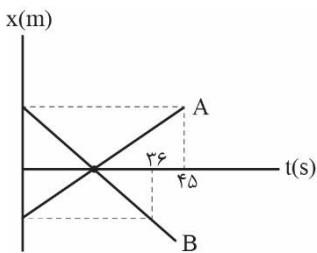


- (۱) ۴  
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند در SI به صورت  $v = t^2 - 10t + 21$  است. به ترتیب از راست به چپ بزرگی شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت و بزرگی شتاب متحرک در لحظه  $t=5s$  در SI کدام است؟

- (۱) ۰/۸، ۶  
(۲) ۱۰، صفر  
(۳) ۶، صفر  
(۴) ۰/۸، ۱۰

۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور  $x$  حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر فاصله دو متحرک در لحظه  $t=0$  از یکدیگر  $360m$  باشد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه برای دومین بار فاصله ی دو متحرک از یکدیگر به  $270m$  می رسد؟



- (۱) ۵  
(۲) ۳۵  
(۳) ۱۵  
(۴) ۴۰

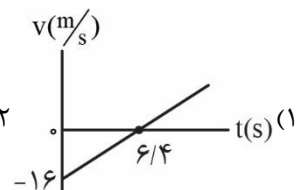
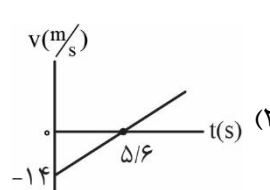
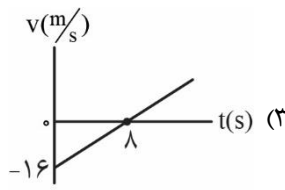
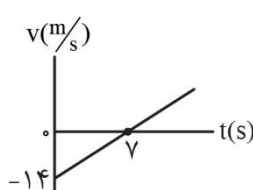
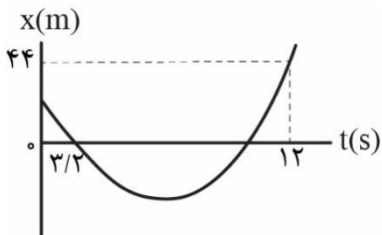
۴- معادله حرکت متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، در SI به صورت  $x = t^2 - 6t + 8$  است. تندی متوسط متحرک در مدتی که بردار مکان آن در خلاف جهت محور  $x$  است، چند برابر تندی متحرک در لحظه ی تغییر جهت بردار مکان متحرک است؟

- (۱) ۰/۵  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۰/۲۵

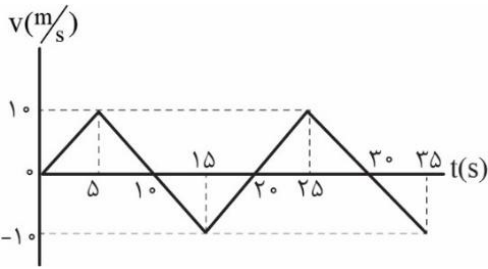
۵- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت روی خط راست شروع به حرکت می کند. اگر مسافت طی شده در ثانیه ی دوم حرکت اتومبیل ۶ متر باشد، مسافت طی شده توسط اتومبیل در مدت زمان سه ثانیه ی چهارم حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰۸  
(۲) ۱۲۶  
(۳) ۱۴۴  
(۴) ۱۹۵

۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، تندی آن  $6m/s$  باشد، نمودار سرعت - زمان متحرک کدام است؟



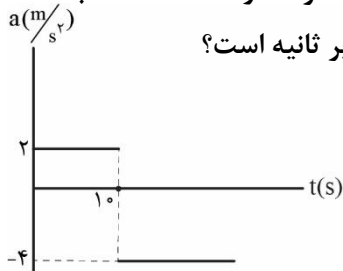
۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند و در لحظه  $t=0$  از مکان  $x=-12m$  عبور کرده است



مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه متحرک برای بار سوم از فاصله  $34$  متری مبدأ مکان عبور کرده است؟

- ۲۲ (۱)
- ۲۳ (۲)
- ۲۷ (۳)
- ۲۸ (۴)

۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه  $t=15s$  با



سرعت  $30m/s$  - از مکان  $x=10m$  عبور کرده باشد، تندی آن در مکان  $x'=254m$  چند متر بر ثانیه است؟

- ۱۶ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۲۶ (۳)
- ۳۲ (۴)

۹- متحرکی روی محور  $x$  از مبدأ محور با شتاب ثابت  $2m/s^2$  از حال سکون به حرکت درمی آید.  $6$  ثانیه بعد، متحرک دیگری

روی محور  $x$  از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت  $8m/s^2$  از حال سکون به حرکت درمی آید. در این حرکت چند ثانیه فاصله‌ی بین دو متحرک در حال کاهش است؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۴ (۴)

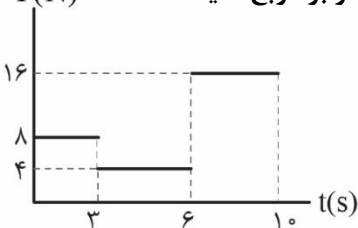
۱۰- نیروهای وارد بر جسمی به جرم  $2kg$  متوازن اند. اگر در لحظه  $t=2s$  بردارهای مکان و سرعت جسم به ترتیب

$\vec{r}=(-2.0m)\vec{i}$  و  $\vec{v}=(+2m/s)\vec{i}$  باشند، بردار مکان جسم در لحظه  $t_p=8s$  در  $SI$  کدام است؟

- $12\vec{i}$  (۱)
- $-4\vec{i}$  (۲)
- $-8\vec{i}$  (۳)
- $4\vec{i}$  (۴)

۱۱- شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم  $4kg$  را نشان می دهد. اگر جسم در لحظه  $t=0s$  تحت تأثیر این

نیرو از حال سکون شروع به حرکت کند، شتاب متوسط آن در  $10$  ثانیه‌ی اول حرکت، چند متر بر مربع ثانیه است؟



- ۱۰ (۱)
- $2/5$  (۲)
- ۵ (۳)
- $1/9$  (۴)

۱۲- گلوله‌ای از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی  $20m/s$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می شود. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا

در تمام طول مسیر ثابت و  $0/6$  برابر وزن گلوله باشد، مدت زمان حرکت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن مجدد گلوله

به سطح زمین چند ثانیه است؟ ( $g=10m/s^2$ )

- $4/25$  (۱)
- $2/5$  (۲)
- $3/25$  (۳)
- $3/75$  (۴)

۱۳- شخصی به جرم  $90kg$  درون یک آسانسور بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. اگر آسانسور با شتاب  $2\frac{m}{s^2}$  حرکت

کند، بزرگی نیرویی که پای شخص به ترازو وارد می کند، چند نیوتون است؟ ( $g=10\frac{m}{s^2}$ ) و جهت مثبت محور  $y$  به سمت بالا

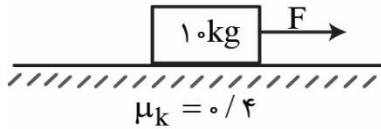
است.

- ۱۰۸۰ (۱)
- ۷۲۰ (۲)
- ۹۰۰ (۳)
- ۲ می تواند درست باشد. (۴)

۱۴- فنری با جرم ناچیز و ثابت  $2 \frac{N}{cm}$  به کف یک آسانسور متصل است، وزنه‌ای به جرم  $2kg$  روی آن قرار داده شده است. اگر آسانسور با شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین شروع به حرکت کند، طول فنر به  $20cm$  می‌رسد. طول آزاد فنر (طول فنر هنگامی که نیرویی به آن وارد نمی‌شود) چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

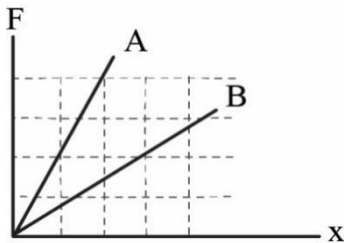
- ۲۶ (۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۴ (۴)

۱۵- توسط طناب سبکی با نیروی افقی  $F = 100N$  یک جسم  $10$  کیلوگرمی روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر پس از طی مسافت  $12$  متر طناب قطع شود، مدت زمان حرکت جسم از لحظه‌ی شروع حرکت تا لحظه‌ی توقف آن چند ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- ۲ (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴)

۱۶- نمودار اندازه نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول برای دو فنر A و B مطابق شکل زیر است. اگر به انتهای فنر A وزنه‌ی  $600$  گرمی آویزان کنیم، پس از رسیدن به تعادل،  $10cm$  به طول فنر A اضافه می‌شود. اگر به انتهای فنر B وزنه  $200$  گرمی آویزان کنیم، طول آن پس از رسیدن به تعادل چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟

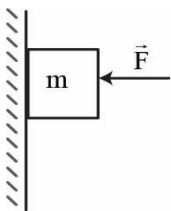


- ۳۰ (۱)  $\frac{10}{3}$  (۲) ۱۰ (۳) ۹۰ (۴)

۱۷- خودرویی با شتاب ثابت به بزرگی  $5 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون روی جاده مستقیم و افقی شروع به حرکت می‌کند. بزرگی نیرویی که صندلی خودرو به راننده وارد می‌کند، چند برابر وزن راننده است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۱ (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\sqrt{5}$  (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$  (۴)

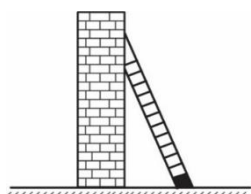
۱۸- مطابق شکل قطعه چوبی با نیروی افقی  $\vec{F}$  به دیوار فشرده و ساکن نگه داشته شده است. اگر اندازه نیروی  $\vec{F}$  دو برابر شود، کدام مورد درست است؟



- الف) بزرگی نیروی اصطکاک ۲ برابر می‌شود.  
ب) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، افزایش می‌یابد و کمتر از ۲ برابر حالت قبل می‌شود.  
پ) زاویه بین نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با نیروی اصطکاک وارد بر جسم افزایش می‌یابد.  
ت) بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم افزایش می‌یابد.

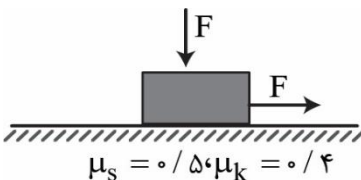
- الف و ب (۱) ب و پ (۲) پ و ت (۳) الف و ت (۴)

۱۹- مطابق شکل، نردبانی به جرم  $20kg$  به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر نردبان در آستانه‌ی سر خوردن و بزرگی نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند  $150N$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح زمین کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



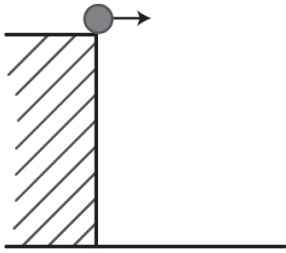
- ۰/۲۵ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۴ (۴)

۲۰- مطابق شکل نیروهای افقی و قائم هم‌اندازه F به جسمی به جرم  $10kg$  وارد شده‌اند و جسم در آستانه حرکت است. بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



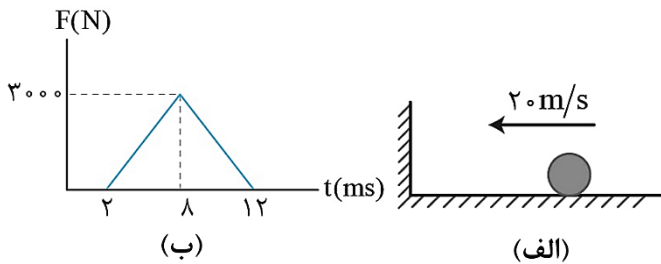
- ۱۰۰ (۱)  $100\sqrt{3}$  (۲)  $100\sqrt{5}$  (۳) ۲۰۰ (۴)

۱- گلوله‌ای به جرم  $800\text{g}$  را مطابق شکل با سرعت  $3\text{m/s}$  از بالای برجی به صورت افقی پرتاب می‌کنیم.  $4$  ثانیه پس از پرتاب گلوله اندازهٔ تکانهٔ گلوله به چند واحد SI می‌رسد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).



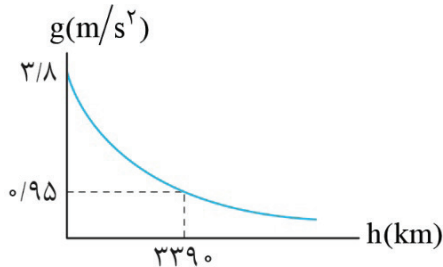
- (۱)  $30\sqrt{2}$
- (۲)  $40$
- (۳)  $40\sqrt{2}$
- (۴)  $60$

۲- توپی به جرم  $400\text{g}$  با سرعت  $20\text{m/s}$  در راستای افقی مطابق شکل (الف) به دیواری برخورد می‌کند و با انرژی جنبشی  $K$  همان راستا از دیوار جدا می‌شود. اگر نمودار اندازهٔ نیروی وارد بر توپ توسط دیوار به صورت شکل (ب) باشد،  $K$  چند ژول است؟ (اصطکاک ناچیز است).



- (۱)  $122/5$
- (۲)  $61/25$
- (۳)  $60$
- (۴)  $15$

۳- نمودار شتاب گرانشی یک سیاره بر حسب ارتفاع از سطح آن به صورت شکل زیر است. جسمی به جرم  $160\text{kg}$  را در چه فاصله‌ای بر حسب کیلومتر از مرکز این سیاره قرار دهیم، تا بزرگی نیروی گرانشی که این سیاره به جسم وارد می‌کند برابر با  $342$  نیوتون شود؟

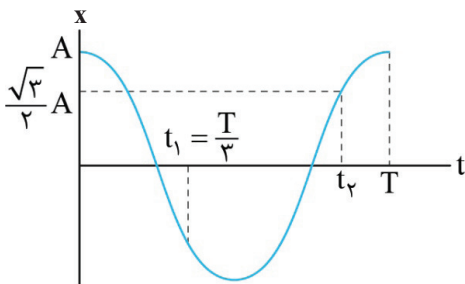


- (۱)  $4085$
- (۲)  $4520$
- (۳)  $6780$
- (۴)  $8475$

۴- یک ساعت آونگ‌دار که در سطح زمین به درستی کار می‌کند را به محلی که شتاب گرانش در آنجا  $\frac{81}{100}$  برابر شتاب گرانش در سطح زمین است می‌بریم. این ساعت آونگ‌دار در هر شبانه‌روز ..... دقیقه ..... می‌افتد.

- (۱)  $144$  - جلو
- (۲)  $144$  - عقب
- (۳)  $288$  - عقب
- (۴)  $288$  - جلو

۵- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای به صورت زیر است. تندی متوسط این نوسانگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند برابر بیشینهٔ تندی آن است؟



- (۱)  $\frac{9+3\sqrt{3}}{7\pi}$
- (۲)  $\frac{9+6\sqrt{3}}{7\pi}$
- (۳)  $\frac{3+\sqrt{3}}{7\pi}$
- (۴)  $\frac{18+6\sqrt{3}}{7\pi}$

۶- معادله نیرو - مکان یک نوسانگر به جرم  $500\text{g}$  که حرکت هماهنگ ساده روی پاره‌خطی به طول  $10\text{cm}$  انجام می‌دهد در SI به صورت  $F = -50\pi^2 x$  است. اگر نوسانگر از  $x = +A$  در  $t = 0$  حرکت خود را شروع کرده باشد، مسافت طی شده توسط نوسانگر

در بازه  $(\frac{1}{15}\text{s}, \frac{7}{20}\text{s})$  چند سانتی‌متر است؟

- (۱)  $12/5$  (۲)  $25$  (۳)  $27/5$  (۴)  $55$

۷- فنر سبکی با ثابت  $K = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  از سقف آویزان است. (فنر در طول عادی خود است). یک وزنه یک کیلوگرمی را به قلاب فنر وصل می‌کنیم و از همان حال رها می‌کنیم. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل مجموعه وزنه و فنر، ۳ برابر انرژی جنبشی وزنه است،

تندی وزنه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $12/5$  (۲)  $25\sqrt{2}$  (۳)  $5$  (۴)  $25$

۸- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول  $20\text{cm}$  نوسان می‌کند. اگر در یک لحظه انرژی‌های پتانسیل جنبشی نوسانگر  $U = 0/5\text{J}$  و  $K = 2\text{J}$  باشد، بزرگی بیشترین نیروی وارد بر نوسانگر در حین نوسان چند نیوتون است؟

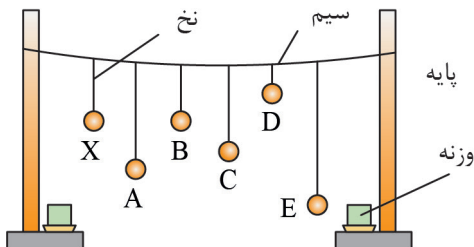
- (۱)  $10$  (۲)  $25$  (۳)  $40$  (۴)  $50$

۹- نوسانگر وزنه - فنری به جرم  $500\text{g}$  و ثابت فنر  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  در حال نوسان روی محور X است. اگر در لحظه  $t_1$  نوسانگر به صورت

کندشونده از فاصله  $2\text{cm}$  از مرکز نوسان عبور می‌کند و پس‌از مدتی برای اولین بار پس از  $t_1$  و در لحظه  $t_2$  از فاصله  $2\text{cm}$  از طرف دیگر مرکز نوسان عبور می‌کند و تندی متوسط نوسانگر در بازه  $(t_1, t_2)$  برابر  $\frac{m}{8/10}$  است. بیشینه‌شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $\pi \simeq 3$ )

- (۱)  $24$  (۲)  $12$  (۳)  $6$  (۴)  $4$

۴۰- مطابق شکل چند آونگ را از سیمی آویخته‌ایم. با به نوسان در آوردن آونگ X، کدام آونگ دچار تشدید با آونگ X می‌شود؟

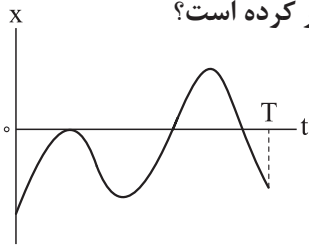


- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۱- متحرکی با سرعت ثابت در راستای محور X حرکت می کند و در لحظه های  $t_1 = 3\text{ s}$  و  $t_2 = 12\text{ s}$  به ترتیب از مکان های  $x_1 = 15\text{ m}$  و  $x_2 = -12\text{ m}$  عبور می کند. بردار مکان اولیه متحرک بر حسب متر کدام است؟

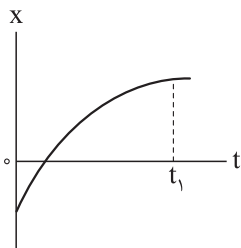
- (۱)  $21\vec{i}$  (۲)  $-21\vec{i}$  (۳)  $24\vec{i}$  (۴)  $-24\vec{i}$

۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا T، جهت حرکت متحرک و جهت بردار مکان آن، به ترتیب از راست به چپ، چند مرتبه تغییر کرده است؟



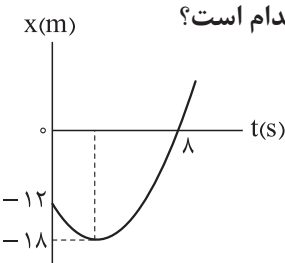
- (۱) ۲، ۳ (۲) ۳، ۳ (۳) ۲، ۲ (۴) ۳، ۲

۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  چه تعداد از موارد زیر درباره این متحرک درست است؟



- (الف) اندازه بردار مکان متحرک، به طور پیوسته افزایش می یابد. (ب) تندی متحرک به طور پیوسته کاهش می یابد. (پ) شتاب متحرک، پیوسته در جهت محور X است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. در بازه زمانی ای که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور X است، سرعت متوسط متحرک بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟



- (۱)  $1/5\vec{i}$  (۲)  $-1/5\vec{i}$  (۳)  $3\vec{i}$  (۴)  $-3\vec{i}$

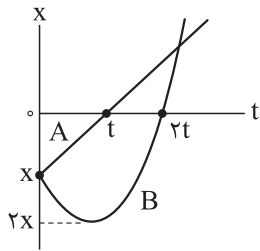
۵- معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند، در SI به صورت  $v = t^2 - 4t + 5$  است. شتاب متوسط این متحرک از مبدأ زمان تا لحظه ای که سرعت آن به  $\vec{v} = (1\text{ m/s})\vec{i}$  می رسد، بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

- (۱)  $4\vec{i}$  (۲)  $-4\vec{i}$  (۳)  $2\vec{i}$  (۴)  $-2\vec{i}$

۶- شتاب متوسط متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، در ۲ ثانیه چهارم برابر  $(-5\text{ m/s}^2)\vec{i}$  و در ۶ ثانیه دوم برابر  $(3\text{ m/s}^2)\vec{i}$  است. شتاب متوسط این متحرک در ۴ ثانیه سوم برابر چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱)  $2\vec{i}$  (۲)  $-2\vec{i}$  (۳)  $7\vec{i}$  (۴)  $-7\vec{i}$

۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور X حرکت می کنند، به شکل زیر است. کدام مقایسه درباره تندی متوسط ( $s_{av}$ ) و اندازه سرعت متوسط ( $v_{av}$ ) این دو متحرک در بازه زمانی که هر متحرک از مکان اولیه اش به مبدأ مکان می رسد، درست است؟



(۱)  $v_{avA} > v_{avB}, s_{avA} > s_{avB}$

(۲)  $v_{avA} < v_{avB}, s_{avA} > s_{avB}$

(۳)  $v_{avA} > v_{avB}, s_{avA} < s_{avB}$

(۴)  $v_{avA} < v_{avB}, s_{avA} < s_{avB}$

۸- معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، در SI به صورت  $x = -3t^2 + 12t + 10$  است. در لحظه  $t_1$  جهت حرکت متحرک تغییر می کند. در لحظه  $t_2$  متحرک از مکان اولیه خود عبور می کند. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند متر بر ثانیه است؟

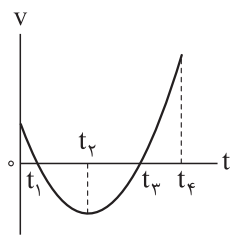
(۴) ۱۲

(۳) ۹

(۲) ۶

(۱) ۳

۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر، قسمتی از یک سهمی است. کدام یک از عبارتهای زیر درباره این متحرک درست است؟



(الف) بزرگی شتاب متحرک در لحظه های  $t_1$  و  $t_3$  برابر است.

(ب) در بازه زمانی ۰ تا  $t_2$ ، شتاب متحرک پیوسته در جهت حرکت آن است.

(پ) در بازه زمانی ۰ تا  $t_4$ ، جهت حرکت متحرک دو مرتبه تغییر کرده است.

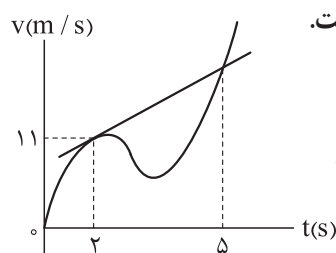
(ت) در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$ ، تندی متحرک به طور پیوسته افزایش می یابد.

(۴) ب - ت

(۳) الف - پ

(۲) پ - ت

(۱) الف - ب



۱۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل مقابل است.

اگر اندازه شتاب متحرک در لحظه  $t = 2s$  برابر با  $3 m/s^2$  باشد، اندازه شتاب

متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خط مماس بر نمودار

در لحظه  $t = 2s$  رسم شده است.)

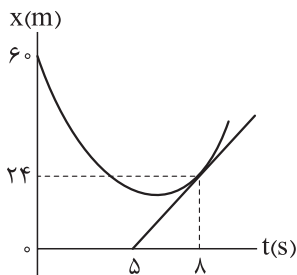
(۲) ۳

(۱) ۱

(۴) ۵

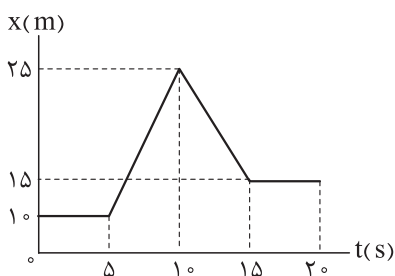
(۳) ۴

۱۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول، ۲۵ درصد کم تر از تندی متحرک در لحظه  $t = 8 \text{ s}$  باشد، کم ترین فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 8 \text{ s}$  رسم شده است.)



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۰

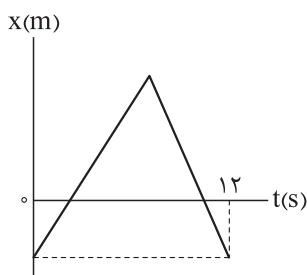
۱۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه  $t_1 = 7 \text{ s}$



تا  $t_2 = 12 \text{ s}$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱)  $0 / 2 \vec{i}$
- (۲)  $-0 / 2 \vec{i}$
- (۳)  $\vec{i}$
- (۴)  $-\vec{i}$

۱۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در بازه ای که بردار مکان متحرک در جهت محور  $x$  است، تندی متوسط متحرک برابر  $6 \text{ m/s}$  باشد، بیشینه فاصله متحرک از مکان اولیه اش چند



- متر است؟
- (۱) ۲۴
  - (۲) ۳۶
  - (۳) ۴۸
  - (۴) ۷۲

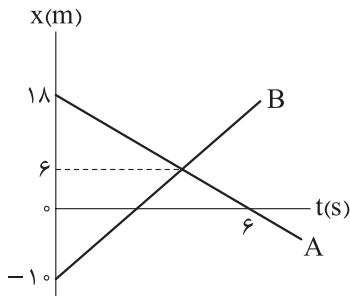
۱۴- خودرویی با تندی ثابت  $v$  بدون تغییر جهت، در مسیری مستقیم حرکت می کند و فاصله بین دو نقطه  $A$  و  $B$  را در مدت  $40 \text{ min}$  طی می کند. اگر خودرو در همین مسیر با تندی ثابت  $v + 10 \text{ km/h}$  حرکت کند، فاصله بین این دو نقطه را در مدت  $30 \text{ min}$  طی خواهد کرد. فاصله دو نقطه  $A$  و  $B$  چند کیلومتر است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۳۰

۱۵- دو متحرک A و B روی محور x در فاصله معینی از هم قرار دارند. اگر دو متحرک به ترتیب با تندی‌های ثابت  $v_A$  و  $v_B$  در یک جهت حرکت کنند، پس از ۱۲ s و اگر با همان تندی‌ها به سمت یکدیگر حرکت کنند، پس از ۸ s به هم می‌رسند.  $v_A$  چند برابر  $v_B$  است؟ ( $v_A > v_B$ )

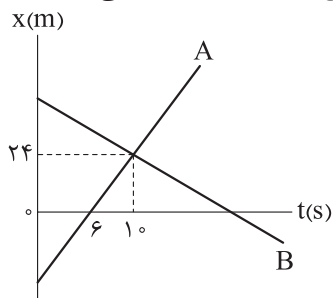
- ۱/۵ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۳ (۳)      ۵ (۴)

۱۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. در این حرکت، چند ثانیه، فاصله دو متحرک کم‌تر از ۷ m یا مساوی آن است؟



- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۴ (۳)  
۵ (۴)

۱۷- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. اگر فاصله دو متحرک در مبدأ زمان برابر ۱۰۰ m باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جهت بردار مکان متحرک B تغییر می‌کند؟



- ۱۵ (۱)  
۱۶ (۲)  
۱۸ (۳)  
۲۰ (۴)

۱۸- روی دو ریل مستقیم و موازی، دو قطار A و B به ترتیب با تندی‌های ثابت  $50 \text{ km/h}$  و  $40 \text{ km/h}$  به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند. طول دو قطار به ترتیب  $200 \text{ m}$  و  $300 \text{ m}$  و فاصله جلوی آن‌ها در مبدأ زمان برابر با  $400 \text{ m}$  است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

- ۱۰ (۱)      ۱۸ (۲)      ۲۰ (۳)      ۳۶ (۴)

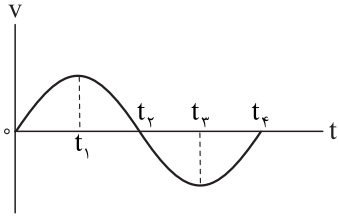
۱۹- خودرویی از شهر A به شهر B رفته و بلافاصله از همان مسیر به شهر A برمی‌گردد. اگر تندی متوسط خودرو در مسیر رفت برابر  $60 \text{ km/h}$  و در مسیر برگشت برابر  $40 \text{ km/h}$  باشد، تندی متوسط خودرو در کل مسیر رفت و برگشت چند کیلومتر بر ساعت است؟

- ۴۵ (۱)      ۴۸ (۲)      ۵۰ (۳)      ۵۴ (۴)

۲۰- متحرکی روی محیط دایره‌ای به شعاع  $12 \text{ m}$  در حال حرکت است. اگر در یک بازه زمانی ۴ ثانیه‌ای، اندازه سرعت متوسط متحرک برابر  $6 \text{ m/s}$  باشد، در این بازه زمانی، تندی متوسط متحرک بر حسب متر بر ثانیه کدام می‌تواند باشد؟

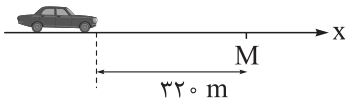
- $\frac{3\pi}{2}$  (۱)       $6\pi$  (۲)       $12\pi$  (۳)       $15\pi$  (۴)

۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر درباره این متحرک درست است؟



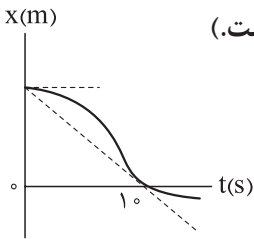
- (۱) در بازه زمانی صفر تا  $t_4$ ، سرعت متوسط متحرک برابر صفر است.
- (۲) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_4$ ، اندازه شتاب متحرک کاهش یافته است.
- (۳) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$ ، شتاب متحرک پیوسته در خلاف جهت محور  $x$  است.
- (۴) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$ ، حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

۲- در شکل زیر، خودرویی در مسیر مستقیم با سرعت ثابت  $30 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. مدت چند دقیقه فاصله خودرو از نقطه  $M$  کم تر یا مساوی  $150 \text{ m}$  است؟ (در محاسبات از طول خودرو چشم پوشی کنید).



- (۱)  $3/0$
- (۲)  $6/0$
- (۳)  $18$
- (۴)  $36$

۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر در  $10$  ثانیه اول اندازه سرعت متوسط متحرک برابر  $4 \text{ m/s}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در همین مدت در  $SI$  کدام است؟ (در شکل خط چین افقی مماس بر نمودار در لحظه  $t_1 = 0$  و خط چین مایل، مماس بر نمودار در لحظه  $t_2 = 10 \text{ s}$  است).



- (۱)  $0/2 \vec{i}$
- (۲)  $-0/2 \vec{i}$
- (۳)  $0/4 \vec{i}$
- (۴)  $-0/4 \vec{i}$

۴- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می کند. اگر تندی متحرک در مکان های  $x_1 = 3 \text{ m}$  و  $x_2 = -9 \text{ m}$  به ترتیب برابر  $16 \text{ m/s}$  و  $20 \text{ m/s}$  باشد، شتاب متحرک در  $SI$  کدام است؟

- (۱)  $6 \vec{i}$
- (۲)  $-6 \vec{i}$
- (۳)  $12 \vec{i}$
- (۴)  $-12 \vec{i}$

۵- معادله سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، در  $SI$  به صورت  $v = 4t - 6$  است. سرعت متوسط متحرک در  $5/0$  ثانیه پنجم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $3 \vec{i}$
- (۲)  $-3 \vec{i}$
- (۳)  $4 \vec{i}$
- (۴)  $-4 \vec{i}$

۶- تندی خودرویی که با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می کند، در هر دو لحظه  $t_1 = 4 \text{ s}$  و  $t_2 = 8 \text{ s}$  برابر  $6 \text{ m/s}$  است. اگر شتاب متحرک در جهت محور  $x$  باشد، سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $36 \vec{i}$
- (۲)  $-36 \vec{i}$
- (۳)  $18 \vec{i}$
- (۴)  $-18 \vec{i}$

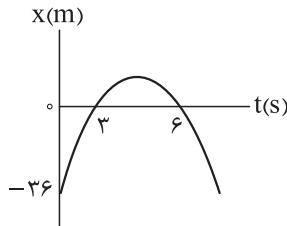
۷- معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، در  $SI$  به صورت  $x = -2t^2 + 6t + 11$  است. در بازه ای که سرعت متحرک از  $2 \text{ m/s}$  به  $-6 \text{ m/s}$  می رسد، جابه جایی متحرک بر حسب متر کدام است؟

- (۱)  $-4 \vec{i}$
- (۲)  $-8 \vec{i}$
- (۳)  $4 \vec{i}$
- (۴)  $8 \vec{i}$

۸- خودرویی در مسیر مستقیم با تندی  $90 \text{ km/h}$  در حال حرکت است. در لحظه‌ای، راننده خودرو ترمز می‌گیرد و تندی خودرو با شتاب ثابت کاهش می‌یابد و خودرو پس از طی مسافت  $75 \text{ m}$  متوقف می‌شود. اندازه جابه‌جایی خودرو در  $2$  ثانیه آخر حرکت آن چند متر است؟

- (۱) ۲۵ (۲)  $12/5$  (۳)  $5/3$  (۴)  $25/3$

۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در  $4$  ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

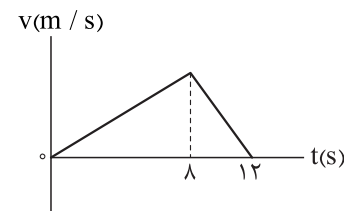


- (۱) ۳ (۲)  $3/125$  (۳) ۶ (۴)  $6/25$

۱۰- جهت حرکت متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  تغییر می‌کند. اندازه جابه‌جایی متحرک در  $5$  ثانیه اول، چند برابر مسافت طی شده توسط آن در  $3$  ثانیه دوم است؟

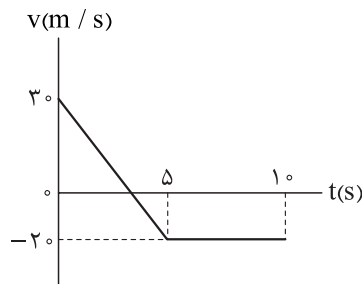
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳)  $17/3$  (۴)  $17/5$

۱۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 3 \text{ s}$  تا  $t_2 = 9 \text{ s}$  برابر  $25 \text{ m/s}^2$  باشد، بیشینه تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟



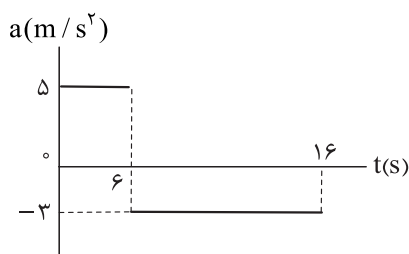
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در  $10$  ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟



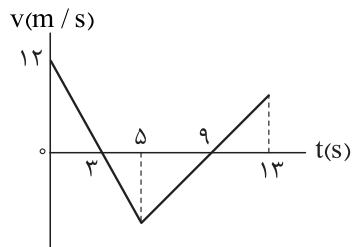
- (۱)  $7/5$  (۲) ۱۶ (۳)  $16/5$  (۴) ۲۳

۱۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، به شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 6 \text{ s}$  تا  $t_2 = 16 \text{ s}$  برابر چند متر است؟



- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۸۰

۱۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 12$  s مسافت طی شده توسط متحرک، چند برابر اندازه جابه جایی آن است؟

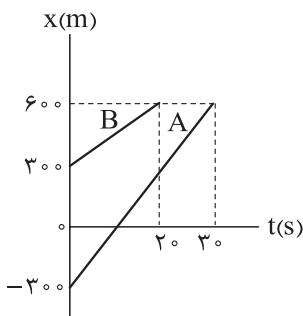


- (۱)  $5/8$
- (۲)  $6/8$
- (۳)  $16$
- (۴)  $17$

۱۵- متحرکی روی محور  $x$  در مبدأ زمان در خلاف جهت محور  $x$  از حال سکون شروع به حرکت می کند و به مدت  $20$  s با شتاب ثابت  $a_1$  به حرکت خود ادامه می دهد. در  $10$  ثانیه بعدی با شتاب ثابت  $a_2$  تندی خود را کاهش می دهد تا متوقف شود. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در این  $30$  s برابر  $360$  m باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 5$  s تا  $t_2 = 25$  s در SI کدام است؟

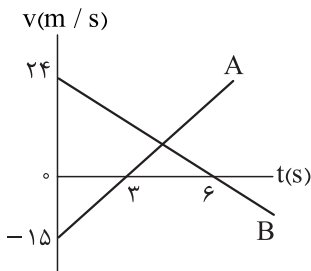
- (۱)  $0/31$
- (۲)  $0/61$
- (۳)  $-0/31$
- (۴)  $-0/61$

۱۶- شکل زیر بخشی از نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد که در راستای محور  $x$  حرکت می کنند. فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 15$  s چند برابر فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 10$  s است؟



- (۱)  $5/6$
- (۲)  $6/5$
- (۳)  $3/2$
- (۴)  $2/3$

۱۷- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور  $x$  حرکت می کنند به شکل زیر است. اگر جهت حرکت دو متحرک A و B به ترتیب در مکان های  $x_1 = -20$  m و  $x_2 = 20$  m تغییر کند، فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 5$  s چند متر است؟



- (۱)  $28$
- (۲)  $32$
- (۳)  $48$
- (۴)  $52$

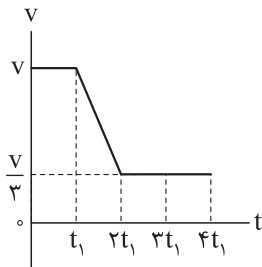
۱- متحرکی با شتاب ثابت  $\vec{a} = (-3 \text{ m/s}^2)\vec{i}$  در راستای محور X در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول برابر  $(2/5 \text{ m/s})\vec{i}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیه سوم برابر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $27/5 \vec{i}$  (۲)  $17/5 \vec{i}$  (۳)  $-17/5 \vec{i}$  (۴)  $-27/5 \vec{i}$

۲- متحرکی با شتاب ثابت در راستای محور X حرکت می کند. در بازه ای که سرعت متحرک از  $\vec{v}_1 = (-5 \text{ m/s})\vec{i}$  به  $\vec{v}_2 = (15 \text{ m/s})\vec{i}$  می رسد، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

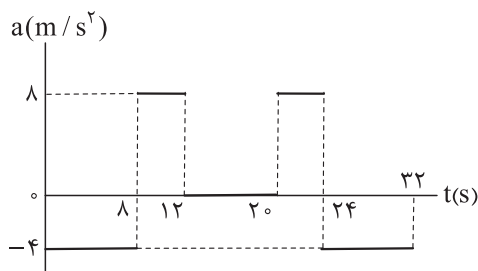
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳)  $6/25$  (۴)  $12/5$

۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی کم تر است؟

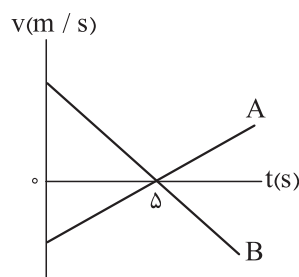


- (۱)  $t=0$  تا  $t_1$   
(۲)  $t=0$  تا  $2t_1$   
(۳)  $t=0$  تا  $3t_1$   
(۴)  $t=0$  تا  $4t_1$

۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر  $\vec{v}_0 = (16 \text{ m/s})\vec{i}$  باشد، در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 32 \text{ s}$  کدام یک از موارد زیر درباره این متحرک درست است؟



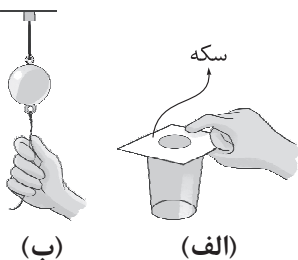
- (۱) متحرک ۸ s در خلاف جهت محور X حرکت کرده است.  
(۲) متحرک ۳ مرتبه تغییر جهت داده است.  
(۳) حرکت متحرک ۱۲ s به صورت تندشونده است.  
(۴) اندازه جابه جایی متحرک ۵۱۲ m است.



۵- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور X حرکت می کنند، به شکل مقابل و فاصله آنها در مبدأ زمان برابر ۷۵ m است. اگر در لحظه ای که جهت حرکت دو متحرک تغییر می کند، دو متحرک در یک مکان باشند، فاصله دو متحرک در لحظه  $t = 8 \text{ s}$  برابر چند متر است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۰  
(۳) ۴۵ (۴) ۱۲۰

۶- در شکل (الف)، مقوای روی لیوان و در شکل (ب)، نخ متصل به پایین گوی سنگین را به صورت ناگهانی می کشیم. به ترتیب در هر شکل کدام اتفاق رخ می دهد؟



- (۱) سکه روی مقوا همراه با مقوا حرکت می کند - نخ متصل به بالای گوی، پاره می شود.  
(۲) سکه روی مقوا همراه با مقوا حرکت می کند - نخ متصل به پایین گوی پاره می شود.  
(۳) سکه در لیوان زیر مقوا می افتد - نخ متصل به بالای گوی، پاره می شود.  
(۴) سکه در لیوان زیر مقوا می افتد - نخ متصل به پایین گوی، پاره می شود.

۷- شخصی روی یک ترازوی فنری در آسانسور ایستاده و آسانسور در حال حرکت است. در کدام یک از حالت‌های زیر، مقداری که ترازو نشان می‌دهد، الزاماً کم‌تر از وزن جسم است؟

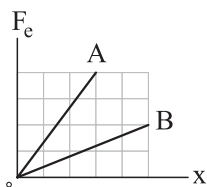
- (۱) حرکت آسانسور تندشونده باشد.  
 (۲) حرکت آسانسور کندشونده باشد.  
 (۳) سرعت آسانسور به سمت پایین باشد.  
 (۴) شتاب آسانسور به سمت پایین باشد.

۸- می‌خواهیم به جسمی که جرم آن  $2 \text{ kg}$  است، شتابی به بزرگی  $3 \text{ m/s}^2$  بدهیم تا در راستای قائم‌رو به پایین شروع به حرکت کند. نیرویی که باید به جسم وارد کنیم، چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و مقاومت هوا ناچیز است).  
 (۱)  $14$ ، به سمت بالا  
 (۲)  $14$ ، به سمت پایین  
 (۳)  $26$ ، به سمت بالا  
 (۴)  $26$ ، به سمت پایین

۹- جرم دو ذره باردار A و B به ترتیب  $2 \text{ kg}$  و  $3 \text{ kg}$  است. اگر نیروی الکتریکی که ذره A به ذره B وارد می‌کند، در SI به صورت  $\vec{F} = 6\vec{i} - 12\vec{j}$  باشد، شتاب ذره A بر حسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (از سایر نیروهای وارد بر دو ذره چشم‌پوشی کنید).

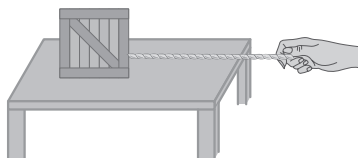
- (۱)  $2\vec{i} - 4\vec{j}$   
 (۲)  $-2\vec{i} + 4\vec{j}$   
 (۳)  $3\vec{i} - 6\vec{j}$   
 (۴)  $-3\vec{i} + 6\vec{j}$

۱۰- نمودار نیروی کشسانی دو فنر A و B بر حسب تغییر طول آن‌ها به شکل زیر است. ثابت فنر A چند برابر ثابت فنر B است؟



- (۱)  $\frac{8}{15}$   
 (۲)  $\frac{15}{8}$   
 (۳)  $\frac{3}{10}$   
 (۴)  $\frac{10}{3}$

۱۱- در شکل زیر، توسط یک نخ افقی با جرم ناچیز، جعبه ساکنی به جرم  $5 \text{ kg}$  را روی سطح افقی یک میز به ضریب اصطکاک جنبشی  $0.4$  به حرکت درمی‌آوریم. اگر تندی جعبه پس از  $80 \text{ cm}$  جابه‌جایی به  $8 \text{ m/s}$  برسد، کدام یک از موارد زیر درست است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (الف) اندازه نیروی کشش نخ  $18 \text{ N}$  است.  
 (ب) اندازه نیروی کشش نخ  $22 \text{ N}$  است.

(پ) نیرویی که نخ به دست شخص وارد می‌کند، به سمت چپ است.

(ت) اندازه نیرویی که طناب به جعبه وارد می‌کند، بزرگ‌تر از اندازه نیرویی است که جعبه به طناب وارد می‌کند.

- (۱) الف - پ  
 (۲) الف - ت  
 (۳) ب - پ  
 (۴) ب - ت

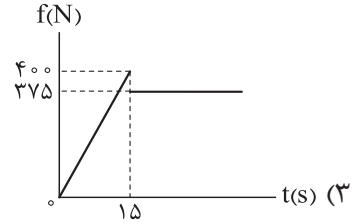
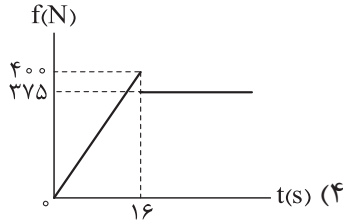
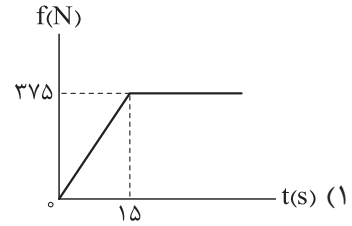
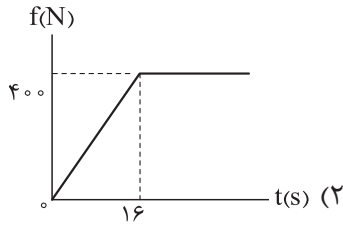
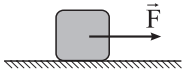
۱۲- دو گوی هم‌اندازه A و B را که جرم گوی B بیشتر از جرم گوی A است، از بالای برجی به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. با فرض این که نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان باشد، به ترتیب تندی برخورد کدام گوی با زمین بیشتر است و کدام گوی زودتر به زمین می‌رسد؟

- (۱) B و B  
 (۲) A و A  
 (۳) A و B  
 (۴) B و A

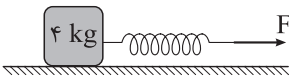
۱۳- جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  را به انتهای فنری به طول  $30 \text{ cm}$  و ثابت  $600 \text{ N/m}$  می‌بندیم. انتهای دیگر فنر را به سقف آسانسوری متصل می‌کنیم. با حرکت آسانسور، طول فنر به  $35 \text{ cm}$  می‌رسد. در این حالت، شتاب آسانسور چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

- (۱)  $2/5$ ، رو به بالا  
 (۲)  $2/5$ ، رو به پایین  
 (۳)  $7/5$ ، رو به بالا  
 (۴)  $7/5$ ، رو به پایین

۱۴- در شکل زیر، جسمی به جرم  $50 \text{ kg}$  روی سطح افقی به ضریب اصطکاک ایستایی  $0/8$  و ضریب اصطکاک جنبشی  $0/75$  ساکن است. به این جسم نیروی افقی  $\vec{F}$  وارد می‌شود. اگر اندازه نیروی  $\vec{F}$  بر حسب زمان در SI به صورت  $F = 25t$  تغییر کند، نمودار اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم بر حسب زمان ( $t$ ) کدام است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



۱۵- در شکل زیر، جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  روی سطح افقی توسط فنری افقی با ثابت  $500 \text{ N/m}$  و با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند  $50 \text{ N}$  باشد، طول فنر نسبت به طول عادی آن چند سانتی‌متر افزایش پیدا می‌کند؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)



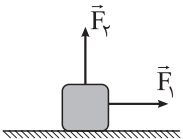
(۲) ۶

(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۸

۱۶- در شکل زیر، به جسمی به جرم  $8 \text{ kg}$  نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}_1$  و نیروی قائم  $\vec{F}_2$  وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی به صورت تندشونده در حال حرکت است. اگر اندازه نیروی  $\vec{F}_2$ ،  $20 \text{ N}$  افزایش یابد، اندازه شتاب جسم  $1/5 \text{ m/s}^2$  تغییر می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی برابر کدام است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



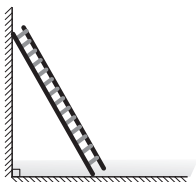
(۲) 3/10

(۱) 1/3

(۴) 3/5

(۳) 5/3

۱۷- در شکل زیر، نردبانی همگن به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پای نردبان  $0/75$  است. در آستانه سرخوردن نردبان، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که دیوار به نردبان وارد می‌کند؟



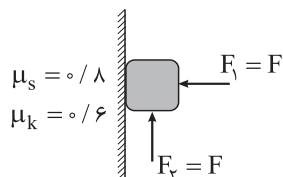
(۲) 4/5

(۱) 3/5

(۴) 5/4

(۳) 5/3

۱۸- در شکل زیر، جسمی به جرم  $9 \text{ kg}$  با نیروی افقی  $\vec{F}_1$  به دیوار قائمی تکیه داده شده است و با وجود نیروی قائم  $\vec{F}_2$  در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد. اگر اندازه هر یک از دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$ ، ۲ برابر شود، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر می‌شود؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



(۲) 1/4

(۱) 1/5

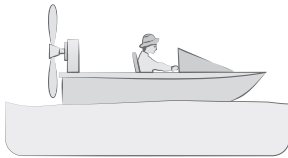
(۴) 4/5

(۳) 3/5

۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) وقتی نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم با شتاب ثابت ( $a \neq 0$ ) حرکت می کند.  
 (ب) در تصادفات، کیسه هوا با افزایش مدت زمان برخورد، نیروی متوسط وارد بر سرنشین را کاهش می دهد.  
 (پ) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس دو جسم بستگی ندارد.  
 (ت) در حالتی که یک جسم با تندی حدى خود در حال سقوط است، نیروی مقاومت هوای وارد بر آن برابر صفر است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲- در شکل زیر، جرم قایق موتوری و سرنشین آن  $400 \text{ kg}$  است. اگر اندازه نیروی پیشران و نیروی مقاومت وارد بر قایق به ترتیب  $1300 \text{ N}$  و  $500 \text{ N}$  باشد، در مدتی که تندی قایق از صفر به  $10 \text{ m/s}$  می رسد، قایق چند متر جابه جا می شود؟



- (۱) ۲۵      (۲) ۵۰  
 (۳) ۲۵۰      (۴) ۵۰۰

۳- جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  از ارتفاع  $72$  متری سطح زمین رها شده و  $4 \text{ s}$  بعد به سطح زمین می رسد. اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم، با فرض ثابت بودن، چند نیوتون است؟ ( $g = 9.8 \text{ N/kg}$ )

- (۱)  $0.8$       (۲) ۱      (۳)  $1/6$       (۴) ۲

۴- فنری به جرم ناچیز و طول  $40 \text{ cm}$  و ثابت  $800 \text{ N/m}$  از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه ای به جرم  $4 \text{ kg}$  را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین  $2 \text{ m/s}^2$  حرکت کند، طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

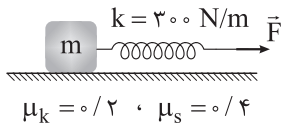
- (۱) ۳۴      (۲) ۳۶      (۳) ۴۴      (۴) ۴۶

۵- در شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  توسط طناب سبکی، در راستای قائم و با شتاب ثابتی به بزرگی  $2 \text{ m/s}^2$  به صورت کندشونده، به سمت پایین در حال حرکت است. اگر  $\frac{1}{3}$  جرم جسم کنده و جدا شود، اندازه شتاب جسم باقی مانده چند برابر می شود؟ (در اثر کنده شدن بخشی از جسم، نیروی کشش طناب تغییر نمی کند و  $g = 10 \text{ N/kg}$ .)



- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۸

۶- در شکل زیر، جسمی به جرم  $12\text{ kg}$  روی یک سطح افقی توسط فنری افقی با ثابت  $300\text{ N/m}$  کشیده می‌شود. در حالتی که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، طول فنر به  $L_1$  و در حالتی که جسم با شتاب  $1\text{ m/s}^2$  به حرکت درمی‌آید، طول فنر به  $L_2$  می‌رسد.  $L_2 - L_1$  برابر چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



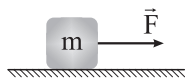
۲ (۱)

۴ (۲)

-۲ (۳)

-۴ (۴)

۷- در شکل زیر، به جسم نیروی افقی  $\vec{F}$  وارد شده و جسم روی سطح افقی با تندی ثابت  $15\text{ m/s}$  در حال حرکت است. در این حالت، نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند، با راستای افقی زاویه  $53^\circ$  می‌سازد. اگر در لحظه‌ای نیروی  $\vec{F}$  حذف شود، چند ثانیه پس از این لحظه، جسم متوقف می‌شود؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$  و  $g = 10\text{ N/kg}$ )



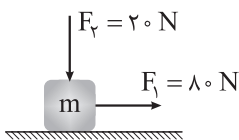
۱/۵ (۲)

۱/۲ (۱)

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۸- در شکل زیر، جعبه‌ای تحت تأثیر نیروی افقی  $F_1$  و نیروی قائم  $F_2$ ، در مبدأ زمان از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در لحظه  $t = 3\text{ s}$  نیروی  $F_1$  حذف شده و  $2\text{ s}$  پس از آن جعبه متوقف می‌شود. اگر جابه‌جایی جعبه از لحظه شروع حرکت تا لحظه توقف آن، برابر  $3\text{ m}$  باشد، جرم جعبه چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



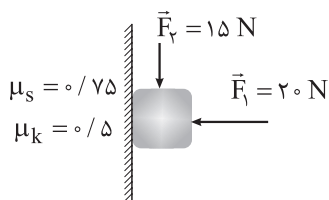
۶ (۱)

۴ (۲)

۱۰ (۳)

۸ (۴)

۹- در شکل زیر، به جسمی به جرم  $500\text{ g}$  که به دیواری قائم تکیه داده شده است، نیروی افقی  $\vec{F}_1$  و نیروی قائم  $\vec{F}_2$  وارد می‌شود. اندازه نیرویی که جسم به دیوار قائم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



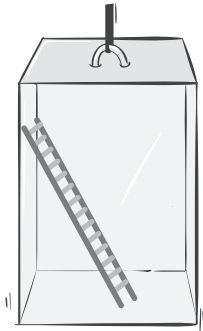
$10\sqrt{5}$  (۱)

۲۰ (۲)

$20\sqrt{2}$  (۳)

۲۵ (۴)

۱۰- در شکل زیر، نردبانی به جرم  $20 \text{ kg}$  درون اتاقک یک آسانسور که با شتاب رو به پایینی به بزرگی  $3 \text{ m/s}^2$  در حال حرکت است، قرار دارد. اصطکاک دیواره قائم اتاقک آسانسور ناچیز است. اگر در آستانه لغزش نردبان، اندازه نیروی که نردبان به دیواره قائم وارد می کند،  $42 \text{ N}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و کف اتاقک آسانسور کدام است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



۰/۲ (۱)

۰/۳ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۶ (۴)

۱۱- جسم ساکنی به جرم  $10 \text{ kg}$  روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب  $0/25$  و  $0/5$  است. اگر در مبدأ زمان به جسم نیروی افقی  $45 \text{ N}$  وارد شود، اندازه تکانه جسم در لحظه  $t = 2 \text{ s}$  در SI چند واحد است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

صفر (۴)

۵ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)

۱۲- خودرویی به جرم  $800 \text{ kg}$  که در مسیر مستقیم در حال حرکت است، با تندی  $72 \text{ km/h}$  به مانعی برخورد کرده و با تندی  $18 \text{ km/h}$  در همان راستا برمی گردد. اگر مدت برخورد  $0/2 \text{ s}$  و جرم راننده خودرو  $80 \text{ kg}$  باشد، اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر راننده، در مدت برخورد چند نیوتون است؟

$6 \times 10^4$  (۴)

$6 \times 10^3$  (۳)

$10^5$  (۲)

$10^4$  (۱)

۱۳- تندی جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  در لحظه ای برابر  $7$  است. اگر با تغییر تندی جسم، اندازه تکانه آن  $10 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$  و انرژی جنبشی آن  $50 \text{ J}$  افزایش یابد،  $7$  برابر چند متر بر ثانیه است؟

۶ (۴)

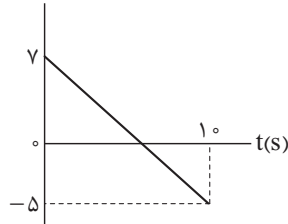
۴ (۳)

۳/۵ (۲)

۱/۵ (۱)

۱۴- نمودار تکانه - زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می کند، به شکل زیر است. در لحظه ای که جهت حرکت

$p(\text{kg.m/s})$



متحرک تغییر می کند، نیروی خالص وارد بر آن بر حسب نیوتون کدام است؟

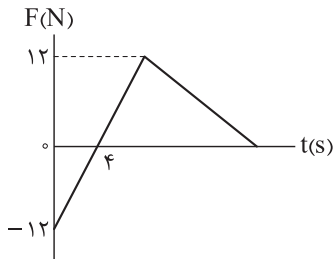
$1/2 \vec{i}$  (۱)

$-1/2 \vec{i}$  (۲)

$0/7 \vec{i}$  (۳)

$-0/7 \vec{i}$  (۴)

۱۵- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی بر حسب زمان به شکل زیر است. جسم در مبدأ زمان ساکن است و نیروی خالص در راستای محور X بر جسم وارد می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، در لحظه  $t = 4s$  تکانه جسم چند کیلوگرم متر بر ثانیه و در بازه زمانی‌ای که شتاب جسم در جهت محور X است، اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر آن چند نیوتون است؟



(۱)  $3, 24 \bar{1}$

(۲)  $6, 24 \bar{1}$

(۳)  $3, -24 \bar{1}$

(۴)  $6, -24 \bar{1}$

۱۶- ارتفاع یک ماهواره از سطح زمین ۵ برابر شعاع زمین است. وزن آن در این ارتفاع چند برابر وزنش در سطح زمین است؟

(۴)  $\frac{1}{36}$

(۳)  $\frac{1}{25}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۱)  $\frac{1}{5}$

۱۷- شعاع سیاره‌ای کروی، ۲ برابر شعاع کره زمین و چگالی آن نصف چگالی کره زمین است. شتاب گرانش در سطح این سیاره، چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱)  $\frac{1}{2}$

۱۸- سفینه‌ای بین کره ماه و کره زمین قرار دارد و نیروی خالص گرانشی که از طرف ماه و زمین بر آن وارد می‌شود، برابر صفر است. اگر فاصله مرکز کره زمین تا مرکز کره ماه  $4 \times 10^5 \text{ km}$  باشد، فاصله سفینه تا مرکز کره زمین چند کیلومتر است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه در نظر بگیرید.)

(۴)  $3/6 \times 10^5$

(۳)  $4 \times 10^4$

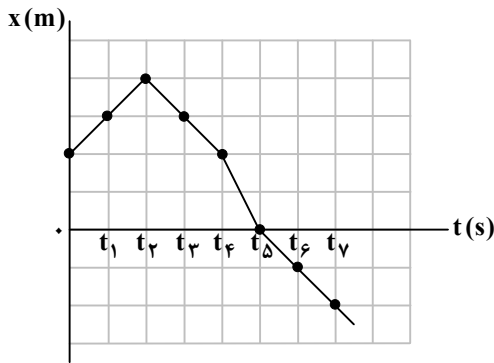
(۲)  $3/6 \times 10^4$

(۱)  $4 \times 10^2$

۱- متحرکی با سرعت متوسط  $15 \frac{m}{s}$  در جهت محور X در حرکت است. اگر متحرک در لحظه  $t_1 = 0$  از مکان  $x_1 = -270m$  عبور کند، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می‌کند؟

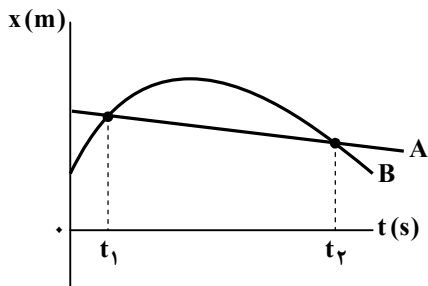
- ۱۲ (۱)  
۱۶ (۲)  
۱۸ (۳)  
۲۴ (۴)

۲- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $(0, t_3)$  چند برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی  $(t_1, t_6)$  است؟



- $\frac{5}{6}$  (۱)  
 $\frac{4}{5}$  (۲)  
 $\frac{6}{5}$  (۳)  
 $\frac{5}{4}$  (۴)

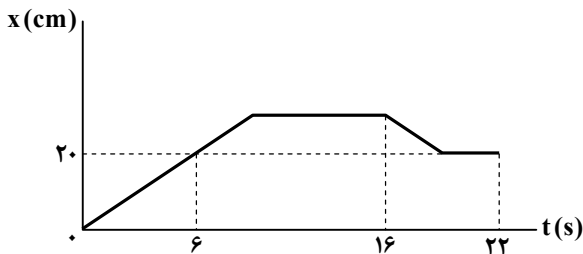
۳- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می‌کنند، به شکل مقابل است. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  کدام مورد درست است؟



- $s_{av,A} = s_{av,B}$  ,  $|v_{av,A}| = |v_{av,B}|$  (۱)  
 $s_{av,A} = s_{av,B}$  ,  $|v_{av,A}| < |v_{av,B}|$  (۲)  
 $s_{av,A} < s_{av,B}$  ,  $|v_{av,A}| = |v_{av,B}|$  (۳)  
 $s_{av,A} < s_{av,B}$  ,  $|v_{av,A}| > |v_{av,B}|$  (۴)

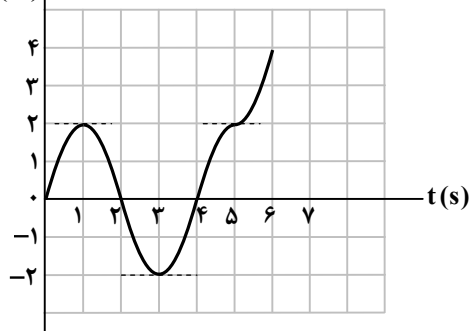
۴- شکل زیر، نمودار مکان- زمان مورچه‌ای را نشان می‌دهد که در راستای محور X در حرکت است. مدت زمانی که مورچه در جهت محور X حرکت می‌کند ۳ برابر مدت زمانی است که در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط مورچه در بازه زمانی  $t = 6s$  تا

$t = 16s$  برابر  $1 \frac{cm}{s}$  باشد، به مدت چند ثانیه مورچه بدون حرکت ایستاده است؟ آزمون وی ای بی



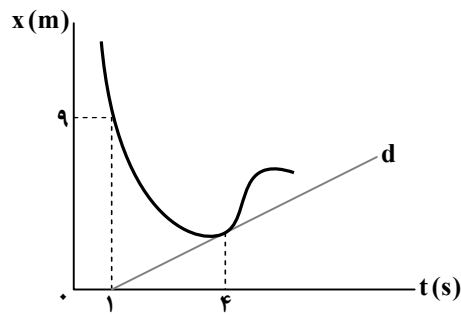
- ۷ (۱)  
۱۰ (۲)  
۱۲ (۳)  
۱۵ (۴)

جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴



۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم حرکت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک بین دو لحظه‌ای که تغییر جهت می‌دهد برابر  $v_{av}$  و تندی متوسط متحرک بین دو لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند برابر  $s_{av}$  باشد، نسبت  $\frac{v_{av}}{s_{av}}$  کدام است؟

- (۱) -۲
- (۲) -۱
- (۳) ۱
- (۴) ۲

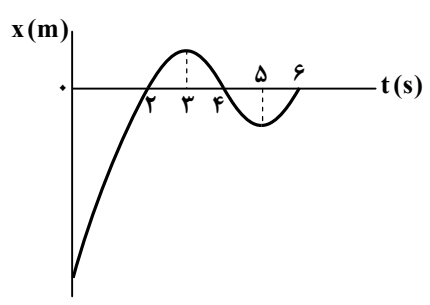


۶- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر محور x حرکت می‌کند و خط d در لحظه  $t = 4s$  بر منحنی مماس است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$  برابر  $\frac{2m}{s}$  باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t_2 = 4s$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۷- اتومبیلی در یک مسیر مستقیم و در یک جهت از شهر A تا شهر B بدون توقف حرکت می‌کند. اگر  $\frac{1}{4}$  طول مسیر را با تندی متوسط ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت و  $\frac{1}{3}$  بقیه طول مسیر را با تندی متوسط ۶۰ کیلومتر بر ساعت و ادامه مسیر را با تندی متوسط ۹۰ کیلومتر بر ساعت حرکت کند و کل مدت سفر  $8/5$  ساعت طول بکشد، فاصله دو شهر A و B چند کیلومتر است؟

- (۱) ۹۶۰
- (۲) ۷۲۰
- (۳) ۶۴۰
- (۴) ۸۴۰



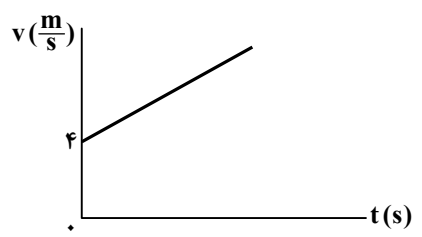
۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چند ثانیه از این حرکت، تندی متحرک در حال افزایش و متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۹- متحرکی بدون تغییر جهت حرکت از نقطه A تا B در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تندی متحرک در مسیر AM برابر  $\frac{3m}{s}$ ، در مسیر MN برابر  $\frac{6m}{s}$  و در مسیر NB برابر  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  است. اگر مدت حرکت از نقطه M تا B چهار برابر مدت حرکت از نقطه A تا M باشد، تندی متوسط متحرک در کل مدت حرکت از نقطه A تا B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ( $MN = \frac{1}{3} NB$ )



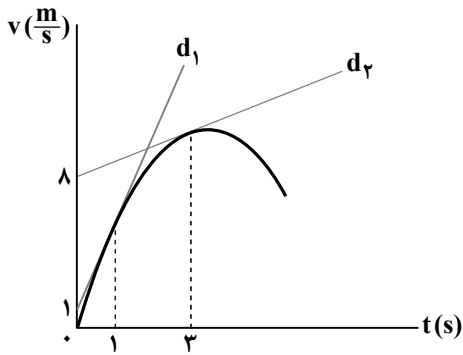
- (۱) ۲/۱
- (۲) ۲/۲
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۲/۸



۱۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متحرک در لحظه  $t = 6s$  برابر  $\frac{2m}{s^2}$  باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t = 9s$  چند متر بر ثانیه است؟ آزمون وی ای پی

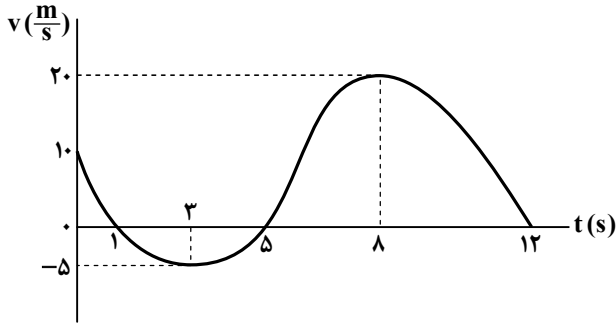
- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۲
- (۴) ۲۴

۱۱- شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور X حرکت می‌کند و  $d_1$  و  $d_2$  به ترتیب خطوط مماس بر نمودار در لحظه‌های  $t_1 = 1s$  و  $t_2 = 3s$  هستند. اگر شتاب متحرک در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  به ترتیب  $4 \frac{m}{s^2}$  و  $2 \frac{m}{s^2}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند واحد SI است؟



- (۱) ۴/۵
- (۲) ۵
- (۳) ۵/۵
- (۴) ۶

۱۲- نمودار سرعت- زمان جسمی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به مدت چند ثانیه، جهت حرکت جسم و جهت شتاب آن یکسان است؟

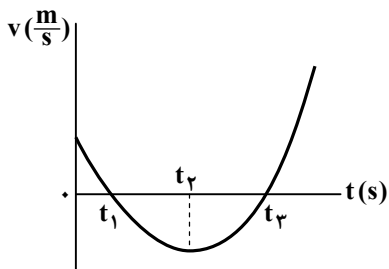


- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۳- معادله سرعت- زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت  $v = At^2 + Bt - 20$  است. اگر متحرک در لحظه‌های  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 5s$  تغییر جهت دهد، در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر، تندی حرکت جسم افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲s تا ۱s
- (۲) ۲/۵s تا ۳s
- (۳) ۴/۵s تا ۴s
- (۴) ۴s تا ۵s

۱۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر درست است؟ الف) جهت حرکت در لحظه  $t_2$  تغییر می‌کند.



ب) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  حرکت در خلاف جهت محور X است.

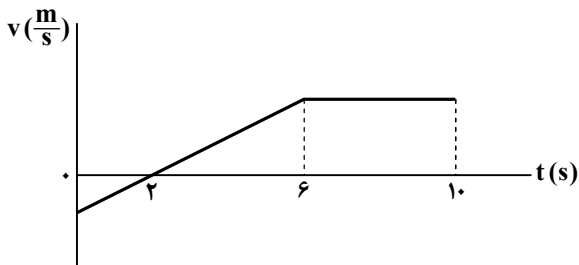
پ) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، تندی حرکت کاهش می‌یابد.

ت) در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.

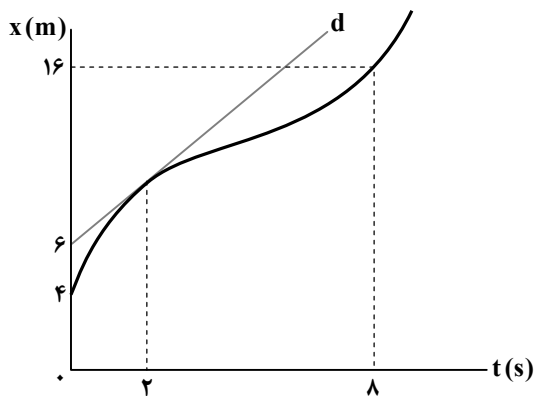
- (۱) «الف» و «پ»
- (۲) «الف» و «ت»
- (۳) «ب» و «ت»
- (۴) «ب» و «پ»

۱۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر

$3 \frac{m}{s^2}$  باشد، سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) -۲
- (۲) -۵
- (۳) -۱۰
- (۴) -۱۲



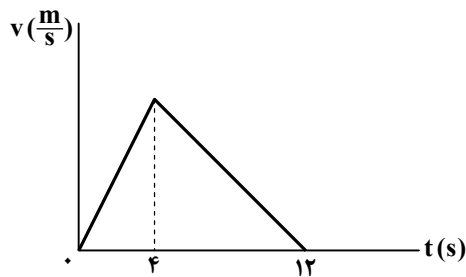
۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه  $t = 2s$  برابر  $2 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 8s$  چند متر بر ثانیه است؟ (خط d در لحظه  $t = 2s$  بر منحنی مماس است.)

۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲/۵ (۳)

۳ (۴)



۲- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر مسافتی که متحرک در بازه زمانی  $t = 10s$  تا  $t = 2s$  می پیماید برابر  $42m$  باشد، بیشینه تندی متحرک در  $12$  ثانیه اول حرکت چند واحد SI است؟

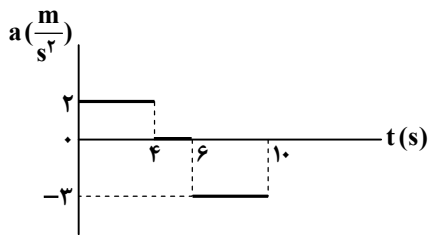
۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۳- نمودار شتاب- زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر سرعت متحرک در لحظه  $t = 5s$  برابر  $16 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب متوسط متحرک در  $10$  آزمون وی ای بی ثانیه اول حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟



-۰/۶ (۱)

-۰/۴ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۶ (۴)

۴- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور X حرکت می کند. اگر متحرک در لحظه  $t_1 = 2s$  از مکان  $x_1 = 8m$  و در لحظه  $t_2 = 4s$  از مکان  $x_2 = -12m$  عبور کند، در لحظه  $t_3 = 6s$  در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟

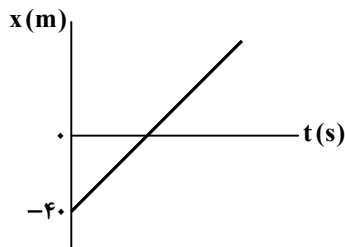
۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۰ (۲)

۱۶ (۱)

۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر جابه جایی متحرک در مدت  $5$  دقیقه برابر  $600m$  باشد، متحرک در چه لحظه ای بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می کند؟



۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

۶- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور X در حال حرکت است و در لحظه  $t = 9s$  از مکان  $x = 10m$  عبور می کند. اگر فاصله متحرک از مبدأ مکان در لحظه های  $t = 2s$  و  $t = 6s$  با یکدیگر برابر باشد، معادله مکان- زمان متحرک در SI کدام است؟

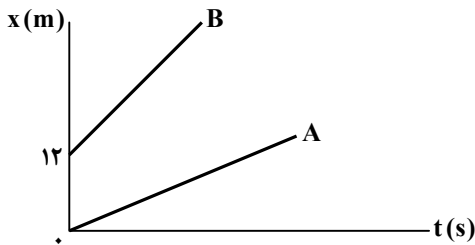
$x = -2t + 20$  (۴)

$x = 2t - 8$  (۳)

$x = -2t + 28$  (۲)

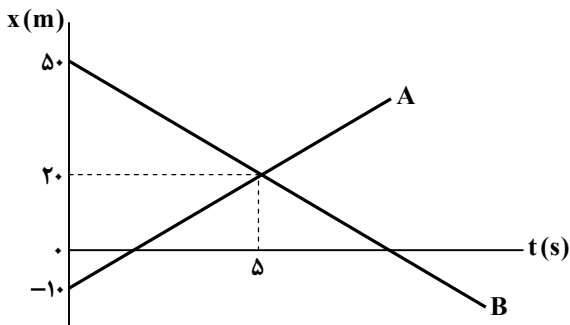
$x = 2t + 6$  (۱)

۷- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک B،  $1/5$  برابر تندی متحرک A است و در لحظه  $t = 4s$  دو متحرک در فاصله ۱۶ متری از یکدیگر قرار دارند. تندی متحرک A چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۸- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. متحرک A چند ثانیه زودتر از متحرک B از مبدأ مکان عبور می کند؟

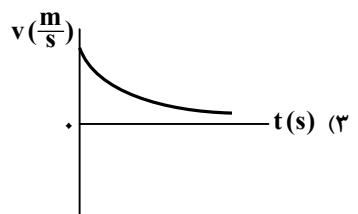
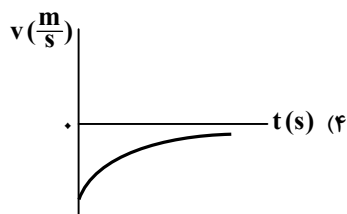
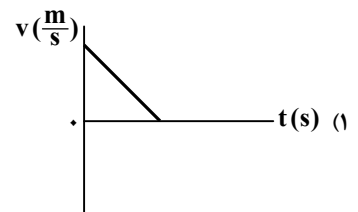
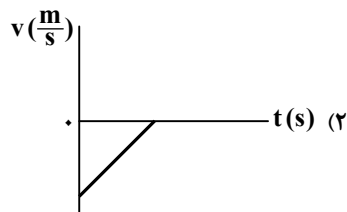


- (۱) ۴  
(۲)  $\frac{16}{3}$   
(۳) ۶  
(۴)  $\frac{20}{3}$

۹- دو متحرک A و B در لحظه  $t = 0$  به ترتیب با تندیهای ثابت  $6 \frac{m}{s}$  و  $4 \frac{m}{s}$  بر روی مسیر مستقیم به سمت یکدیگر شروع به حرکت می کنند. متحرک A در لحظه  $t'$  به مکان اولیه متحرک B می رسد و ۳ ثانیه پس از آن، متحرک B از مکان اولیه متحرک A عبور می کند. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، این دو متحرک از کنار یکدیگر عبور می کنند؟

- (۱)  $2/5$  (۲)  $3/6$  (۳) ۴ (۴)  $4/8$

۱۰- متحرکی با شتاب ثابت در خلاف جهت محور x در حرکت است. کدام یک از نمودارهای زیر می تواند نمودار سرعت- زمان این متحرک باشد؟



۱۱- در یک حرکت با شتاب ثابت در مسیر مستقیم، سرعت متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت به مقدار  $54 \frac{km}{h}$  تغییر کرده است. شتاب متحرک

در لحظه  $t = 5s$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲- یک هواپیما از حال سکون و با شتاب ثابت بر روی باند یک فرودگاه حرکت می‌کند و پس از ۴۰ ثانیه از روی زمین بلند می‌شود. اگر سرعت

متوسط هواپیما در مدت حرکت بر روی باند فرودگاه  $60 \frac{m}{s}$  باشد، شتاب حرکت هواپیما بر روی باند فرودگاه و سرعت بلند شدن هواپیما از

روی زمین به ترتیب از راست به چپ، چند واحد SI است؟

- (۱) ۹۰، ۳ (۲) ۱۲۰، ۳ (۳) ۹۰، ۴ (۴) ۱۲۰، ۴

۱۳- معادله سرعت-زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت  $v = -2t + 4$  است. جابه‌جایی متحرک در ۳ ثانیه دوم

حرکت، چند برابر جابه‌جایی آن در ۵ ثانیه اول حرکت است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴- راننده اتومبیلی با سرعت ثابت  $30 \frac{m}{s}$  در مسیر مستقیم در حال حرکت است که ناگهان مانعی در جلوی خود می‌بیند و بلافاصله با شتاب ثابت ترمز

کرده و ۵ ثانیه بعد در فاصله ۱۰ متری از مانع متوقف می‌شود. فاصله اتومبیل از مانع در لحظه‌ای که راننده ترمز می‌گیرد، چند متر بوده است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۱۵- شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  بر روی

محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = t_1$  برابر

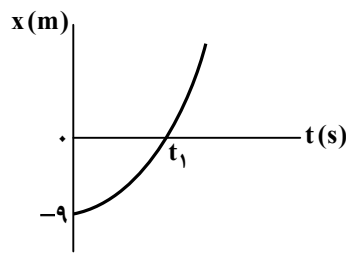
$5 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t_1$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶/۴

- (۲) ۷

- (۳) ۸/۶

- (۴) ۱۰



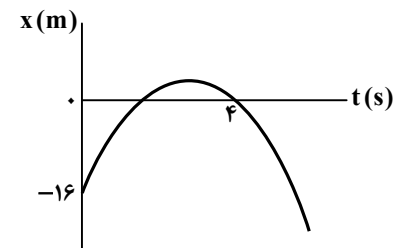
۱۶- نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر

است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = 4s$  برابر  $5 \frac{m}{s}$  باشد، اندازه

شتاب متحرک در SI کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳

- (۳) ۴ (۴) ۵



۱۷- مطابق شکل زیر، متحرکی با تندی  $20 \frac{m}{s}$  از نقطه A عبور کرده و پس از پیمودن مسیر مستقیم AB به صورت کندشونده و با شتاب ثابت،

در نقطه B متوقف می‌شود. اگر مقدار جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه اول این حرکت، ۳ برابر مقدار جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه آخر حرکت باشد،

فاصله بین دو نقطه A و B چند متر است؟

- (۱) ۳۰

- (۲) ۴۰

- (۳) ۶۰

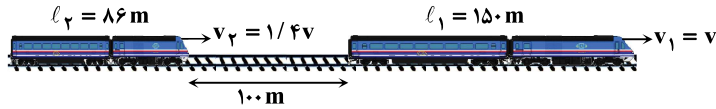
- (۴) ۸۰



۱- متحرکی که با سرعت ثابت بر روی خط راست حرکت می کند، در لحظه  $t = 3s$  در  $10$  متری پشت مبدأ مکان قرار دارد و در چهار ثانیه سوم حرکتش  $24$  متر جابه جا می شود. معادله مکان- زمان متحرک در SI کدام است؟

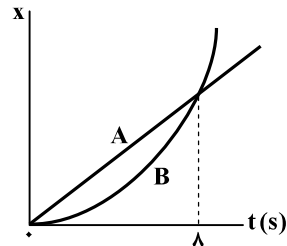
(۱)  $x = -4t + 10$       (۲)  $x = -6t + 18$       (۳)  $x = -4t + 8$       (۴)  $x = -6t + 8$

۲- مطابق شکل، دو قطار به طول های  $l_1 = 150m$  و  $l_2 = 86m$  در یک جهت روی دو ریل موازی در حال حرکت با سرعت ثابت هستند و در لحظه نشان داده شده ( $t = 0s$ )، انتهای قطار جلویی  $100$  متر جلوتر از ابتدای قطار عقبی است.  $50$  ثانیه پس از این لحظه ( $t' = 50s$ )، ابتدای قطار سریع تر  $30$  متر جلوتر از ابتدای قطار کندتر است. چند ثانیه پس از لحظه  $t'$ ، قطار سریع تر  $56$  متر از قطار دیگر جلو افتاده است؟



- ۱۰ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۷۰ (۴)

۳- مطابق شکل، نمودار مکان- زمان حرکت دو متحرک، یکی به صورت خط راست و دیگری به صورت سهمی است. اگر متحرک B از حال سکون به حرکت درآمده باشد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، سرعت متحرک B دو برابر سرعت متحرک A است؟

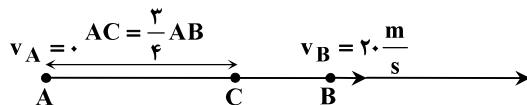


- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۴- متحرکی از حال سکون روی محور x با شتاب ثابت به حرکت در می آید و در لحظه  $t_1 = 2s$  از مکان  $x_1 = +3m$  و در لحظه  $t_2 = 5s$  از مکان  $x_2 = +45m$  عبور می کند. این متحرک در لحظه  $t = 6s$  در چه مکانی قرار دارد؟

(۱)  $x = 59m$       (۲)  $x = 67m$       (۳)  $x = 52m$       (۴)  $x = 73m$

۵- مطابق شکل، متحرکی از حال سکون روی خط راست با شتاب ثابت به حرکت در می آید و با سرعت  $20$  متر بر ثانیه از نقطه B می گذرد. سرعت متحرک در نقطه C چند متر بر ثانیه است؟



- ۱۰ (۱)
- $10\sqrt{2}$  (۲)
- ۱۵ (۳)
- $10\sqrt{3}$  (۴)

۶- یک اتومبیل با تندی  $30 \frac{m}{s}$  در جاده مستقیمی حرکت می کند. در یک لحظه راننده مانعی را در فاصله  $60$  متری خود می بیند و ترمز می کند. حرکت اتومبیل با شتاب ثابت کند شده و اتومبیل در فاصله  $5$  متری مانع متوقف می شود. اگر زمان واکنش راننده  $1$  ثانیه باشد (از لحظه ای که راننده مانع را می بیند تا زمانی که ترمز ماشین عمل می کند  $1$  ثانیه طول بکشد)، بزرگی شتاب اتومبیل در مدت ترمز کردن چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) ۱۲      (۲) ۲۰      (۳) ۱۸      (۴) ۱۰

۷- دو اتومبیل A و B با تندی های ثابت  $|v_A| = 8 \frac{m}{s}$  و  $|v_B| = 14 \frac{m}{s}$  روی خط راست افقی به سمت یکدیگر در حرکتند. در لحظه ای که در فاصله  $48$  متر از یکدیگر قرار دارند، اتومبیل A با شتابی ثابت به بزرگی  $4$  متر بر مربع ثانیه ترمز می کند. چند ثانیه پس از این لحظه، دو اتومبیل در کنار یکدیگر قرار می گیرند؟

(۱) ۳      (۲)  $\frac{20}{v}$       (۳)  $\frac{3}{5}$       (۴)  $\frac{24}{v}$

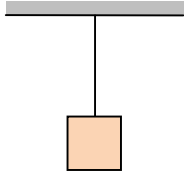
۸- متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت در حال حرکت است و سرعت متوسط آن در  $2$  ثانیه دوم حرکتش صفر است. در بازه زمانی  $0 \leq t \leq 5s$  مسافت طی شده توسط متحرک چند برابر بزرگی جابه جایی آن است؟

(۱)  $\frac{9}{5}$       (۲)  $\frac{17}{8}$       (۳)  $\frac{13}{5}$       (۴)  $\frac{19}{8}$

۹- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل است و در لحظه  $t = 0$ ، متحرک A به اندازه ۷۵ متر جلوتر از متحرک B قرار دارد. در چه لحظه‌ای (برحسب ثانیه) قبل از رسیدن متحرک B به متحرک A، فاصله دو متحرک به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟



۱۰- در شکل مقابل، وزنه‌ای به انتهای یک نخ سبک، بسته شده و از سقف آویزان است. واکنش نیروهای وارد بر وزنه به چه اجسامی وارد می‌شوند؟



- (۱) سقف- نخ  
 (۲) زمین- نخ  
 (۳) سقف- وزنه  
 (۴) زمین- سقف

۱۱- نیروی خالص  $\vec{F}$  بر جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  اثر می‌کند و به آن شتاب  $\vec{a} = 7/5\vec{i} + 10\vec{j}$  برحسب متر بر مربع ثانیه می‌دهد. اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون است؟

- ۱۵ (۱)                      ۲ (۲)                      ۲۵ (۳)                      ۳۵ (۴)

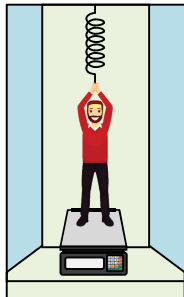
۱۲- یک چتر باز با شتابی به بزرگی  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و به‌طور تندشونده در حال سقوط است. بلافاصله بعد از باز نمودن چتر، با شتابی به بزرگی  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به‌صورت کندشونده پایین می‌آید. اگر اندازه نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت چتر باز قبل و بعد از باز نمودن چتر، به ترتیب  $f_D$  و  $f'_D$  باشد،

نسبت  $\frac{f'_D}{f_D}$  کدام است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- ۷/۶ (۱)                      ۲ (۲)                      ۱/۵ (۳)                      ۱۳/۶ (۴)

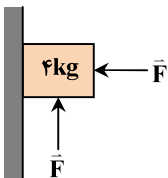
۱۳- مطابق شکل، شخصی به جرم  $75\text{ kg}$  درون یک آسانسور که با شتاب  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  تندشونده بالا می‌رود، روی ترازو قرار دارد. اگر این شخص،

فیزی با ضریب سختی  $800 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  را که از سقف آسانسور آویزان است، به اندازه  $20\text{ cm}$  به طرف پایین بکشد، عددی که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون خواهد بود؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- ۷۸۰ (۱)  
 ۷۶۰ (۲)  
 ۷۴۰ (۳)  
 ۷۲۰ (۴)

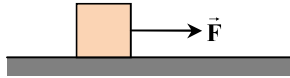
۱۴- در شکل مقابل، جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  توسط دو نیروی افقی و قائم هم‌اندازه در تماس با یک دیوار قائم قرار دارد. کمترین اندازه نیروی  $\vec{F}$  چند نیوتون باشد تا جسم در آستانه حرکت قرار بگیرد؟  $(\mu_s = 0/6$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- ۲۰ (۱)  
 ۲۵ (۲)  
 ۴۰ (۳)  
 ۵۰ (۴)

۱۵- مطابق شکل، جسمی با جرم  $5 \text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی افقی  $\vec{F}$  با شتاب ثابت، از حال سکون به حرکت در می‌آید. اگر بر جسم، نیروی عمودی  $40 \text{ N}$  رو به پایین وارد کنیم، جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب حرکت جسم در حالت اول، چند متر بر مربع ثانیه

است؟  $(\mu_k = 0/4$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



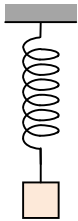
(۱)  $2/5$

(۲)  $3/2$

(۳)  $3/6$

(۴)  $4$

۱۶- مطابق شکل، فنری از سقف یک اتاق آویزان است و به انتهای آن وزنه‌ای به جرم  $400$  گرم آویخته‌ایم و طول آن به  $24$  سانتی‌متر رسیده است. اگر یک وزنه  $100$  گرمی به انتهای فنر اضافه کنیم، طول فنر به  $25$  سانتی‌متر می‌رسد. طول فنر بدون وزنه چند سانتی‌متر است؟



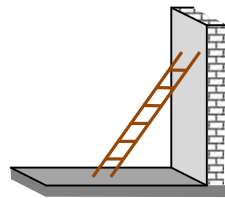
(۱)  $16$

(۲)  $18$

(۳)  $20$

(۴)  $22$

۱۷- در شکل زیر، نردبانی به جرم  $24 \text{ kg}$  به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح زمین و پای نردبان  $0/75$  است. اگر نردبان در آستانه سر خوردن باشد، بزرگی نیرویی که سطح زمین بر نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱)  $250$

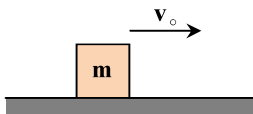
(۲)  $300$

(۳)  $360$

(۴)  $420$

۱۸- جسمی با تندی اولیه  $v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر نیرویی که سطح افقی بر جسم وارد می‌کند، برابر

$\vec{R} = (-10 \text{ N})\vec{i} + (40 \text{ N})\vec{j}$  باشد، جسم پس از پیمودن چه مسافتی بر حسب متر متوقف می‌شود؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱)  $12$

(۲)  $15$

(۳)  $18$

(۴)  $20$

۱ - نیروی ۱۵ نیوتون به جسمی شتاب  $\frac{a}{s^2}$  و نیروی ۲۷ نیوتون به همان جسم شتاب  $\frac{m}{s^2}(a+3)$  می‌دهد.  $a$  چند متر بر مربع ثانیه است؟

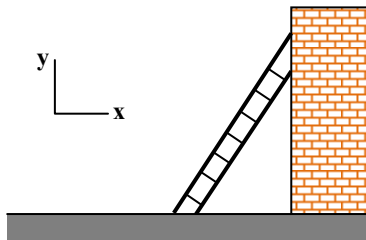
- (۱) ۴ (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{375}$  (۴)  $\frac{3}{75}$

۲ - وزنه‌ای به وسیله‌ی یک طناب از سقف یک آسانسور آویخته شده و آسانسور به صورت تندشونده بالا می‌رود. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا واکنش نیروهای وارد بر وزنه بر کدام جسم وارد می‌شود؟

- (۱) زمین و طناب (۲) سقف آسانسور و زمین  
(۳) سقف آسانسور و طناب و زمین (۴) موتور آسانسور و زمین

۳ - چتربازی به جرم  $60\text{ kg}$  پس از یک پرش آزاد چترش را باز می‌کند و ناگهان نیروی مقاومت هوا به  $1200\text{ N}$  افزایش می‌یابد. حرکت چترباز از این لحظه تا رسیدن به زمین چگونه می‌تواند باشد؟

- (۱) بزرگی شتاب و تندی کاهش می‌یابد و شتاب به مقدار ثابت و مخالف صفر می‌رسد و تندی ثابت می‌شود.  
(۲) بزرگی شتاب کاهش یافته و به صفر می‌رسد، ولی بزرگی سرعت کاهش یافته تا به تندی ثابتی برسد.  
(۳) بزرگی شتاب ثابت است و تندی آن کاهش می‌یابد تا به تندی ثابتی برسد.  
(۴) بزرگی شتاب ثابت است و تندی آن افزایش می‌یابد تا به تندی ثابتی برسد.



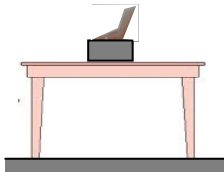
۴ - در شکل داده شده، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد و ساکن است و نیرویی که سطح افقی بر نردبان وارد می‌کند،  $\vec{F} = (146\text{ N})\vec{i} + (196\text{ N})\vec{j}$  است. جرم نردبان چند کیلوگرم بوده و نیروی وارد از طرف نردبان بر دیوار قائم کدام است؟

$$(g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱)  $20$ ،  $(-146\text{ N})\vec{i}$  (۲)  $20$ ،  $(+146\text{ N})\vec{i}$   
(۳)  $15$ ،  $(-146\text{ N})\vec{i}$  (۴)  $15$ ،  $(+146\text{ N})\vec{i}$

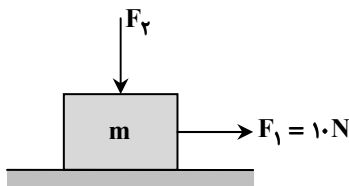
۵ - مطابق شکل، شخصی با دست خود بر جعبه‌ای به جرم  $5\text{ kg}$  که روی میز قرار دارد، نیرو وارد می‌کند. اگر جعبه بر دست شخص نیرویی برابر

با  $30\text{ N}$  و به طرف بالا وارد کند، بزرگی نیرویی که میز بر جعبه وارد می‌کند، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰  
(۳) ۵۰ (۴) ۸۰

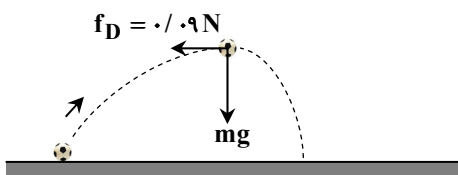
۶ - مطابق شکل، نیروی افقی  $F_1 = 10\text{ N}$  به جسمی به جرم  $m$  وارد می‌شود و جسم ساکن می‌ماند. اگر اندازه نیروی  $F_2$  را به تدریج افزایش دهیم، کدام یک از نیروهای زیر تغییر نمی‌کند؟



- (۱) نیروی اصطکاک (۲) نیروی سطح  
(۳) نیروی عمودی سطح (۴) نیروهای اصطکاک و سطح

۷ - شکل داده شده، نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا را در نقطه اوج (بالاترین نقطه مسیر حرکت) برای توپی که از سطح زمین پرتاب شده است،

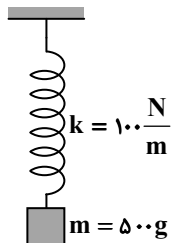
نشان می‌دهد. اگر اندازه شتاب توپ در این نقطه  $\frac{41\text{ m}}{4\text{ s}^2}$  باشد، جرم توپ چند گرم است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) ۱۶۰ (۲) ۹۰  
(۳) ۵۰ (۴) ۴۰

۸- مطابق شکل وزنه متصل به فنر در حالت تعادل است. وزنه را به اندازه ۳ سانتی متر از حالت تعادل پایین می‌بریم و سپس آن را رها می‌کنیم. بزرگی نیروی کشسانی فنر و بزرگی شتاب حرکت وزنه بلافاصله پس از رها شدن وزنه، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (مقاومت هوا

ناچیز فرض شود و  $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$  است.)



(۱) ۳ N و صفر

(۲)  $۱۰ \frac{m}{s^2}$  و ۳ N

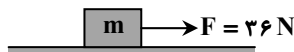
(۳)  $۱۶ \frac{m}{s^2}$  و ۸ N

(۴)  $۶ \frac{m}{s^2}$  و ۸ N

۹- مطابق شکل، جسم بر روی سطح افقی با اندازه شتاب ثابت  $۴ \frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده در حرکت است. اگر بخواهیم این جسم را در راستای

قائم با همین شتاب تندشونده بالا ببریم، نیروی قائم لازم برای انجام این کار چند نیوتون است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی  $\mu_k = ۰/۵$ ،

مقاومت هوا ناچیز و  $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$  است.)



(۱) ۳۶

(۲) ۵۶

(۳) ۷۲

(۴) ۷۶

۱۰- خودرویی به جرم  $۱۰۰۰ kg$  با تندی  $۴۰ \frac{m}{s}$  در یک جاده مستقیم در حرکت است. ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۵۲۰ متری از خود

می‌بیند و پس از  $۰/۵ s$  (زمان واکنش راننده) ترمز می‌گیرد. اگر خودرو با تندی  $۱۰ \frac{m}{s}$  به مانع برخورد نماید، بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر

خودرو در حین ترمز گرفتن چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و در مدت زمان واکنش، خودرو با همان تندی ثابت به جلو می‌رود.)

(۱) ۱۴۶۰

(۲) ۱۴۸۰

(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۱۵۲۰

۱۱- شخصی به جرم  $۱۰۰ kg$  روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. اگر شتاب آسانسور به طرف بالا و برابر با  $۲ \frac{m}{s^2}$  باشد، ترازو چه

مقداری را برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟ ( $g = ۹/۸ \frac{m}{s^2}$ )

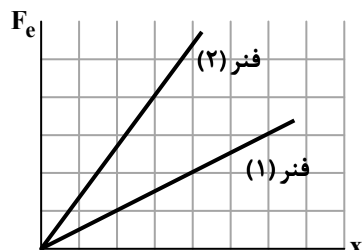
(۱) ۷۸۰

(۲) ۹۸۰

(۳) ۱۱۸۰

(۴) ۱۲۲۰

۱۲- نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول برای فنر (۱) با طول عادی  $۳۰ cm$  و فنر (۲) با طول عادی  $۵۰ cm$  مطابق شکل است. اگر با نیروی یکسانی دو فنر را بکشیم و طول فنر (۱) به  $۳۴ cm$  برسد، طول فنر (۲) به چند سانتی متر می‌رسد؟



(۱) ۵۱

(۲) ۵۱/۵

(۳) ۵۳

(۴) ۵۵/۵

۱۳- کارگری مطابق شکل، یک سطل به جرم  $4\text{kg}$  را با طناب سبکی از یک بلندی پایین می‌آورد. اگر شتاب رو به پایین سطل  $\frac{1}{5}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد،

بزرگی نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟  $(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۳۴ (۱)

۳۸ (۲)

۴۲ (۳)

۴۶ (۴)

۱۴- وزنه‌ای را به سر فنری که طول عادی آن  $L_0$  است، آویزان نموده‌ایم. سر دیگر فنر را به سقف آسانسور ساکنی متصل می‌کنیم. در این حالت طول فنر به  $52\text{cm}$  می‌رسد. حال اگر آسانسور با شتاب ثابت رو به بالای  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کند، طول فنر به  $52/4\text{cm}$  می‌رسد. طول عادی فنر

$(L_0)$  برحسب سانتی‌متر کدام است؟  $(g = 9/8\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۵۰/۰۴ (۴)

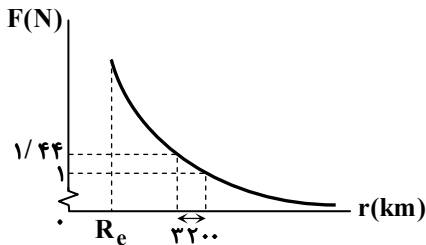
۵۰/۰۲ (۳)

۵۰ (۲)

۴۴/۹۸ (۱)

۱۵- اگر نمودار نیروی گرانشی بین زمین و یک جسم، برحسب فاصله آن جسم از مرکز زمین مطابق شکل باشد، جرم جسم چند گرم است؟

$(g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  در سطح زمین و  $R_e = 6400\text{km}$  شعاع زمین)



۳۶۰ (۱)

۶۴۰ (۲)

۸۱۰ (۳)

۹۰۰ (۴)

۱۶- تکانه جسمی به جرم  $5\text{kg}$  که روی محور  $x$  در حال حرکت است، در  $SI$  به صورت  $p = -4t^2 - 20t + 10$  با زمان تغییر می‌کند. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ثانیه چهارم حرکت، چند نیوتون است؟

۳۲ (۴)

۳۶ (۳)

۴۸ (۲)

۵۸ (۱)

۱۷- خودرویی در حال حرکت است. اگر انرژی جنبشی آن  $9\text{MJ}$  و اندازه تکانه آن  $6 \times 10^4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$  باشد، جرم خودرو چند کیلوگرم است؟

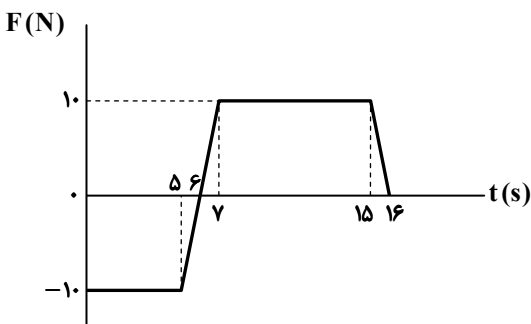
۲۵۰۰ (۴)

۲۰۰۰ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

۱۸- نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم به جرم  $2\text{kg}$  که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر جسم در لحظه  $t = 0$  ساکن باشد، اندازه سرعت جسم در لحظه  $t = 16\text{s}$ ، چند برابر اندازه سرعت آن در لحظه  $t = 5\text{s}$  است؟



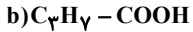
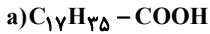
۰/۷ (۱)

۰/۲ (۲)

۲/۵ (۳)

۲/۷ (۴)

۱- با توجه به فرمول‌های مولکولی ترکیبات (a) و (b) پاسخ درست سؤالات زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

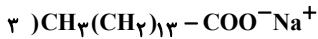
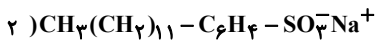
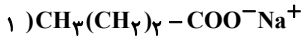


کدام فرمول ساختاری را می‌توان مربوط به اسیدهای چرب دانست؟

نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از چه نوعی است؟

(۱) a - هیدروژنی (۲) a - واندروالسی (۳) b - هیدروژنی (۴) b - واندروالسی

\*\*\* با توجه به ساختارهای زیر به دو پرسش زیر پاسخ دهید:



۲- کدام گزینه در مورد ترکیب شماره (۲) درست است؟

(۱) نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۲) از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(۳) برخلاف ترکیب (۳) در آب‌های سخت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد.

(۴) هنگام استفاده از آن در آب‌های سخت، با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب می‌دهد.

۳- با توجه به موارد سوال بالا، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترکیب شماره «۱» را به علت زنجیر کربنی کوتاه، نمی‌توان پاک‌کننده در نظر گرفت.

(۲) مخلوط حاصل از پاک‌کننده «۳» با آب و روغن، پایدار است.

(۳) دو ترکیب «۲» و «۳» در آب دریا و در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کنندگی یکسانی دارند.

(۴) با استفاده از پیه گوسفند و سود سوزآور می‌توان پاک‌کننده‌ای مشابه ترکیب «۳» تولید کرد.

۴- کدام گزینه درست است؟

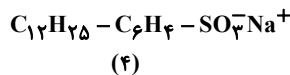
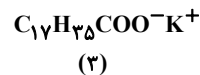
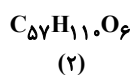
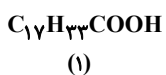
(۱) در یک بازه زمانی برابر، تغییرات امید به زندگی در نواحی برخوردار از نواحی کم برخوردار بیشتر است.

(۲) درشت مولکولی مانند اوره برخلاف روغن زیتون در آب محلول است.

(۳) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه کربوکسیل دارند و در آب محلول است.

(۴) مولکول‌های قطبی اتیلن گلیکول با دو گروه هیدروکسیل از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، در آن حل می‌شوند.

۵- با توجه به ترکیبات داده شده چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟



الف) مولکول (۴) در مقایسه با مولکول (۳) قدرت پاک‌کنندگی کمتری دارد.

ب) ترکیبات (۱) و (۲) به کمک ترکیبات (۳) و (۴) در آب پخش می‌شوند.

پ) در شرایط مناسب از واکنش کامل هر مول از ترکیب (۲) با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، ۳ مول ترکیب (۳) تولید می‌شود.

ت) ترکیب (۲) از اجزای سازنده چربی‌هاست که از واکنش کامل ۳ مول از ترکیب (۱) و یک مول الکل ۳ عاملی (گلیسرین) در شرایط مناسب حاصل می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام موارد از مطالب زیر در مورد شوینده‌ها درست است؟

الف) صابون مراغه به دلیل داشتن خاصیت بازی بالا، برای موهای چرب مناسب است.

ب) صابون گوگردار برای از بین بردن قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

ت) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی دارای خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

(۱) الف و ت (۲) ب و پ (۳) الف و ب (۴) پ و ت

۷- جدول زیر از نتایج آزمایش مقایسه قدرت پاک‌کنندگی دو نوع صابون برای پاک‌کردن لکه چربی یکسان از روی دو نوع پارچه، به دست آمده است. با توجه به آن، کدام یک از عبارتهای زیر به یقین درست است؟

آزمایش	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
۱	صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	E
۲	صابون بدون آنزیم	C	۳۰	۲۵
۳	A	پلی استر	F	۱۵
۴	B	نخی	۴۰	۱۵
۵	صابون آنزیم دار	D	G	۱۰

(۱) امکان ندارد در آزمایش ۱، درصد لکه چربی باقی مانده به صفر برسد.

(۲) اگر C پارچه نخی باشد، B نمی‌تواند صابون بدون آنزیم باشد.

(۳) اگر A صابون آنزیم‌دار و D پارچه نخی باشد، امکان ندارد مقدار G کمتر از مقدار F باشد.

(۴) اگر عدد F برابر ۴۰ باشد، امکان ندارد هر دو صابون A و B از یک نوع باشند.

۸- زنجیره هیدروکربنی یک صابون مایع فاقد اتم‌های فلزی، دارای ۱۷ اتم کربن و سه پیوند دوگانه است. جرم مولی این صابون برابر ..... است و در پاک‌کننده غیرصابونی هم کربن با آن، حداکثر ..... اتم هیدروژن وجود دارد.

( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, K = 39 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲۵-۳۱۶

(۲) ۲۹-۳۱۶

(۳) ۲۵-۲۹۵

(۴) ۲۹-۲۹۵

۹- مخلوطی با درصد جرمی برابر از یک پاک‌کننده صابونی جامد و یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی یکسان در اختیار داریم. اگر نسبت مولی اجزاء سازنده این مخلوط،  $\frac{22}{15}$  باشد و با حل کردن آن در ۰/۵ لیتر محلول ۰/۸ مولار  $CaCl_2$ ، ۴۰٪ از جرم مخلوط اولیه تبدیل به رسوب شود،

جرم مخلوط اولیه چند گرم است؟ ( $Na = 23, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

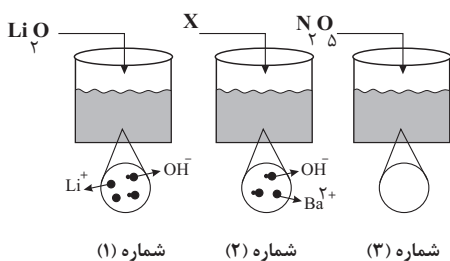
(۱) ۴۸۰

(۲) ۳۶۲

(۳) ۵۴۰

(۴) ۴۷۸

۱۰- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به واکنش اکسیدهای عناصر با آب می‌باشد، کدام مورد به درستی بیان شده است؟



(۱) از میان محلول اکسیدهای موردنظر در دو مورد کاغذ pH سرخ رنگ خواهد شد.

(۲) اکسید شماره (۲) ترکیب  $BaO$  است و همانند  $SO_3$  یک اسید آرنیوس به حساب می‌آید.

(۳) مجموع ضرایب مواد در واکنش اکسید شماره «۳» با آب برابر ۴ است.

(۴) اکسید شماره «۱» همانند اکسید شماره «۳» به دلیل افزایش غلظت یون

هیدروکسید در آب، یک باز آرنیوس به حساب می‌آید.

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

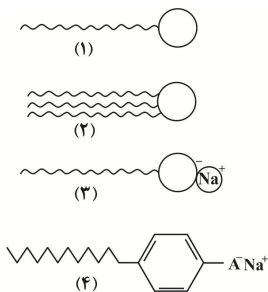
- (۱) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت ایجاد می‌شود.
- (۲) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.
- (۳) به‌طور کلی میزان امید به زندگی در سطح جهان رو به افزایش است و شیب نمودار امید به زندگی در نواحی کم برخوردار بیشتر از نواحی برخوردار است.
- (۴) اگرچه وبا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شده، اما اکنون این بیماری کنترل شده و دیگر نمی‌تواند تهدیدکننده باشد.

۲- کدام یک از عبارتهای داده شده درست هستند؟

- (الف) روغن زیتون همانند قندهای موجود در عسل، حاوی مولکول‌هایی است که تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارند و قطبی محسوب می‌شوند.
- (ب) انحلال‌پذیری وازلین در هگزان بیشتر از انحلال‌پذیری اتانول در هگزان است.
- (ج) وازلین و بنزین در هگزان به خوبی حل می‌شوند.
- (د) اتیلن‌گلیکول، اوره و نمک خوراکی، در آب حل می‌شوند که عامل آن وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آن‌ها می‌باشد.
- (۱) الف - ب (۲) ب - د (۳) ب - ج (۴) الف - ج

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۹ و فروردین ۱۴۰۱، هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱)

۳- کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) مخلوط آب و روغن و صابون یک کلئوئید پایدار را تشکیل می‌دهد.
- (۲) بخش A در ساختار (۴) همان  $\text{SO}_3^-$  است.
- (۳) ساختار (۱) مربوط به یک اسید چرب می‌باشد.
- (۴) برای تولید ساختار (۳) از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده استفاده نمی‌شود.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۰، شهریور ۱۴۰۰ و دی ۹۹)

۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

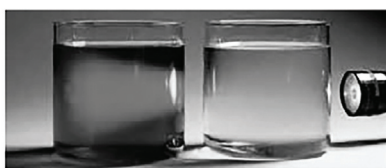
- (آ) مخلوط آب و روغن و صابون یک مخلوط به ظاهر همگن است.
- (ب) ذره‌های سازنده سوسپانسیون، توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت است.
- (پ) در آب سخت یون‌های کلسیم و منیزیم به مقادیر چشمگیری وجود دارد.
- (ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی یکسان است.
- (۱) فقط ت (۲) ب، ت (۳) پ، ت (۴) آ، پ

۵- چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

- نوع نیروهای بین مولکولی که مولکول‌های عسل با آب تشکیل می‌دهند مشابه نیروهای بین مولکولی گریس با مولکول‌های آب است.
- زمانی که صابون در محیط آب حل شود پس از تفکیک یونی، بخش کاتیونی آن با لکه‌های چربی جاذبه قوی برقرار می‌کند.
- تمام ویژگی‌های کلئوئیدها مشابه محلول‌ها می‌باشد زیرا اندازه ذرات سازنده آن‌ها تقریباً برابر است.
- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در یک مول اتیلن‌گلیکول بیش تر از همین نسبت در یک مول وازلین می‌باشد.
- افزودن نمک‌های سولفات به صابون مانع از تشکیل رسوب‌های کلسیم و منیزیم در آب سخت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶- باتوجه به شکل‌های مقابل که مربوط به دو مخلوط پایدار هستند، درستی یا نادرستی کدام گزینه، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟ (مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۹)



- (۱) اندازه ذرات سازنده مخلوط B، بزرگ‌تر از اندازه ذرات سازنده مخلوط A است.
- (۲) مخلوط آب، روغن و صابون از نوع B و ناهمگن است.
- (۳) رفتار مخلوط B را می‌توان رفتار بین مخلوط A و سوسپانسیون در نظر گرفت.
- (۴) ذرات سازنده دو مخلوط، همگن بوده و ته‌نشین نمی‌شوند.

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳، فروردین ۱۳۹۹ و شهریور ۱۳۹۹)

۷- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

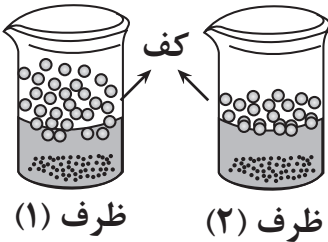
- (آ) قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل گوناگونی مانند نوع پارچه، مقدار و نوع صابون بستگی دارد.  
 (ب) چربی‌ها یک استر سنگین به حساب می‌آیند.  
 (پ) برای زدودن رسوب تشکیل شده بر روی دیوارهٔ سماور باید از یک پاک‌کننده غیرصابونی استفاده کرد.  
 (ت) به پاک‌کننده‌های صابونی کلر می‌افزایند تا خاصیت ضدعفونی‌کنندگی آن بیشتر شود.  
 (ث) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه نخی کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۸- مقدار یکسانی صابون جامد را در ظرف ۱ و ۲ که دارای نمونه‌هایی از آب مقطر یا آب دریا است می‌ریزیم تا پس از هم زدن، محلول آب و صابون

مطابق شکل روبه‌رو تهیه شود. کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) پس از شستن لباس با محلول ظرف ۲ روی لباس مقداری لکه سفید رنگ باقی می‌ماند.  
 (ب) ظرف ۱ در ابتدا آب دریا داشته چون ارتفاع کف ایجاد شده در آن بیشتر است.  
 (پ) در ظرف ۲ بخشی از کاتیون‌های صابون به‌صورت رسوب درآمده و ته‌نشین می‌شوند.  
 (ت) اگر به‌جای صابون از پاک‌کننده غیرصابونی استفاده شود، ارتفاع کف در دو ظرف یکسان خواهد شد.



(۱) آ و ت      (۲) ب و پ  
 (۳) آ و ت      (۴) ب و ت

۹- در یک پاک‌کننده صابونی تفاوت مقدار کربن‌ها و هیدروژن‌ها برابر ۱۷ و در یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر ۱۱ می‌باشد اختلاف جرم مولی این دو

پاک‌کننده برابر چند است؟ (هر دو زنجیر کربنی سیرشده دارند). ( $H=1, C=12, O=16, S=32, Na=23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۷۰  
 (۲) ۵۶  
 (۳) ۲۸  
 (۴) ۴۲

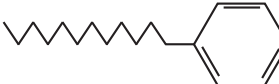
۱۰- در تبدیل یک اسید چرب به صابون جامد کدام یک از تغییرات زیر صورت نمی‌گیرد؟

- (آ) ثابت ماندن شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی  
 (ب) افزایش انحلال‌پذیری در آب  
 (پ) تغییر نوع نیروی بین ذره‌ای غالب از واندروالسی به جاذبهٔ یونی  
 (ت) افزایش جرم مولی

(۱) ب، پ و ت      (۲) آ و پ      (۳) آ      (۴) آ و ت

۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) مخلوط سدیم کلرید و پودر Al، یک پاک‌کننده خورنده مؤثر بوده و برای باز کردن لوله‌هایی که با تجمع چربی‌ها مسدود شده‌اند مناسب است.  
 (۲) بخش آب‌دوست پاک‌کننده‌های صابونی با مولکول‌های آب، جاذبه‌هایی از نوع یون - دوقطبی می‌تواند ایجاد کند.  
 (۳) برای زدودن رسوب ایجاد شده بر دیواره کتری باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده شود.

(۴) پاک‌کننده‌ای با ساختار  $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$   یک صابون گوگردار است و برای از بین بردن جوش صورت مناسب است.

۱۲- چند مورد از موارد زیر جزء شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی است؟

- (آ) محلول بودن بخش آب‌گریز در چربی  
 (ب) ساختار بخش آنیونی  
 (پ) رسوب کردن در واکنش با یون  $\text{Ca}^{+2}$  و  $\text{Mg}^{+2}$   
 (ت) پایدار نمودن چربی در آب  
 (ث) تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار آنها

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۱۳- عبارت زیر توصیفی برای پاک‌کننده‌های داده شده در جدول روبه‌رو است. در بین مواردی که زیر آنها خط کشیده شده چند مورد نادرست است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردار ۱۳۰۱)

B یک پاک‌کننده صابونی مایع و D یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد است به طوری که شمار اتم‌ها در بخش آب‌گریز برای D بیشتر است. در بین این پاک‌کننده‌ها ماده A برای باز کردن لوله‌هایی که با اسید چرب مسدود شده‌اند مناسب بوده و ماده C برای از بین بردن رسوب تشکیل شده بر دیواره کنتری با جنس قلیایی مناسب نیست.

پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	HCl
B	$C_{17}H_{35} - COO^-K^+$
C	NaOH
D	$C_{12}H_{25} - C_6H_4 - SO_3^-Na^+$

۱ (۱)

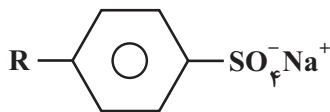
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پاک‌کننده‌ها صحیح است؟

(۱) پاک‌کننده‌های خورنده به جای اینکه با آلاینده‌ها برهم‌کنش داشته باشند، با آنها واکنش می‌دهند.



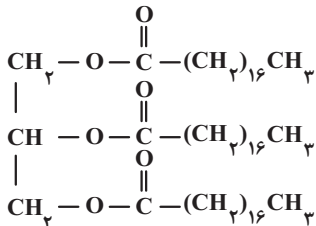
(۲) فرمول همگانی روبه‌رو مربوط به پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.

(۳) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت اسیدی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

(۴) صابون‌های گوگردار برای از بین بردن جوش‌های صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شوند.

۱۵- تفاوت جرم مولی یک صابون مایع دارای یون فلزی حاوی ۱۵ اتم کربن که در زنجیر R آن یک پیوند سه‌گانه وجود دارد با جرم مولی الکل سه

عاملی سازنده چربی زیر چند گرم است؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1, Na = 23, K = 39; g.mol^{-1}$ )



۱۴۶ (۱)

۱۶۲ (۲)

۱۵۶ (۳)

۱۸۴ (۴)

(مشابه امتحان نهایی فروردار ۹۸ و شهریور ۹۹)

۱۶- چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با ساختار داده شده صحیح است؟

( $C = 12, O = 16, H = 1, Na = 23, S = 32; g.mol^{-1}$ )

• درصد جرمی اتم‌های کربن در این پاک‌کننده تقریباً ۶۴٪ است.

• هنگام انجام عمل پاک کردن چرک لباس که از جنس چربی است، بخش B با چربی‌ها واکنش

شیمیایی می‌دهد و آن‌ها را می‌زداید.

• بخش A، قسمت چربی‌گریز این پاک‌کننده است.

• قدرت پاک‌کنندگی این نوع پاک‌کننده نسبت به پاک‌کننده‌ای با فرمول کلی  $RCOONa$ ، بیشتر است.

۴ (۴)

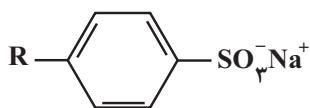
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در پاک‌کننده زیر با جرم مولی ۳۳۰ گرم برابر با ۶ است. شمار پیوندهای دوگانه موجود در بخش R

پاک‌کننده با شمار این پیوندها در کدام مولکول برابر است؟ (در بخش R پاک‌کننده پیوند سه‌گانه و حلقه وجود ندارد.)



( $S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$ )

۲ (۲) اوره

۱ (۱) پروپین

۴ (۴) بنزن

۳ (۳) کربن دی‌اکسید

۱۸- مقدار ۱۴/۶ گرم صابون جامد با زنجیر آلکیل سیر شده را درون ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  وارد می‌کنیم. چنانچه ۲۰ درصد از صابون به صورت رسوب در آید، غلظت یون  $\text{Ca}^{2+}$  در این محلول بر حسب ppm کدام است؟ (در ساختار صابون ۵۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.) ( $\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

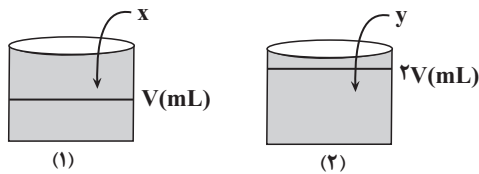
- (۱) ۴۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۱۶۰  
(۴) ۳۲۰

۱۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- محلول اغلب اسیدها و بازها، رسانای جریان برق هستند، در حالی که رسانایی آنها با یکدیگر متفاوت است.
- آرنیوس نخستین کسی بود که تفاوت رسانایی محلول‌های آبی  $\text{Li}_2\text{O}$  و  $\text{N}_2\text{O}_5$  و واکنش بین آنها را توجیه کرد.
- سفیدکننده‌ها برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، علاوه بر ایجاد برهمکنش، با آلاینده‌های موجود واکنش نیز می‌دهند.
- همهٔ اکسیدهای نافلزلی حاصل از عناصر دوره دوم، اسید آرنیوس به شمار رفته و در محلول آنها غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید بیشتر است.

- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۰- مطابق شکل داده شده مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید (x گرم) و باریم‌اکسید (y گرم) را به‌طور جداگانه در حجم معینی از آب مقطر می‌ریزیم، نسبت جرم اسید آرنیوس به باز آرنیوس کدام باشد تا غلظت یون‌های موجود در ظرف (۱)، ۲ برابر غلظت یون‌ها در ظرف (۲) شود؟

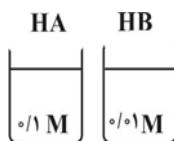


( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ba} = 137: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $\frac{27}{38}$   
(۲)  $\frac{36}{51}$   
(۳)  $\frac{27}{51}$   
(۴)  $\frac{36}{38}$

۱- با توجه به شکل زیر که دو محلول با حجم و pH برابر را در دمای اتاق نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)



- رسانایی الکتریکی هر دو محلول برابر است.

- غلظت  $[H^+]$  در محلول HA بیشتر از محلول HB است.

- قدرت اسیدی HB بیشتر از HA می‌باشد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

۲- کدام گزینه درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۰)

(۱) صابون ماده‌ای است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

(۲) ذره‌های سازنده مخلوط‌های سوسپانسیون، یون‌ها و مولکول‌ها هستند.

(۳) مخلوط اتیلن گلیکول در هگزان، یک مخلوط همگن محسوب می‌شود.

(۴) رفتار نور در محلول‌ها و کلوئیدها یکسان است و هر دو نور را پخش می‌کنند.

۳- pH نمونه‌ای از خاک یک زمین کشاورزی در دمای اتاق برابر ۶ است، کدام گزینه درباره این نمونه نادرست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۰)

(۱) این خاک، نوعی خاک اسیدی محسوب می‌شود.

(۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن این خاک، بهتر است به آن  $N_2O_5$  اضافه شود.

(۳) غلظت یون هیدرونیوم در این خاک،  $10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$  است.

(۴) غلظت یون هیدروکسید در این خاک  $10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$  است.

۴- با توجه به ساختارهای مقابل کدام گزینه به نادرستی بیان شده

است؟

(۱) ترکیب «۱» نوعی پاک کننده غیرصابونی است و همانند ویتامین K یک

ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

(۲) ترکیب «۴» برخلاف ترکیب «۱»، خاصیت پاک کنندگی خود را در آب

سخت حفظ نمی‌کند.

(۳) اگر تعداد هیدروژن در ترکیب «۲» برابر ۳۶ باشد، این ساختار حاوی ۵۴ اتم

است.

(۴) چربی‌ها مخلوطی از ترکیبات «۲» و «۳» هستند.

۵- کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با جمله زیر تفاوت ندارد؟

«میزان تفاوت شاخص امید به زندگی در نواحی مختلف با گذشت زمان، به صورت کاهشی می‌باشد.»

(۱) اندازه ذرات حل شونده در مخلوط آب و صابون و روغن، بزرگتر از اندازه ذرات محلول است.

(۲) وبا نمونه ای از یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده بودن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود و اکنون به علت استفاده از پاک کننده ها برای جوامع تهدید

کننده نیست.

(۳) اگر در مولکول اوره بجای گروه‌های  $NH_2$ ، گروه متیل قرار داده شود، نیروی بین مولکولی آن با خودش کاهش می‌یابد.

(۴) در واکنش‌های تعادلی به هر میزان مول از مواد واکنش دهنده مصرف شود، همزمان به همان اندازه مول از فرآورده‌ها تولید می‌شود.

۶- کدام عبارت درست است؟

- ۱) رسانایی الکتریکی محلول یک اسید قوی، همواره بیشتر از محلول اسیدهای ضعیف است.
- ۲) در دمای اتاق گاز  $N_2O_5$  یک اسید آرنیوس محسوب می‌شود و هنگام انحلال در آب غلظت یون  $H^+$  را افزایش می‌دهد.
- ۳) همانند خون موجود در رگ‌ها، محتویات معده خاصیت اسیدی داشته و  $pH$  آنها کوچکتر از ۷ است.
- ۴) باران اسیدی حاوی اسیدی است که هر یک مول آن توانایی تولید بیش از یک مول یون هیدرونیوم را دارد.

۷- کدام مورد درست است؟

- ۱) باریم اکسید ( $BaO$ ) برخلاف لیتیم اکسید ( $Li_2O$ )، اسید آرنیوس می‌باشد.
  - ۲) به اسیدی که هر مول آن در آب، حداکثر می‌تواند یک مول یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون‌دار می‌گویند.
  - ۳) معادله یونش برای اسید تک پروتون‌دار هیدروفلوئوریک اسید، به صورت  $HF(aq) \rightarrow H^+(aq) + F^-(aq)$  می‌باشد.
  - ۴) برای معادله یونش  $HCN(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CN^-(aq)$ ، اگر غلظت تعادلی هیدروسیانیک اسید برابر با  $0.1$  مولار و ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) برابر با  $4.9 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، آن‌گاه غلظت یون سیانید در این شرایط برابر با  $7 \times 10^{-6}$  مولار خواهد بود.
- ۸- مقداری گاز  $HF$  را در یک لیتر آب به طور کامل حل می‌کنیم. اگر بدانیم درصد یونش این اسید در این شرایط، ۲۰ درصد است، با افزودن ۹ لیتر آب به این محلول در دمای اتاق، درصد یونش  $HF$  در محلول جدید چند درصد خواهد شد؟ ( $H=1, F=19 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- ۳۰ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۵۰ (۳)
- ۶۰ (۴)

۹- از انحلال  $0.324$  گرم اسید قوی  $HA$  در  $200$  میلی‌لیتر آب، محلولی با  $pH=1/7$  در دمای اتاق به دست می‌آید. جرم مولی این اسید چند گرم بر مول است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود) ( $\log 2=0/3$ )

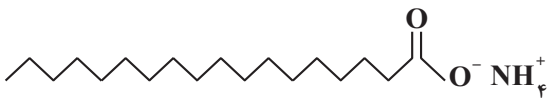
- ۸۱ (۱)
- ۳۷ (۲)
- ۱۲۹ (۳)
- ۱۶۲ (۴)

۱۰- اگر در دمای اتاق به  $300$  میلی‌لیتر محلول  $HCl$  با  $pH=2/5$ ،  $30$  میلی‌لیتر محلول  $HBr$  با  $pH=1/7$  اضافه کنیم و در پایان به محلول

نهایی  $170$  میلی‌لیتر آب خالص اضافه کنیم، در محلول نهایی نسبت  $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$  کدام است؟ ( $\log 2=0/3, \log 3=0/5$ )

- $6 \times 10^7$  (۱)
- $6 \times 10^8$  (۲)
- $9 \times 10^8$  (۳)
- $9 \times 10^7$  (۴)

۱- همه عبارتهای زیر درست‌اند؛ به جز ...



(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۳۰۰ و هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۰ و ۱۳۰۱)

(۱) رنگ کاغذ pH در حضور محلول سود سوزآور، آبی می‌شود.

(۲) آب و عسل یک مخلوط همگن تشکیل می‌دهند که توانایی پخش نور را ندارد.

(۳) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آنها نمک‌های فسفید می‌افزایند.

(۴) پاک‌کننده‌ای با ساختار روبه‌رو، در آب‌های سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ نمی‌کند.

۲- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) مخلوط پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون، نمونه‌ای از سوسپانسیون است.

(ب) ذرات پخش شده در کلوئیدها و محلول‌ها برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار هستند.

(پ) ذره‌های سازنده سوسپانسیون ذرات ریزماده می‌باشند که همانند کلوئید پایدار هستند.

(ت) آب گل‌آلود همانند شربت معده یک سوسپانسیون است.

(۴) الف و ت

(۳) ب و پ

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

(مشابه امتحان نوبت فروردار ۱۳۰۰ و هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۰)

۳- چند مورد از عبارتهای زیر را می‌توان با کلمات داده شده تکمیل کرد؟

(حفظ می‌کند - آب‌گریز - جامد - NaOH - کربن دی‌اکسید)

(آ) پاک‌کننده  $C_{17}H_{35}COO^-K^+$  یک صابون ..... به‌شمار می‌رود.

(ب) پاک‌کننده ..... افزون بر برهمکنش میان ذره‌ها با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

(پ) در نوعی از پاک‌کننده غیرصابونی بخش  $(-C_6H_4-C_{12}H_{25})$  ..... است.

(ت) پاک‌کننده  $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$  در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را ..... را

(ث) مخلوط پودری آلومینیم و سدیم هیدروکسید درون آب، همراه با تولید گاز ..... می‌باشد.

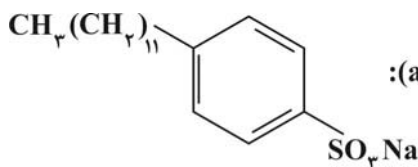
۱(۱)

۲(۲)

۳(۳)

۴(۴)

۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟  $(S=32, Na=23, O=16, C=12, H=1; g.mol^{-1})$



ساختار (a):

ساختار (b):  $CH_3(CH_2)_{14}COONa$

(الف) در ساختار (a) سه اتم کربن می‌توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آنیون ترکیب (b)، برابر ۹/۸ است.

(پ) ساختار (a) از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده، در صنعت تولید می‌شود و قدرت پاک‌کنندگی آن نسبت به ساختار (b) در آب سخت بیشتر است.

(ت) رفتار نور در شیر، ژله و رنگ پوششی مشابه است و ذره‌های سازنده سوسپانسیون، ذرات ریزماده هستند که ته‌نشین می‌شوند.

۱(۴)

۲(۳)

۳(۲)

۴(۱)

۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) با اضافه کردن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، مخلوط پایدار و همگن تولید می‌شود.

(۲) صابون مراغه به دلیل داشتن افزودنی شیمیایی مناسب و خاصیت بازی مطلوب برای موهای چرب مناسب است.

(۳) به ازای واکنش هر مول استر طبیعی بلند زنجیر با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، یک مول صابون جامد تولید می‌شود.

(۴) جاذبه مولکول‌های صابون با آب نسبت به جاذبه مولکول‌های اسید چرب با آب قوی‌تر می‌باشد.

۶- از واکنش  $222/5$  گرم استر سه‌عاملی سنگین با طول زنجیره‌های هیدروکربنی یکسان با مقدار کافی  $\text{NaOH}$ ،  $0/75$  مول صابون تهیه شده است. به تقریب چند درصد از جرم مولی پاک‌کننده صابونی را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟ (همه زنجیره‌های هیدروکربنی سیرشده‌اند).

$$(C=12, O=16, H=1, Na=23: \text{g.mol}^{-1})$$

(۱)  $31/5$

(۲)  $10/5$

(۳)  $21$

(۴)  $7/5$

(مشابه امتحان نهایی فروردار ۱۳۹۹)

۷- درستی یا نادرستی عبارات زیر به ترتیب در کدام گزینه ذکر شده است؟

- نوعی اکسید فلزی برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن افزوده می‌شود.
- محلول آبی سدیم کلرید حاوی یون‌هایی است که با جنبش‌های آزادانه و منظم در سرتاسر آن پراکنده‌اند.
- به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی سازنده خود تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

(۱) درست - درست - نادرست

(۳) درست - نادرست - نادرست

(۴) نادرست - نادرست - نادرست

۸- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- آرنیوس نخستین کسی بوده که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- شیمی‌دان‌ها پیش از آنکه با ویژگی اسیدها و بازها آشنا شوند، با ساختار آن‌ها آشنا شده بودند.
- تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۱ مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب با تعداد مول یون‌های حاصل از حل شدن ۱ مول  $\text{K}_2\text{O}$  در آب برابر است.
- اغلب داروها ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹- با توجه به شکل‌های زیر، کدام موارد زیر صحیح هستند؟ (درجه یونش محلول  $\text{HA}$  دو برابر درجه یونش محلول  $\text{HX}$  است).

(مشابه نهایی فروردار ۱۳۹۳)

۵۰mL محلول ۰/۲ مولار HA	۱۰۰mL محلول ۰/۴ مولار HX
----------------------------------	-----------------------------------

الف) pH محلول  $\text{HX}$  یک واحد بیشتر از محلول  $\text{HA}$  است.

ب) غلظت یون  $\text{H}^+$  هر دو محلول برخلاف تعداد یون  $\text{H}^+$  آنها، با هم برابر است.

پ) اگر  $\text{HA}$  یک اسید قوی باشد، آنگاه pH محلول  $\text{HX}$ ،  $0/7$  است.

ت) اگر  $\text{HX}$  فورمیک‌اسید باشد،  $\text{HA}$  می‌تواند استیک‌اسید باشد.

(۱) الف - ب

(۳) پ - ت

(۲) ب - پ

(۴) فقط ب

۱۰- pH یک نمونه آب‌لیمو برابر  $2/7$  است، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در این نمونه آب‌لیمو در دمای  $25^\circ\text{C}$  کدام است؟

(۱)  $4 \times 10^6$

(۲)  $2 \times 10^6$

(۳)  $4 \times 10^8$

(۴)  $2 \times 10^8$

(مشابه امتحان نهایی فروردار ۱۳۰۲ و هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۰)

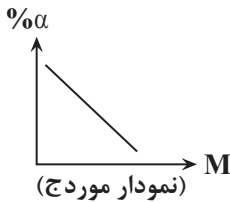
۱۱- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- در دمای اتاق رسانایی الکتریکی محلول  $0/1$  مولار  $\text{BaCl}_2$  با محلول  $0/1$  مولار  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  برابر است.
- برای یک سامانه تعادلی در دمای ثابت، در هنگام برقراری تعادل، غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده ثابت است.
- در محلول‌های یک مولار  $\text{HCl}$  و  $\text{HF}$ ، غلظت یون کلرید کمتر از غلظت یون فلئوئورید است.
- در شرایط یکسان دما و غلظت، هرچه ثابت یونش یک اسید بیشتر باشد، pH محلول آن اسید بیشتر است.

(۱) دو مورد (۲) یک مورد (۳) سه مورد (۴) صفر

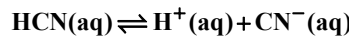
۱۲- کدام یک از موارد زیر نادرست می‌باشند؟

- (الف) سدیم هیدروکسید جامد، یک باز آرنیوس به‌شمار می‌رود، زیرا در آب طی یونش باعث تولید یون هیدروکسید می‌شود.  
 (ب)  $K_2O$ ، کربن دی‌اکسید و دی‌نیتروژن پنتاکسید به ترتیب باز، باز و اسید آرنیوس هستند.  
 (ج) نمودار وابستگی درصد یونش و غلظت اسید  $HF$  به صورت روبه‌رو است.  
 (د) در محلول آب گازدار، غلظت یون هیدروکسید  $10^6$  برابر غلظت یون هیدرونیوم است.



- (۱) الف، ب، د  
 (۲) الف، ب، ج، د  
 (۳) ب، ج، د  
 (۴) الف، ب، ج

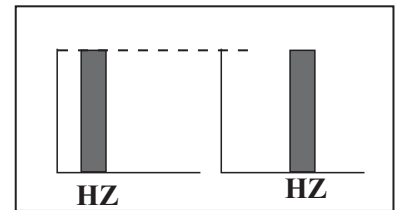
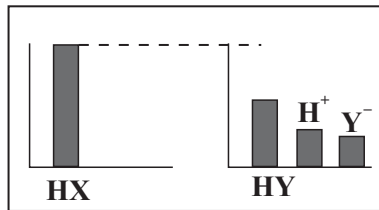
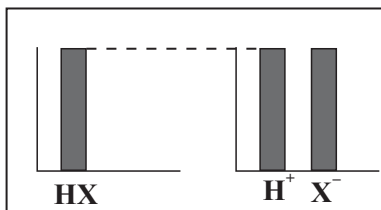
۱۳- بادام وحشی هیدروسیانیک اسید  $HCN(aq)$  دارد. طعم آن تلخ و خوردن آن خطرناک است. اگر  $pH$  محلولی از شیرۀ این نوع بادام در دمای اتاق برابر  $5/15$  باشد، پاسخ موارد الف و ب در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $\log 7 = 0/85$ ) (دما  $25^\circ C$  است).  
 (مشابه امتحان نویی فررار ۱۳۹۲)



- (الف) غلظت یون سیانید در محلول آن چند برابر یون هیدروکسید است؟  
 (ب) اگر غلظت مولی  $HCN$  موجود در محلول  $0/1$  مول بر لیتر باشد، ثابت یونش آن در دمای اتاق به تقریب کدام است؟

- (۱)  $4/9 \times 10^{-10}$  و  $4900$   
 (۲)  $4/9 \times 10^{-11}$  و  $490$   
 (۳)  $4/9 \times 10^{-11}$  و  $4900$   
 (۴)  $4/9 \times 10^{-10}$  و  $490$

۱۴- با توجه به جدول داده شده و شکل‌های زیر در شرایط یکسان، کدام نتیجه‌گیری می‌تواند درست باشد؟



HCl	$CH_3OH$	HCOOH
$K_a = 10^{20}$	$K_a = 0$	$K_a = 5 \times 10^{-6}$

- (۱)  $HX = HCl$  ،  $HY = CH_3OH$  ،  $HZ = HCOOH$   
 (۲)  $HX = HCl$  ،  $HY = HCOOH$  ،  $HZ = CH_3OH$   
 (۳)  $HX = CH_3OH$  ،  $HY = HCOOH$  ،  $HZ = CH_3OH$   
 (۴)  $HX = CH_3OH$  ،  $HY = HCl$  ،  $HZ = CH_3OH$

۱۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آبی سدیم هیدروکسید از آمونیاک بیشتر است.  
 (۲) در شرایط یکسان دما و غلظت هرچه ثابت یونش یک باز بیشتر باشد،  $pH$  محلول آن کمتر است.  
 (۳) برای یک سامانه تعادلی در دمای ثابت، غلظت تعادلی گونه‌های شرکت‌کننده در هنگام برقراری تعادل ثابت می‌ماند.  
 (۴) با تغییر غلظت یک اسید ضعیف در محلول آبی آن، ثابت یونش تغییری نمی‌کند.

۱۶- اسید تک‌پروتون‌دار  $HA$  دارای ثابت یونش اسیدی  $K_a = 2 \times 10^{-5}$  است، به ترتیب غلظت یون  $A^-$  بر حسب مولار و درصد یونش در محلول  $0/04 mol.L^{-1}$  آن به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱)  $2/25 \times 10^{-2}$  -  $9 \times 10^{-4}$   
 (۲)  $2 \times 10^{-2}$  -  $8 \times 10^{-4}$   
 (۳)  $2/25$  -  $9 \times 10^{-4}$   
 (۴)  $2$  -  $8 \times 10^{-4}$



(مشابه امتحان نویسی فروردار ۱۳۰۱)

۱- در دما و فشار یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار از کدام ترکیب در مقایسه با بقیه بیشتر است؟

- (۱) سدیم هیدروکسید  
(۲) هیدروکلریک اسید  
(۳) باریم کلرید  
(۴) آلومینیم نیترات

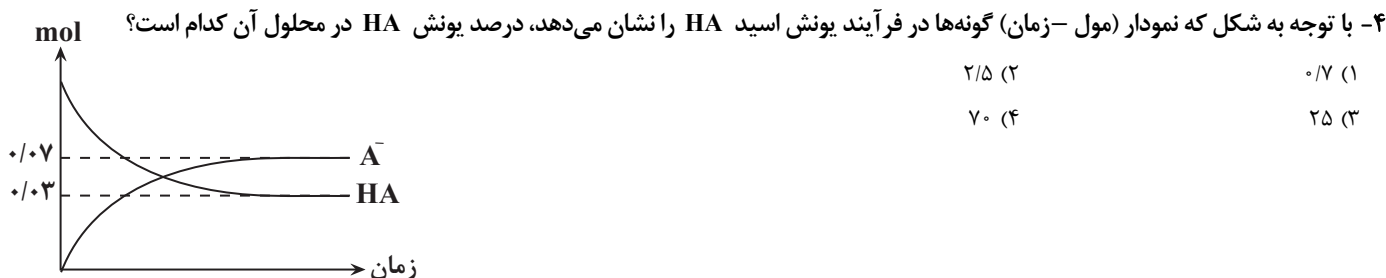
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دو محلول جدا از هم که هریک حاوی اسید تک پروتون دار است، اگر pH برابری داشته باشند قطعاً رسانایی الکتریکی برابری نیز خواهند داشت.  
(۲) محلول های حاوی ترکیب های یونی، قطعاً رسانای قوی جریان برق هستند.  
(۳) ویتامین K همانند استون و  $C_2H_5OH$ ، بر اثر حل شدن در آب هیچ یونی در محلول ایجاد نمی کند.  
(۴) شدت نور لامپ در محلول آلومینیم سولفات در دما و غلظت یکسان بیشتر از محلول نمک خوراکی می باشد.

۳- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) K برای یک واکنش تعادلی در دمای معین مقداری ثابت است.  
(۲) ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.  
(۳) معادله یونش استیک اسید همانند فرمیک اسید دوطرفه است.  
(۴) در سامانه های تعادلی مانند محلول اسیدهای ضعیف، غلظت تمام گونه های موجود در تعادل یکسان است.



۵- محلول های ۰/۱ مولار استیک اسید، هیدروسیانیک اسید و هیدروکلریک اسید در دمای اتاق را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر درباره آن ها درست است؟

(مشابه امتحان نویسی فروردار ۱۳۰۱)

- الف) مقایسه pH این محلول ها به صورت «  $HCl > CH_3COOH > HCN$  » است.  
ب) رسانایی الکتریکی دو محلول از آنها از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار HF کمتر است.  
پ) شمار مولکول ها در محلول هیدروسیانیک اسید در مقایسه با دو محلول دیگر (در شرایط و حجم یکسان) بیش تر است.  
ت) برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی لیتر از هر سه محلول، مقدار یکسانی سدیم هیدروکسید خالص لازم است.

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

۶- پاسخ صحیح موارد الف، ب و پ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) آیا در دمای اتاق محلول ۰/۲ مولار  $BaCl_2$ ، رسانایی الکتریکی کمتری نسبت به محلول ۰/۱ مولار  $Al(NO_3)_3$  دارد؟

ب) ثابت یونش اسید HA و HB در دمای اتاق به ترتیب  $1/8 \times 10^{-5}$  و  $4/5 \times 10^{-6}$  است. با توجه به آن کدام اسید قوی تر است؟

پ) با توجه به ثابت یونش در قسمت (ب) اگر به محلول HA در دمای ثابت مقداری آب خالص افزوده شود ثابت یونش این اسید کدام یک از اعداد

(مشابه امتحان نویسی فروردار ۱۳۰۳)

$1/3 \times 10^{-5}$ ،  $1/8 \times 10^{-5}$ ،  $3/5 \times 10^{-4}$  خواهد بود؟

(۱) بله، HA،  $1/8 \times 10^{-5}$ ، (۲) بله، HB،  $1/3 \times 10^{-5}$

(۳) خیر، HA،  $1/8 \times 10^{-5}$ ، (۴) خیر، HB،  $3/5 \times 10^{-4}$



۱۲- مول‌های برابری از نیتریک‌اسید (I) و نیتروآسید (II) در حجم‌های برابری از محلول آبی در دمای یکسان حل شده است. چند مورد از عبارتهای زیر دربارهٔ این دو محلول درست‌اند؟

الف) محلول (I) رسانایی بیشتری از محلول (II) دارد.

ب) تعداد ذرات در محلول (I) از تعداد ذرات محلول (II) بیشتر است.

پ) با گرم کردن دو محلول، اختلاف غلظت یون هیدرونیوم دو محلول کاهش می‌یابد.

ت) در تهیه این محلول‌ها، جرم بیشتری از حل‌شونده در محلول (I) حل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- اسید ضعیف HA در محلول ۰/۰۱ مولار آن به میزان ۱٪ درصد یونش می‌یابد. در صورتی که در محلول دیگری از HA که در همان دما تهیه شده

است،  $\text{pH} = 5/7$  باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب چند  $\text{mol.L}^{-1}$  است؟ ( $\log 2 \approx 0/3$ )

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۲)

۱ (۱)  $10^{-4}$

۲ (۲)  $4 \times 10^{-2}$

۴ (۴)  $10^{-2}$

۳ (۳)  $4 \times 10^{-4}$

۱۴- کدام گزینه درست است؟ آزمون وی ای پی

۱) هرچه اسید قوی‌تر باشد لزوماً محلول آن اسیدی‌تر است.

۲) هرچه اسید غلیظ‌تر باشد، قوی‌تر است.

۳) منیزیم هیدروژن کربنات به عنوان ضد اسید در داروسازی استفاده می‌شود.

۴) اسیدهای قوی یونش کامل دارند ( $\alpha \approx 1$ ) و بازهای ضعیف به صورت یونی - مولکولی در آب حل می‌شوند.

۱۵- اگر غلظت تعادلی اسید HA ۰/۰۹۰ برابر غلظت تعادلی اسید HX و ثابت یونش اسید HA، ۳۶ برابر ثابت یونش اسید HX باشد در این صورت

تفاوت pH محلول دو اسید چقدر است؟ (دمای هر دو محلول یکسان است). ( $\log 2 \approx 0/3, \log 3 \approx 0/48$ )

۱ (۱) ۱/۸

۲ (۲) ۰/۹

۳ (۳) ۰/۲۶

۴ (۴) ۰/۷۸

۱۶- مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید جامد را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۲۵ لیتر می‌رسانیم، به ازای ۱۲۵ گرم اختلاف جرم واکنش دهنده‌های مصرف شده، pH این محلول به چند می‌رسد و pH این محلول چند واحد از pH محلول ۰/۳ مولار هیدروکلریک‌اسید بزرگ‌تر

است؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ ) ( $\log 3 \approx 0/5, \log 5 \approx 0/7$ )

۱ (۱)  $1/7 - 0/5$

۲ (۲)  $2/3 - 0/5$

۳ (۳)  $1/7 - 1/2$

۴ (۴)  $2/3 - 1/2$

۱۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• مقدار pH یک نمونه از شیر ترش شده، همانند خون موجود در رگ‌ها و هم‌چنین یک نمونه آب گازدار، کوچکتر از ۷ است.

• نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در یک نمونه از محلول لوله‌بازکن، بیشتر از یک نمونه محلول شیشه‌پاک‌کن است.

• از واکنش محلول HCl با سود، محلولی ایجاد شده که در هیچ‌یک از یون‌های موجود در آن پیوند اشتراکی وجود ندارد.

• در دمای اتاق اگر در حاکی غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $10^{-6}$  مول بر لیتر باشد، گل ادریسی در آن خاک به‌رنگ آبی شکوفا می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- در دمای یکسان، محلول I حاوی اسید ضعیف HA با  $K_a = 4 \times 10^{-8}$  و محلول II حاوی اسید ضعیف HD با  $K_a = 9 \times 10^{-4}$  می‌باشد؛ کدام

گزینه نادرست است؟

۱) در صورت برابر بودن غلظت مولار اولیه اسیدها، pH محلول II نسبت به محلول I کمتر است.

۲) در صورت برابر بودن غلظت مولار آنیون‌های حاصل از یونش، درجه یونش در محلول I نسبت به محلول II کمتر است.

۳) چنانچه غلظت مولار مولکول‌های یونیده نشده یکسان باشد، pH محلول II نزدیک به دو واحد از محلول I بیشتر است.

۴) چنانچه حجم و pH دو محلول یکسان باشد، حجم گاز تولیدی در واکنش با مقدار اضافی فلز منیزیم، در محلول I بیشتر از محلول II است.

۱۹- به ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار اسید ضعیف HX با درصد یونش ۲۰٪، چند میلی لیتر آب اضافه کنیم تا pH محلول حاصل ۲/۷ شود؟

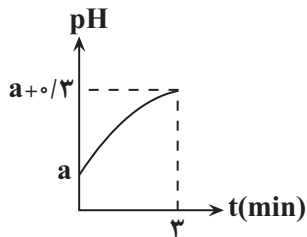
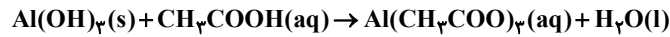
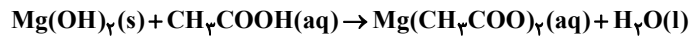
$$\frac{2800}{3} \quad (2) \qquad 1200 \quad (1)$$

$$\frac{4000}{3} \quad (4) \qquad 1800 \quad (3)$$

۲۰- ۴۰۰ میلی لیتر از محلول استیک اسید با  $K_a = 4 \times 10^{-5}$  با مقداری از یک شربت ضد اسید که دارای a گرم منیزیم هیدروکسید و b گرم آلومینیم هیدروکسید است، در دمای ثابت به طور کامل خنثی می شود. اگر نمودار زیر تغییرات pH محلول را در ۳ دقیقه از واکنش نشان دهد و سرعت متوسط

تولید آب در این مدت برابر با ۷۵ میلی گرم بر ثانیه باشد، pH اولیه محلول چقدر بوده و مقدار a + b برابر با چند گرم می تواند باشد؟

(معادله واکنش ها موازنه شود.) ( $\log 3 \approx 0/5, \log 2 \approx 0/3, Al = 27, Mg = 24, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$ )



$$21 - 1/9 \quad (2)$$

$$28 - 2 \quad (1)$$

$$21 - 2 \quad (4)$$

$$28 - 1/9 \quad (3)$$

(امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

A	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11} - \text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$
B	$\text{NaOH}$
C	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
D	$\text{HCl}$
E	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOK}$

۱- با توجه به جدول رو به رو به ترتیب پاسخ درست دو پرسش «الف» و «ب» را انتخاب کنید.

الف) اگر لوله ظرفشویی با ماده C مسدود شده باشد، برای باز کردن این لوله ماده B یا D مناسب است؟  
ب) کدام ماده می تواند رسوب تشکیل شده روی دیواره کتری را از بین ببرد؟

(۱) D - B (۲) A - D

(۳) A - B (۴) C - D

۲- غلظت محلولی از اسید (HCOOH) برابر ۰/۰۱ مولار است. اگر درصد یونش این اسید در محلول ۲ درصد باشد، نسبت غلظت مولی یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید موجود در محلول در دمای اتاق را حساب کنید؟

(امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۴)

(۱)  $2 \times 10^{-4}$

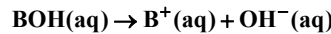
(۲)  $4 \times 10^6$

(۳)  $5 \times 10^{-11}$

(۴)  $4 \times 10^{-2}$

۳- ۱۰۰ میلی لیتر محلولی از باز قوی BOH با غلظت ۰/۰۴ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است. با توجه به این محلول در کدام گزینه به ترتیب پاسخ درست دو پرسش «الف» و «ب» ذکر شده است؟ (از راست به چپ)

(امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۳)



الف) در دمای ثابت با افزودن ۵۰ میلی لیتر آب مقطر به این محلول، pH چه تغییری می کند؟  
ب) غلظت یون هیدروکسید در محلول اولیه چند مولار است؟

(۱) کاهش - ۰/۴

(۲) افزایش - ۰/۴

(۳) کاهش - ۰/۰۴

(۴) افزایش - ۰/۰۴

۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- به ترکیباتی مانند سدیم کلرید تنها در حالت محلول در آب الکترولیت گفته می شود.
- کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که هر هیدروژنی از ساختار آنها می تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.
- اگر به خاک گل ادریسی مقداری محلول آمونیاک اضافه کنید، رنگ گل می تواند سرخ شود.
- در هنگام استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید، تماس این محلول با بدن برخلاف بخارات آن آسیب جدی به همراه دارد.

۵- در دمای اتاق، کدام مورد همواره درست است؟

- هر چه شمار اتم های هیدروژن، در ساختار یک اسید بیشتر باشد، درجه یونش آن به عدد یک، نزدیک تر است.
- اگر شمار یون های موجود در محلول اسیدهای HA و HB، برابر باشد، رسانایی الکتریکی دو محلول نیز برابر است.
- اگر نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در محلول یک اسید، برابر یک نباشد، آن اسید، یک هیدروژن هالید نیست.
- اگر pH محلول X از pH محلول Y بیشتر باشد، در شرایط یکسان، سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول Y، از محلول X بیشتر است.

۶- کدام مورد درست است؟

- با افزودن مقداری آب خالص در دمای ثابت به محلول یک اسید ضعیف ثابت یونش آن کوچک تر می شود.
- در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می شود.
- محلول یک اسید نمی تواند شامل مولکول های یونیده نشده باشد.
- در محاسبات یک اسید ضعیف مخرج عبارت ثابت یونش کوچکتر از مخرج عبارت درجه یونش است.

۷- ۴۰ گرم اسید قوی HA و x گرم اسید ضعیف HB را بطور مجزا در ۲ لیتر آب خالص در دمای اتاق حل می‌کنیم. اگر pH محلول‌های حاصل به اندازه

$$3/4 \text{ واحد با هم تفاوت داشته باشند } x \text{ کدام است؟ } (\log 5 = 0.7) \text{، } (A = 79, B = 59, H = 1: \text{g.mol}^{-1}), (K_a(\text{HB}) = 2 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}})$$

(۱)  $3 \times 10^{-2}$

(۲)  $7/2 \times 10^{-2}$

(۳)  $7 \times 10^{-2}$

(۴)  $4 \times 10^{-2}$

۸- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند به جز ...

(۱) برای اسید تک پروتونی با درصد یونش ۵۰ مجموع غلظت گونه‌ها پس از یونش در همان شرایط ۱/۵ برابر غلظت اولیه اسید است.

(۲) آب مقطر در دمای ۳۵°C دارای  $\text{pH} = 6/84$  است بنابراین کاغذ pH را به رنگ قرمز در می‌آورد.

(۳) محلول ۰/۱ مولار HCl و HBr در شرایط یکسان، pH برابر ندارند.

(۴) رسانایی محلول یک مولار  $\text{N}_2\text{O}_5$  و یک مولار  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ، یکسان است.

۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) در محلول هیدروبرمیک اسید، با افزایش دما، شمار یون‌های موجود در محلول افزایش می‌یابد.

(۲) در آب گازدار نسبت غلظت مولی یون هیدرونیوم به غلظت مولی یون هیدروکسید بزرگتر از عدد یک است.

(۳) جوش شیرین همان محلول سدیم کربنات است که خاصیت بازی داشته و به عنوان ضد اسید استفاده می‌شود.

(۴) رسانای یونی هنگامی ایجاد می‌شود که یون‌ها از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا شده و بارهای الکتریکی تولید شوند.

۱۰- مقدار ۲۹/۲ گرم گاز هیدروژن کلرید در اختیار داریم. اگر مقداری از آن را در ظرف ۱ حاوی ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید حل کرده و

باقی‌مانده آن را در ظرف ۲ حاوی ۱ لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروبرمیک اسید حل کنیم و بدانیم اختلاف pH دو ظرف در دمای اتاق برابر ۱۳/۱ است،

$$\text{چند درصد از گاز اولیه وارد محلول سدیم هیدروکسید شده است؟ } (\log 2 = 0.3, \text{Cl} = 35.5, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۵۰

(۲) ۶۲/۵

(۳) ۷۵

(۴) ۸۷/۵



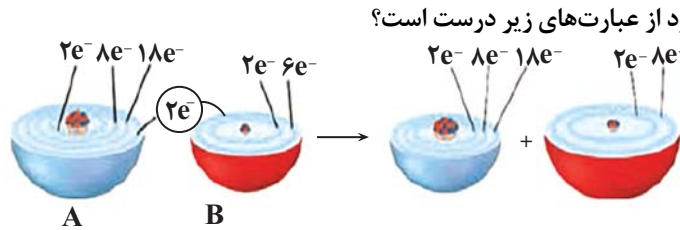
۸- چند مورد از عبارتهای مطرح شده جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در هر واکنش شیمیایی از نوع اکسایش - کاهش.....»

- همواره برخی از کاتیونهای فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارند، به اتمهای فلز کاهش می یابند.
- گونههای اکسند و کاهنده ۲ عنصر متفاوت هستند.
- افزون بر داد و ستد الکترون، انرژی (گرما) نیز آزاد می شود.
- حداقل یکی از اجزای شرکت کننده در واکنش ترکیب یونی است.

(۴) صفر (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۱)



الف) در شرایط یکسان، واکنش پذیری عنصر B از F بیشتر است.

ب) عنصری فلزی است و در این واکنش نقش کاهنده دارد.

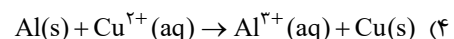
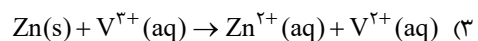
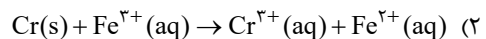
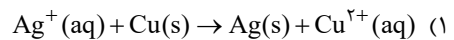
پ) فرمول مولکولی ترکیب شیمیایی حاصل از یون A و B، به صورت AB است.

ت) عنصری نافلزی است و در این واکنش اکسایش یافته است.

ث) در این واکنش اکسایش - کاهش، فرایندهای اکسایش و کاهش به طور همزمان رخ می دهند.

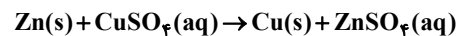
(۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) ۴

۱۰- پس از موازنه واکنشها در کدام واکنش نسبت ضریب گونه اکسند به گونه کاهنده، بیشترین مقدار است؟



۱۱- چه تعداد از موارد زیر درباره واکنش تیغه ای از جنس روی با محلول مس (II) سولفات صحیح است؟ ( $Zn = 65, Cu = 64: g.mol^{-1}$ )

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)



الف) در این واکنش فلز روی عامل کاهنده و یون مس عامل اکسند است.

ب) با کاهش تدریجی غلظت یون  $Cu^{2+}$ ، از شدت رنگ آبی محلول کاسته و جرم تیغه فلزی افزایش می یابد.

پ) کاهش جرم ناشی از واکنش کامل یک تیغه ۳۲۵ گرمی از فلز روی با محلول مس (II) سولفات حداقل ۵ گرم است.

ت) نیم واکنش موازنه شده اکسایش در این فرایند به صورت  $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + e^-$  است.

(۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) صفر

۱۲- با توجه به جدول زیر که داده هایی را از قرار دادن برخی تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^\circ C$  نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۴۰۳)

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^\circ C$ )
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

(۱) مقایسه قدرت کاهندگی این فلزها به صورت  $Zn > Fe > Cu > Au$  است.

(۲) با قرار دادن تیغه روی درون محلول مس (II) سولفات و انجام واکنش، پایداری فرآورده ها بیشتر از واکنش دهنده هاست.

(۳) قرار دادن تیغه مس درون محلول آهن (II) سولفات، منجر به انجام واکنش نمی شود.

(۴) تمایل مس به اکسید شدن، بیشتر از این تمایل در روی است.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲)

۱۳- چند مورد از مطالب زیر درباره الکتروشیمی درست است؟

- تعامل میان شیمی و الکتروسیسته است.
- اساس عملکرد آن مبتنی بر قانون بقای انرژی است.
- به بررسی فرایندهایی می پردازد که با تبادل الکترون همراه اند.
- به بررسی انرژی مبادله شده در واکنش های شیمیایی می پردازد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- اگر مقایسه قدرت کاهندگی چند فلز به صورت  $A > D > B > C$  باشد، چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده اند؟

- واکنش  $D(s) + C(NO_3)_2(aq) \rightarrow \dots$  انجام پذیر است و با انجام آن گرما از سامانه به محیط جاری می شود.
- اگر فلز مس باشد، C می تواند اولین فلز دسته p جدول تناوبی باشد.
- محلول حاوی یون های  $A^{n+}$  را می توان در ظرف های از جنس هر سه فلز B، C و D نگهداری کرد.
- اگر واکنش  $M(s) + BCl_4(aq) \rightarrow \dots$  انجام پذیر باشد، واکنش  $D(s) + MCl_4(aq) \rightarrow \dots$  نیز انجام پذیر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- فلز Al می تواند فلز Mn را از محلول آبی دارای یون های  $Mn^{2+}(aq)$  خارج کند. فلز Mn نیز می تواند فلز V را از محلول آبی دارای یون های  $V^{2+}(aq)$  خارج کند. با توجه به این داده ها، در کدام گزینه قدرت اکسندگی گونه ها درست مقایسه شده است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

$V > Mn > Al$  (۲)  $Al > Mn > V$  (۱)

$V^{2+} > Mn^{2+} > Al^{3+}$  (۴)  $Al^{3+} > Mn^{2+} > V^{2+}$  (۳)

۱۶- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

الف) در واکنش فلزات مختلف با محلول مس (II) سولفات در دما و غلظت یکسان، هر چه  $\Delta\theta$  محلول پس از مدت زمان معین بیشتر باشد، نشانگر کاهش انرژی سامانه و ایجاد پایداری بیشتر است.

ب) واکنش  $x_2(g) + 4e^- \rightarrow 2x^{2-}(s)$  از نوع کاهش می باشد.

پ) عنصر A که دومین عنصر جدول با ۱۸ الکترون در لایه سوم است، در واکنش با  $O_2$  از الکترون های لایه سوم و چهارم خود برای مبادله الکترون استفاده می کند و دچار اکسایش می شود.

ت) در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت تر می شود، یعنی اکسایش رخ داده است.

۱) الف، ت (۲) ب، پ، ت (۳) الف، ب، پ (۴) ب، پ

۱۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟ آزمون وی ای پی

الف) در اثر قرار دادن یک تیغه Al در  $CuSO_4(aq)$  دمای آن افزایش می یابد، زیرا سامانه واکنش همه انرژی خود را به شکل گرما به محیط می دهد.

ب) در واکنش فلز روی با گاز اکسیژن مجموع ضرایب گونه های شرکت کننده در نیم واکنش کاهش برابر ۴ است.

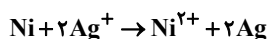
پ) در واکنش  $Fe(NO_3)_2 + AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag$  یون  $Fe^{2+}$  نقش اکسنده را دارد.

ت) در واکنش موازنه نشده  $KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + KCl + H_2O$ ، ۶۲/۵٪ از یون های کلرید در نقش کاهنده وارد عمل می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- اگر تیغهای از جنس Ni درون محلول نقره نیترات قرار گیرد، با مبادله  $3/01 \times 10^{23}$  الکترون بین آنها و با فرض این که تنها ۲۰ درصد

از یون های نقره بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری می کند؟ ( $Ni = 58, Ag = 108; g \cdot mol^{-1}$ )



۱) ۳/۷ گرم به جرم تیغه افزوده می شود.

۲) ۱۸/۴ گرم از جرم تیغه کم می شود.

۳) ۳/۷ گرم از جرم تیغه کم می شود.

۴) ۱۸/۴ گرم به جرم تیغه افزوده می شود.

۱۹- در واکنش تیغه آلومینیمی با محلول مس (II) سولفات با حجم ۲ لیتر، در مدت معین جرم تیغه به اندازه ۲۷/۶ گرم افزایش یافته است. اگر بدانیم غلظت پایانی محلولی مس (II) سولفات برابر  $1/7 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، غلظت اولیه محلول چند مولار و مقدار مول مصرفی فلز آلومینیم چند مول است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$ )

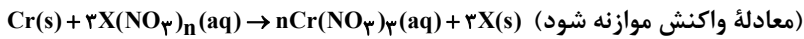
(۱)  $2 - 1/4$

(۲)  $1/5 - 1/6$

(۳)  $2 - 1/6$

(۴)  $1/5 - 1/4$

۲۰- تیغه ۳۵ گرمی از فلز کروم را وارد محلولی از  $\text{X}(\text{NO}_3)_n$  می‌کنیم. مدتی پس از شروع واکنش، ۶۰ درصد از فلز X تولید شده روی تیغه رسوب کرده و جرم آن ۴۸ درصد افزایش می‌یابد. اگر در این مدت  $5/418 \times 10^{23}$  الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شود، نسبت عددی جرم مولی فلز X به n کدام است؟ ( $\text{Cr} = 52; \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۳۶

(۲) ۴۸

(۳) ۶۰

(۴) ۷۲

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۹۸-۹۹-۱۳۹۸)

۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک واکنش اکسایش - کاهش گونه‌ای که الکترون از دست می‌دهد، ..... یافته و ..... محسوب می‌شود»

(۱) اکسایش - کاهش (۲) کاهش - اکسند (۳) اکسایش - اکسند (۴) کاهش - کاهش

۲- با توجه به واکنش موازنه نشده:  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  پاسخ درست پرسش «الف» و «ب» را انتخاب کنید.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۹۷)

الف) کدام گونه کاهش یافته است؟

ب) کدام گونه کاهش یافته است؟

(۱)  $\text{Sn}^{2+} - \text{Fe}^{3+}$  (۲)  $\text{Fe}^{2+} - \text{Sn}^{2+}$  (۳)  $\text{Fe}^{2+} - \text{Fe}^{3+}$  (۴)  $\text{Sn}^{2+} - \text{Sn}^{2+}$



۳- با توجه به شکل زیر که نمایی از واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات را نشان می‌دهد،

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهرری ۱۳۹۲)

کدام گزینه نیم واکنش کاهش این واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱)  $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$

(۲)  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$

(۳)  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$

(۴)  $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$

۴- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) به وسیله الکتروشیمی می‌توان مصرف مواد شیمیایی را که رد پای سنگینی بر روی کره زمین می‌گذارند، کاهش داد.

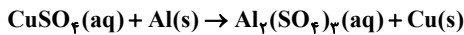
ب) مهم‌ترین کاربرد برقکافت در الکتروشیمی تأمین انرژی در صنایع گوناگون می‌باشد.

پ) به وسیله دو تیغه هم جنس و میوه‌ای مانند لیمو می‌توان باتری لیمویی ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.

ت) در واکنشی که در گذشته به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شد، اکسیژن از حالت گازی به جامد تغییر حالت می‌دهد.

(۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف و ت

۵- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) در واکنش انجام شده، Al نقش اکسند را دارد.

(۲) در معادله موازنه شده واکنش، بین گونه اکسند و کاهش سه مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) انجام طبیعی این واکنش نشان می‌دهد که قدرت اکسندگی  $\text{Cu}^{2+}$  از  $\text{Al}^{3+}$  بیشتر است.

(۴) ضمن انجام این واکنش به تدریج دمای محلول کاهش می‌یابد.

۶- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فلزی که قدرت کاهش بیشتری دارد، می‌تواند با کاتیون‌های مربوط به فلزی که کاهش‌دهنده‌ای ضعیف‌تر است واکنش دهد و آنها را کاهش دهد.

(۲) در محلول آبی، در واکنش بین یک فلز و کاتیونی از فلز دیگر که به طور طبیعی انجام می‌شود، علامت  $\Delta\theta$  برای محیط مثبت است.

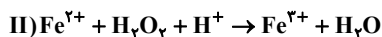
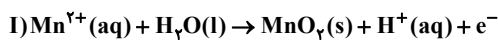
(۳) در شرایط یکسان میزان تغییر دمای محلول مس (III) سولفات پس از ورود فلز روی به محلول، بیشتر از حالتی است که فلز آهن وارد محلول شود.

(۴) اگر به جای فلز منیزیم از نور حاصل از واکنش سوختن سدیم برای تولید نور عکاسی استفاده کنیم، نور تولیدشده به بنفش تغییر می‌کند.

۷- با توجه به واکنش و نیم واکنش‌های زیر، کدام گزینه پاسخ مناسبی برای سؤالات زیر می‌باشد؟

الف) نسبت مجموع ضرایب گونه‌های واکنش‌دهنده در واکنش (II) به مجموع ضرایب گونه‌های باردار در نیم واکنش (I) چند برابر مجموع ضرایب مواد جامد در واکنش سوختن منیزیم می‌باشد؟

ب) تعداد الکترون‌های مبادله شده در واکنش (III) به ازای کاهش دو مول گاز اکسیژن چه قدر است؟



III) واکنش سوختن منیزیم

(۲)  $\frac{5}{24}, \frac{2}{408 \times 10^{24}}$

(۱)  $\frac{5}{24}, \frac{4}{816 \times 10^{24}}$

(۴)  $\frac{5}{28}, \frac{4}{816 \times 10^{24}}$

(۳)  $\frac{5}{28}, \frac{2}{408 \times 10^{24}}$

۸- اگر مقایسه قدرت کاهندگی چهار فلز به صورت  $A < B < C < D$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (M تشکیل کاتیون  $M^{2+}$  می‌دهد).

(۱) اگر واکنش  $M + CBr_4 \rightarrow M + CBr_4$  انجام ناپذیر و واکنش  $M + BBr_4 \Rightarrow M + BBr_4$  انجام پذیر باشد، مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت  $B^{2+} > C^{2+} > M^{2+}$  است.

(۲) با قرار دادن فلز B در محلولی از یون‌های  $D^{2+}$  با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد، دمای محلول دچار تغییر نمی‌شود.

(۳) در واکنش‌های اکسایش - کاهش، کاهنده همواره فلز و اکسنده همواره نافلز است.

(۴) اگر C فلزی واقع در دوره چهارم و گروه ۱۲ باشد، فلزهای D و B می‌توانند به ترتیب آهن و مس باشند.

۹- اگر تیغه‌ای از جنس فلز روی به جرم ۵ گرم درون ۵۰۰ میلی لیتر محلول HCl با  $pH = 1$  وارد شود و پس از گذشت مدتی pH محلول به

$1/7$  برسد، حجم گاز آزاد شده در STP برابر با چند میلی لیتر و از جرم تیغه چند درصد کاسته خواهد شد؟ ( $Zn = 65g.mol^{-1}$ ,  $\log 2 = 0.3$ )

(۱) ۸۹۶، ۵۲ درصد

(۲) ۴۴۸، ۲۶ درصد

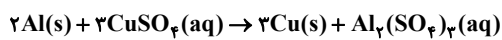
(۳) ۲۲۴، ۱۳ درصد

(۴) ۱۱۲، ۶/۵ درصد

۱۰- تیغه آلومینیومی به جرم ۱۳ گرم را وارد ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات می‌کنیم. اگر سرعت مصرف  $Cu^{2+}(aq)$  ثابت فرض

شده و برابر با  $0.1 mol.L^{-1}.min^{-1}$  باشد، پس از گذشت ۱۵۰ ثانیه از شروع واکنش، جرم تیغه آلومینیومی چند گرم تغییر می‌کند؟ (بازده

واکنش ۹۰٪ بوده و فرض کنید ۵۰٪ فلز مس تولیدی بر روی تیغه آلومینیومی رسوب می‌کند.) ( $Al = 27$ ,  $Cu = 64g.mol^{-1}$ )



(۱) ۱۴/۴

(۲) ۷

(۳) ۲۳


(۴) ۵/۴

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در سال ۱۳۵۰ امید به زندگی در مناطق کم برخوردار در مقایسه با متوسط جهانی کم‌تر است.
- (۲) آب پاک‌کننده مناسبی برای قند، لکه‌های چربی و شربت آلبیمو است.
- (۳) در صابونی که دارای گونه فلزی نیست، پیوند کووالانسی در بخش کاتیونی مشاهده می‌شود.
- (۴) در صورتی که جاذبه بین ذرات حل شونده و حلال مناسب باشد، حل شونده در حلال پخش می‌شود.

۲- چند مورد از عبارات زیر در مورد پاک‌کننده‌ها درست است؟

(مشابه امتحان نوبی فرار ۱۳۰۱)

- پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی (با زنجیره کربنی سیرشده) دارای حلقه بنزن هستند.
- بخش آب‌گریز پاک‌کننده‌های غیرصابونی بصورت (R-) است.
- برای افزایش پاک‌کنندگی شوینده‌ها، به آنها منیزیم کلرید می‌افزایند.
- بخش آبدوست پاک‌کننده صابونی فاقد گروه عاملی استری است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی متعلق به بخش آمیونی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۳- کدام گزینه درست است؟

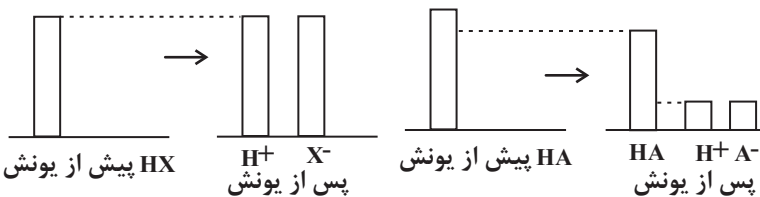
- (۱) براساس مدل آرنیوس می‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.
- (۲) در اثر افزودن آهک به خاک، pH خاک به ۷ نزدیک‌تر می‌شود.
- (۳) همه موادی که در ساختار آن‌ها گروه OH وجود دارد، جزو بازها محسوب می‌شوند.
- (۴) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، پیوند دوگانه وجود دارد.

۴- مسیر لوله‌ای با  $14/2$  گرم اسید چرب RCOOH که زنجیر آلکیل آن دارای ۱۷ اتم کربن است، مسدود شده است. برای باز کردن آن به چند ml

$$\text{سودسوز آور با } \text{pH} = 13/2 \text{ نیاز است؟ } (\log 5 = 0/7) \left( \frac{C = 12, H = 1, O = 16}{\text{mol}} \right)$$

- (۱) ۵۰۰ ml
- (۲) ۳۰۰ ml
- (۳) ۲۵۰ ml
- (۴) ۲۰۰ ml

۵- با توجه به شکل‌ها کدام گزینه درست است؟ (HA و HX اسیدی‌اند.)



- (۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به هیدروکلریک اسید و نمودار اسید HX می‌تواند مربوط به هیدروفلوئوریک اسید باشد.
- (۲) محلول اسید HX را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست.

(۳) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA کمتر از pH محلول HX است.

(۴) HA یک اسید ضعیف است و تعداد مولکول‌های موجود در ظرف آن کمتر از تعداد یون‌ها است.

۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح می‌باشند؟

- واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده‌های خورنده می‌باشد.
- محلول بازهای قوی با غلظت بالا، در واکنش با اسیدهای چرب، فرآورده نامحلول در آب تولید می‌کند.
- pH شیره معده در زمان استراحت بیش از ۲ برابر مقدار آن در شرایط عادی می‌باشد.
- جوش شیرین یکی از مواد ضداسید می‌باشد که افزودن آن به شوینده‌ها قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- سدیم هیدروژن کربنات و شیر منیزی مکانیزم عمل مشابهی در معده دارند و باعث کاهش pH معده می‌شوند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷- محلول‌هایی به حجم یک لیتر از اسیدهای ضعیف ( $\text{HA}(6.0 \cdot \text{mol}^{-1})$  با  $K_a = 2 \times 10^{-5}$  و  $\text{HB}(51/5 \cdot \text{mol}^{-1})$  با  $K_a = 5 \times 10^{-8}$  دارای درجه یونش یکسانی می‌باشند. اگر غلظت اولیه  $\text{HA}$  ۰/۲۰ مولار باشد، جرم آنیون‌های حل شده در محلول  $\text{HB}$  بر حسب میلی‌گرم، کدام است؟ (دما ثابت بوده و از تغییر غلظت اسید بر اثر یونش صرف نظر کنید).

- (۱) ۰/۲۵۲۵  
(۲) ۲۵۲/۵  
(۳) ۰/۷۵۲۵  
(۴) ۷۵۲/۵

۸- در محلول باریم هیدروکسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر، غلظت یون‌ها از رابطه  $[\text{Ba}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 2/43 \times 10^{-4} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$  پیروی می‌کند. اگر غلظت یون باریم در محلول برابر با ۳۴۲۵ ppm باشد و  $x$  میلی‌لیتر از آن توسط  $x - y$  میلی‌لیتر از محلول استیک اسید با  $\text{pH} = 2/8$  و  $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$  به طور کامل خنثی شود، مقدار  $\frac{y}{x}$  کدام است؟ ( $\text{Ba} = 137 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۰/۵۶  
(۲) ۰/۴۸  
(۳) ۰/۲۸  
(۴) ۰/۲۴

۹- همه عبارتهای زیر درست‌اند؛ به جز ....

- (۱) باتری یکی از فراورده‌های مهم صنعتی است که در محل موردنیاز با انجام واکنش‌های شیمیایی، الکتریسیته تولید می‌کند.  
(۲) سمک و قطاربرقی نمونه‌هایی از فناوری‌اند که نقش الکتروشیمی را در آسایش و رفاه نشان می‌دهند.  
(۳) با دو تیغه مسی و میوه‌ای مانند لیمو می‌توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.  
(۴) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

۱۰- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- پدیده‌هایی مثل تندر و آذرخش از ماهیت شیمیایی ماده سرچشمه می‌گیرند.  
- فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند که یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و تبدیل به کاتیون شوند، از این رو فلزها همگی کاهنده‌اند.

- در واکنش  $\text{Zn}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{Cu}(aq) + \text{Zn}^{2+}(s)$ ، هر یون مس با دریافت دو الکترون به اتم مس کاهش می‌یابد.  
- در واکنش مربوط به تولید نور برای عکاسی، ابتدا منیزیم الکترون از دست می‌دهد و تبدیل به کاتیون  $\text{Mg}^{2+}$  می‌شود و سپس اتم‌های اکسیژن با گرفتن الکترون به آنیون  $\text{O}^{2-}$  تبدیل می‌شوند.

- سومین عنصر دسته S به علت داشتن کمترین چگالی و  $E^\circ$  میان فلزها، راه را برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار کرد.

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۱- کدام موارد درست‌اند؟

الف) عامل اکسنده، الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد.

ب) در واکنش اغلب فلزات با اسیدها، یون‌های هیدروژن، اکسایش می‌یابند و فلز دچار کاهش می‌شود.

پ) اغلب فلزات کاهنده‌اند و با از دست دادن الکترون، اکسایش می‌یابند.

ت) در واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود و یون‌های مس، الکترون از دست می‌دهند.

- (۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) الف و ت (۴) ب و ت

۱۲- جدول مقابل داده‌هایی را از قراردادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول  $\text{CuSO}_4(aq)$  در دمای  $20^\circ\text{C}$  نشان می‌دهد، با توجه به آن چند مورد از عبارات زیر درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۹۲)

فلز	تغییر دمای مخلوط واکنش پس از چند دقیقه ( $^\circ\text{C}$ )
A	۶
B	۳
C	۰
D	۹

(آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان‌دهنده انجام واکنش شیمیایی است.

(ب) واکنش  $\text{A}(s) + \text{Cu}^{2+}(aq) \rightarrow \text{A}^{2+}(aq) + \text{Cu}(s)$  انجام‌پذیر است.

(پ) می‌توان محلول حاوی  $\text{D}^{2+}(aq)$  را در ظرف از جنس B نگاه‌داری کرد.

(ت) قدرت کاهندگی چهارفلز به صورت  $D > A > B > C$  است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

- ۱۳- اگر در سلول گالوانی حاصل از دو عنصر M و N، کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل وارد نیم سلول M و در سلول گالوانی حاصل از M و SHE با گذشت زمان، pH محلول نیم سلول SHE در حال افزایش باشد، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) جهت جریان الکترون‌ها در سلول گالوانی حاصل از M و N، از الکتروود M به N است.  
 (۲) در هر دو سلول از جرم الکتروود M کاسته می‌شود.  
 (۳) ولتاژ سلول گالوانی حاصل از N و SHE بیشتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از M و SHE است.  
 (۴) ولتاژ سلول گالوانی حاصل از M و SHE برابر با پتانسیل کاهش استاندارد M است.
- ۱۴- کدام یک از موارد داده شده درست می‌باشد؟

(الف) سلول گالوانی، دستگاهی است که می‌تواند براساس قدرت کاهندگی فلزها، انرژی الکتریکی تولید کند.

(ب) فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد، می‌تواند با برخی کاتیون‌های فلزی واکنش داده و خود را به اتم‌های فلزی بکاهد.

(پ) رتبه‌بندی فلزها براساس  $E^\circ$  آن‌ها در یک جدول، پتانسیل استاندارد نامیده می‌شود.

(ت) هر نیم واکنش در جدول پتانسیل استاندارد به گونه‌ای است که گونه کاهنده در سمت چپ و گونه اکسندنده در سمت راست نوشته می‌شود.

- (۱) فقط الف (۲) الف، ت (۳) فقط الف، ب (۴) الف، ب، پ

۱۵- در مورد سلول الکتروشیمیایی «Mn - Sn» چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (واکنش را با بازده ۱۰۰٪ در نظر بگیرید.)

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1/18V, E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0/14V \quad (\text{Sn} = 120, \text{Mn} = 55; \text{g.mol}^{-1})$$

- شیب تغییرات غلظت یون‌های منگنز و قلع، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.

- در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۲ الکترون مبادله می‌شود.

- در شرایط و حجم یکسان اگر غلظت  $\text{Sn}^{2+}$ ، ۰/۲ مولار کاهش یابد، غلظت  $\text{Mn}^{2+}$ ، ۰/۲ مولار افزایش خواهد یافت.

- اگر ۰/۲۷۵ گرم از جرم آند کاسته شود، ۵ میلی مول از فلز کاتد تشکیل می‌شود.

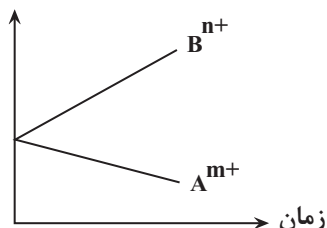
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۶- با توجه به نمودار داده شده که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد. کدام مورد درباره این سلول درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۴۳)

(A و B فلزاند)

غلظت مولی



$$E^\circ(\text{Au}^{3+} / \text{Au}) = 1/5V$$

$$E^\circ(\text{H}^+ / \text{H}) = 0$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76V$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2/37V$$

(۱) نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی طلا - منیزیم باشد که مقدار  $\frac{n}{m}$  برابر  $\frac{2}{3}$  است.

(۲)  $E^\circ$  الکتروود  $(A^{m+} / A)$ ، از  $E^\circ$  الکتروود  $(B^{n+} / B)$  بیشتر بوده و با گذشت زمان جرم تیغه B افزایش می‌یابد.

(۳) A و B به ترتیب می‌توانند روی و هیدروژن باشند که هیدروژن در آن نقش کاهنده را دارد.

(۴) اگر  $B^{n+}$  و  $A^{m+}$  به ترتیب  $\text{Au}^{3+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  باشند، ولت‌سنج بیشترین عدد را نشان می‌دهد.

۱۷- در یک آزمایش چهار فلز A، B، C و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند:

(I) فلزهای A و C با محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند اما فلزهای B و D چنین واکنشی را نشان نمی‌دهند.

(II) با قرار دادن فلز C در محلول‌های حاوی یون‌های  $D^{2+}$ ،  $B^{2+}$  و  $A^{2+}$  به ترتیب فلزهای D، B و A رسوب می‌کنند.

(III) یون  $D^{2+}$  اکسندنده ضعیف‌تری از  $B^{2+}$  است.

چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

-  $E^\circ$  نیم واکنش کاهش  $A^{2+}$  همانند  $C^{2+}$ ، مثبت است.

- ترتیب قدرت کاهندگی به صورت  $B > D > A > C$  است.

- ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکتروودهای A و D بیشتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکتروودهای C و D است.

- در سلول گالوانی حاصل از الکتروودهای C و D، غلظت یون  $C^{2+}$  در آند کاهش می‌یابد.

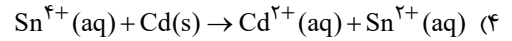
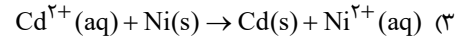
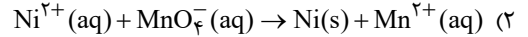
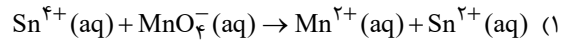
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(مشابه امتحان تویلی فرورد ۱۳۹۳)

۱۸- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام می شود؟

$$E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0.4\text{V} \quad E^\circ(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1.5\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}) = -0.25\text{V} \quad E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = 0.15\text{V}$$



۱۹- چه تعداد از عبارات های زیر نادرست است؟ ( $H^+ = 128 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- اگر پتانسیل یک نیم سلول X ولت باشد، emf سلول گالوانی حاصل از اتصال آن به نیم سلول هیدروژن نیز قطعاً برابر X ولت است.
- کمتر بودن پتانسیل کاهش استاندارد مس نسبت به نقره، نشان دهنده این است که فلز نقره نسبت به مس، قدرت اکسندگی بیشتری دارد.
- از اختلاط ۲ لیتر محلول هیدرویدیک اسید با غلظت  $224 \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$  و ۳ لیتر محلول نیتریک اسید با  $\text{pH} = 0.3$  در شرایط STP، می توان نیم سلول استاندارد SHE را ایجاد کرد.

- اگر در سلول های گالوانی «X-Y» و «D-Y»، الکتروود Y به ترتیب قطب مثبت و دریافت کننده الکترون باشد، قطعاً محلول دارای  $X^{2+}$  در ظرفی از جنس D قابل نگهداری است.

کاتد	آند	$E^\circ$
$\text{Au}^{3+} / \text{Au}$	$\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$	۲/۰۸
$\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$	$\text{Al}^{3+} / \text{Al}$	۱/۲۶
$\text{Au}^{3+} / \text{Au}$	SHE	۱/۶۸
$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	$\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$	۰/۷۴
$X_2 / X^-$	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	۰/۲
$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	$\text{Al}^{3+} / \text{Al}$	۲

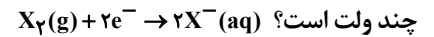
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰- با توجه به جدول زیر که به پتانسیل تعدادی سلول گالوانی مربوط است،  $E^\circ$  نیم واکنش داده شده



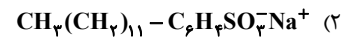
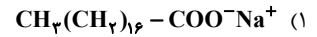
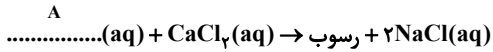
۰/۵۴ (۱)

۰/۵۲ (۲)

۰/۷۲ (۳)

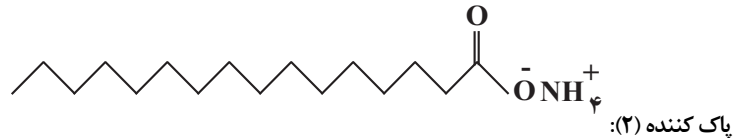
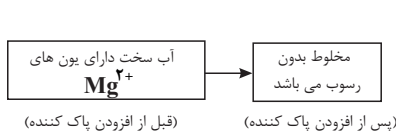
۰/۶۸ (۴)

۱- با توجه به واکنش زیر که در آب سخت رخ می‌دهد، ترکیب (A) موجود در واکنش زیر کدام گزینه می‌تواند باشد؟



(۴) نوعی پاک‌کننده خورنده

۲- با توجه به شکل و پاک‌کننده‌های داده شده به ترتیب به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) در شکل داده شده از کدام پاک‌کننده (۱ یا ۲) استفاده شده است؟

ب) در تهیه کدام پاک‌کننده (۱ یا ۲) از مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود؟

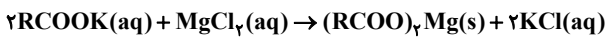
(۱) ۲-۱

(۲) ۱-۱

(۳) ۲-۲

(۴) ۱-۲

۳- واکنش زیر بین محلول منیزیم کلرید و نوعی پاک‌کننده انجام می‌شود؛ برای جلوگیری از انجام این واکنش، کدام یک از مواد زیر به پاک‌کننده افزوده می‌شود؟



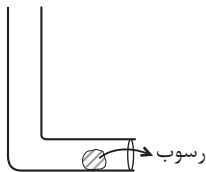
(۱) آنزیم

(۲) باریم سولفات

(۳) ترکیبات کلردار

(۴) نمک حاوی فسفات

۴- با توجه به شکل‌های زیر چند عبارت درست است؟



(I): رسوب تشکیل شده در یک وسیله صنعتی:



- شوینده (II)، رسوب (I) را به فرآورده‌ی محلول در آب تبدیل می‌کند.
- میزان pH دو ماده موجود در شکل‌های (II) و (III) برخلاف  $CH_3OH$  در دمای اتاق بیشتر از ۷ است.
- تشکیل نشدن لکه‌های سفید بعد از شستشوی لباس‌ها می‌تواند مربوط به عملکرد شوینده (II) باشد.
- اگر رسوب موجود در شکل (I) از جنس ماده (III) باشد فرآورده‌ی حاصل از واکنش NaOH با آن می‌تواند باز باشد.

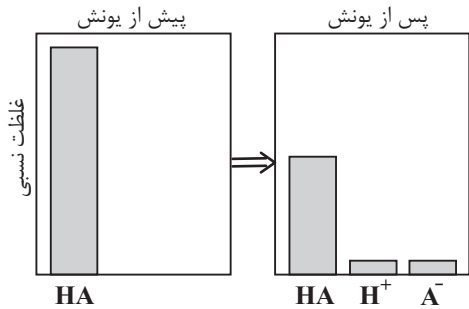
(۴) مورد ۴

(۳) مورد ۳

(۲) مورد ۲

(۱) مورد ۱

۵- در ارتباط با ظرف (۱) و (۲) که به ترتیب حاوی نیترواسید و نیتریک اسید در غلظت و حجم یکسان هستند، کدام موارد نادرست اند؟  
(آ) شمار یون‌ها در ظرف (۲) بیش تر است.



(ب) نمودار روبه‌رو نمی‌تواند مربوط به تغییرات غلظت مواد در این ظروف باشد.

(پ) هر دو اسید تک پروتون دار بوده یعنی از انحلال ۱ مول از هر کدام، ۱ مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

(ت) هر دو محلول رسانای الکتریسته از نوع الکترونی بوده و در معادله یونش یکی از آن‌ها

علامت (≡) استفاده می‌شود.

(۱) آ- ب

(۲) ب- پ

(۳) آ- ت

(۴) پ- ت

۶- نمونه‌ای از شربت معده شامل سوسپانسیون است که ۱۱/۶ درصد جرمی آن را شیر منیزی و ۷/۸ درصد جرمی آن را آلومینیم هیدروکسید تشکیل داده است. چند میلی‌لیتر از این شربت لازم است تا بتواند ۷ لیتر شیره معده انسان بالغ با  $\text{pH} = ۱/۵$  را به‌طور کامل خنثی نماید؟ (چگالی شربت معده را

برابر  $۱/۴ \text{ g.ml}^{-۱}$  و واکنش‌ها را در دمای اتاق در نظر بگیرید و  $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Mg} = ۲۴, \text{Al} = ۲۷ : \text{g.mol}^{-۱})$

(۱) ۲۱/۴۲

(۲) ۲۴/۸۶

(۳) ۲۶/۶۶

(۴) ۲۷/۶۴

۷- کدام موارد زیر درست هستند؟

(الف) فرآیندهای موجود در باتری، برقکافت و سلول‌های سوختی در قلمرو تولید انرژی علم الکتروشیمی قرار دارند.

(ب) در نیم واکنش کاهش، گونه کاهنده و الکترون به ترتیب در سمت راست و چپ نیم واکنش قرار می‌گیرند.

(پ) در واکنش‌های اکسایش-کاهش، اغلب فلزها و نافلزها به ترتیب اکسند و کاهنده هستند.

(ت) کاهنده گونه‌ای است که با دادن الکترون به گونه اکسند، موجب کاهش آن می‌شود.

(۱) الف، پ، ب، ت (۲) الف، ب (۳) الف، ب (۴) ب، پ

۸- با توجه به شکل‌های مقابل کدام گزینه درست است؟ ( $\text{Zn} = ۶۵, \text{Cu} = ۶۴, \text{Fe} = ۵۶ \text{ g.mol}^{-۱}$ )

(۱) در ظرف ۱، اگر همه فلز تولیدشده بر روی تیغه قرار گیرد، به ازای مبادله  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$  الکترون،

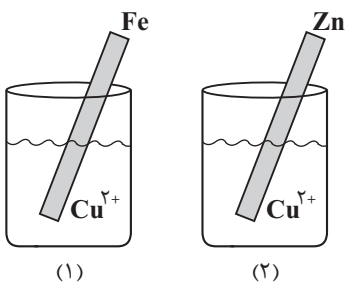
۲/۰ گرم به جرم تیغه آهنی افزوده می‌شود.

(۲) یون  $\text{Zn}^{۲+}$  نسبت به یون  $\text{Fe}^{۲+}$ ، اکسند ضعیف‌تری نمی‌باشد.

(۳) در ظرف ۲، نسبت به ظرف ۱، دمای نهایی واکنش کم‌تر می‌باشد.

(۴) اگر در واکنش ظرف ۲، تنها  $۳/۴$  فلز  $\text{Cu}$  تولید شده بر سطح تیغه قرار گیرد، در ازای مبادله  $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۳}$  مول الکترون

از جرم تیغه‌ی روی ۸/۵ گرم کاسته می‌شود.



۹- با توجه به داده‌های مقابل، در کدام گزینه هر دو عبارت درست است؟ ( $\text{M}$  و  $\text{X}$  هر دو فلز هستند).

$E^\circ(\text{M}^{n+} / \text{M}) > ۰, E^\circ(\text{X}^{m+} / \text{X}) < ۰$

(۱) فلز  $\text{M}$  راحت‌تر از  $\text{H}_۲$  اکسید می‌شود - تمایل  $\text{H}^+$  برای کاهش یافتن بیش‌تر از  $\text{X}^{m+}$  است.

(۲)  $\text{H}^+$  در مقابل  $\text{M}^{n+}$  اکسند ضعیف‌تری است - فلز  $\text{X}$  با محلول نمک‌های نقره واکنش می‌دهد.

(۳) فلز  $\text{M}$  در مقابل  $\text{SHE}$ ، کاتد سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد - فلز  $\text{X}$  در مقایسه با  $\text{H}_۲$  کاهنده ضعیف‌تری است.

(۴)  $\text{M}$  در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد - فلز  $\text{X}$  با محلول نمک‌های مس ( $\text{II}$ ) واکنش می‌دهد.

۱۰- در دمای اتاق یک تیغه از جنس فلز روی به جرم ۱۶۲/۵ گرم را درون محلولی از هیدروکلریک اسید به حجم ۲ لیتر و  $\text{pH} = ۰/۵$  قرار می‌دهیم تا پس از مدتی  $\text{pH}$  محلول به ۱/۳ برسد. در این لحظه، جرم فلز روی باقی‌مانده از تیغه فلزی چند گرم بوده و غلظت مولی کاتیون حاصل از اکسایش روی در این

محلول، چند برابر غلظت مولی یون هیدروکسید می‌شود؟ ( $\text{Zn} = ۶۵ \text{ g.mol}^{-۱}, \log ۳ = ۰/۵, \log ۵ = ۰/۷$ ) و طی این واکنش دمای محلول تغییر نمی‌کند.

(۱)  $۲ \times ۱۰^{۱۳} - ۱۶/۲۵$

(۲)  $۲ \times ۱۰^{۱۳} - ۱۴۶/۲۵$

(۳)  $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۱} - ۱۶/۲۵$

(۴)  $۶/۲۵ \times ۱۰^{۱۱} - ۱۴۶/۲۵$

(مشابه امتحان نهایی فروردار)

۱- کدام گزینه، درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله کننده یون هیدرونیوم، درست است؟

(۱) بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می شود.

(۲) جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشا، از آند به کاتد است.

(۳) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول یون هیدرونیوم در غشا، مبادله می شود.

(۴) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی با جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشا، عکس یکدیگر است.

۲- اگر در شرایط معین شمار الکترون های مبادله شده در سلول سوختی «پروپان - اکسیژن» ۲ برابر شمار الکترون های مبادله شده در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» باشد، با مصرف ۶/۷۲ لیتر گاز پروپان، حجم گاز هیدروژن مصرف شده در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

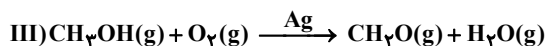
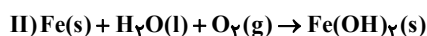
(۱) ۳۳/۶

(۲) ۴۴/۸

(۳) ۳/۳۶

(۴) ۴/۴۸

۳- با توجه به واکنش های زیر کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش ها موازنه نشده اند)



(۱) در واکنش I کلر هم نقش کاهنده و هم نقش اکسنده دارد و مجموع ضرایب فرآورده ها در آن ۹ می باشد.

(۲) واکنش II در جهت رفت خود به خودی و در جهت برگشت غیر خودی است.

(۳) در واکنش III تغییر عدد اکسایش کربن، برابر عدد اکسایش کربن گروه عاملی در کتون ها است.

(۴) تعداد الکترون های مبادله شده در واکنش های موازنه شده II و III برابر نیست.

۴- چند مورد از عبارات های زیر نادرست هستند؟

- بازه تغییرات عدد اکسایش تمام عناصر گروه ۱۶ همواره ۲- تا ۶+ است.

- عدد اکسایش فلزور همواره ۱- است.

- اگر عدد اکسایش اتم های کروم موجود در ترکیب  $FeCr_2O_7$  بیشترین مقدار ممکن باشد، در آرایش الکترونی کاتیون آهن موجود در این ترکیب، تعداد الکترون موجود در زیر لایه ۳p و ۳d برابر خواهد بود. ( $Fe$ )

- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های کربن در سوختن ۱ مولکول بنزن، ۳۰ واحد است.

- عدد اکسایش هر کدام از اتم های نیتروژن در آمونیوم نیترات، برابر ۱- است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵- درباره ترکیبی با ساختار مقابل چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- سه اتم کربن دارای عدد اکسایش صفر هستند.

- هر مول از آن با دو مول گاز هیدروژن واکنش می دهد.

- مجموع عدد اکسایش اتم های کربن متصل به اکسیژن برابر با صفر است.

- تعداد اتم های کربن آن دو برابر تعداد جفت الکترون های ناپیوندی آن است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۶- کدام موارد از مطالب زیر درباره سلول های الکترولیتی درست است؟

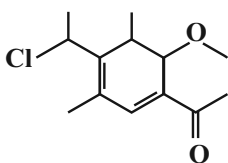
(الف) یون ها به سوی الکتروود با بار ناهمنام یعنی یون های مثبت به سمت آند و یون های منفی به سمت کاتد حرکت می کنند.

(ب) برقکافت واکنشی است که در این نوع سلول ها انجام می شود و در آن انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می شود.

(ج) دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار می گیرند که ممکن است محلول یونی یا ترکیب یونی مذاب باشد.

(د) معمولاً از الکتروود های بی اثری که در واکنش شرکت می کنند استفاده می شود.

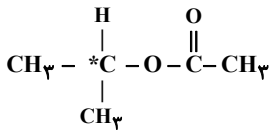
(۱) ب - ج (۲) الف - د (۳) الف - ب (۴) ج - د



(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

۷- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- در واکنش  $\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، ۲۵ درصد از هیدروکلریک اسید کاهنده محسوب می شود.



- عدد اکسایش کربن مشخص شده در ساختار داده شده برابر صفر است.

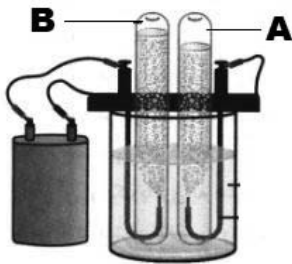
- در واکنش  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cr}^{3+}(\text{aq})$ ، نسبت ضریب اکسنده به کاهنده ۳ می باشد.

- جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در دو ترکیب، استیک اسید و گلوکز برابر صفر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸- درباره سلول مقابل که فرآیند برقکافت آب را نشان می دهد چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۱)



- حجم گاز تولیدی در قطب مثبت نصف حجم گاز تولیدی در قطب منفی است.

- گاز A همان گازی است که در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» از قسمت زیرین بخش آندی خارج می شود.

- نیم واکنش اکسایش در این سلول، وارونه نیم واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن است.

- مقدار آب مصرف شده در سمت کاتد دو برابر آب مصرف شده در سمت آند سلول است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹- در اثر برقکافت چند گرم آب، تفاوت حجم گازهای تولید شده در آند و کاتد این سلول در شرایطی که حجم مولی گازها  $\frac{L}{\text{mol}}$  ۲۵ باشد، ۵۰۰ میلی لیتر خواهد بود و در این فرایند چند  $e^-$  مبادله می شود؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

(۱)  $4 / 816 \times 10^{21} - 0 / 72$

(۲)  $4 / 816 \times 10^{21} - 0 / 36$

(۳)  $48 / 16 \times 10^{21} - 0 / 72$

(۴)  $48 / 16 \times 10^{21} - 0 / 36$

۱۰- چند مورد از مطالب زیر درباره فرآیند خوردگی از نظر درستی یا نادرستی متضاد جمله مشخص شده می باشد؟

«در صورت کاهش pH محیط، سرعت فرآیند خوردگی افزایش می یابد.»

- در انتهای این فرآیند رسوب آهن (III) هیدروکسید در کاتد تشکیل می شود.

- در این فرآیند یون ها از میان فلز، از آند به سمت کاتد جریان می یابند.

- زنگ زدن آن در هوای مرطوب یک واکنش اکسایش - کاهش است که بطور طبیعی در یک محلول الکترولیتی انجام می شود.

- با کاهش هر مول گاز اکسیژن در آب، ۴ مول یون هیدروکسید تولید می شود.

- وجود آلاینده هایی از قبیل  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_2$  در هوا، میزان خوردگی آهن را افزایش می دهد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱- همه عبارتهای زیر درست هستند؛ بجز..... .

(۱) وجود اکسیدهای نیتروژن دی اکسید و گوگرد تری اکسید در آب باران باعث افزایش قدرت اکسندگی گاز اکسیژن و افزایش خوردگی آهن می شود.  
(۲) در فرآیند هال نمک آلومینیوم به شکل محلول در آب در این فرایند استفاده می شود و رد پای  $CO_2$  ایجاد شده از این ردپا در سلول سوختی متان - اکسیژن بیشتر است.

(۳) نیم واکنش های کاهش در حضور رطوبت در اثر ایجاد خراش در حلی و آهن سفید یکسان است.  
(۴) در آبکاری یک قاشق آهنی به وسیله فلز نقره کاهش جرم در آند برابر افزایش جرم در کاتد است.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲)

۱۲- چند مورد از مطالب زیر درباره آهن سفید درست است؟ آزمون وی ای پی

(آ) در صورت ایجاد خراش در سطح آن، Zn نقش آند و  $O_2$  نقش کاتد را دارد.

(ب) در ساخت تانکر آب، کانال کولر و ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده می شود.

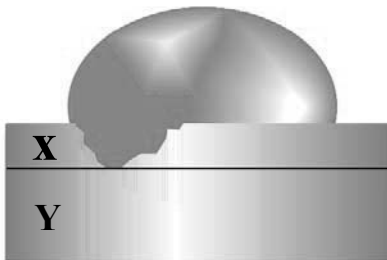
(پ) هرگاه در سطح آن خراشی ایجاد شود، در محل خراش یک سلول گالوانی تشکیل می شود.

(ت) برای ساخت یک ورق از آن، باید میله های روی را در فواصل مشخصی به آهن وصل کنیم.

(ث) با ایجاد خراش در سطح ورقه های گالوانیزه همانند حلی، نیم واکنش کاهش به صورت  $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$  خواهد بود.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۱۳- با توجه به جدول زیر و شکل مقابل، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟



A	با گذشت زمان و حتی در اعماق دریا درخشان می ماند.
B	پرمصرف ترین فلز جهان
C	در صورت خوردگی زنگار سبز ایجاد می کند.
D	فلزی است که در تولید باتری های دگمه ای و کانال کولر کاربرد دارد.

(۱) اگر  $Y = B$  باشد، انتخاب  $X = D$  همانند  $X = A$  برای حفاظت کاتدی مناسب است.

(۲) اگر  $Y = A$  باشد، به یقین نیم واکنش  $A \rightarrow A^{n+} + ne^-$  در سطح این فلز در محیط مرطوب انجام نمی شود.

(۳) اگر  $Y = C$  و  $X = D$  باشد، پس از اکسایش و خوردگی کامل  $X, Y$  دچار خوردگی می شود.

(۴) اگر  $Y = B$  باشد، تنها زمانی نیم واکنش  $B \rightarrow B^{m+} + me^-$  انجام می شود که  $X = C$  باشد.

۱۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- قدرت اکسندگی یک نمونه از گاز  $O_2$  در محیط اسیدی، بیشتر از قدرت اکسندگی یون  $H^+$  در همان محیط است.

- فلز آلومینیوم در طبیعت به شکل بوکسیت یافت شده و باید این فلز را از برقکافت نمک های محلول در آب آن به دست آورد.

- فلزی که در صنایع گوناگون بیشترین مصرف را دارد، در واکنش با محلول سود، ترکیبی رنگی و نامحلول در آب تولید می کند.

- جرم تیغه های آندی و کاتدی در سلول آبکاری، همانند سلول مورد استفاده برای انجام فرایند هال، با گذشت زمان تغییر می کند.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۱۵- اگر در محل خراش یک قطعه آهن سفید در محیط خنثی، سرعت مصرف گاز اکسیژن در قسمت کاتدی برابر  $\frac{48}{160} \text{ gr/min}$  باشد، پس از ۱۶۰

ثانیه، جرم فلز آند چند گرم کاهش می یابد؟ ( $H = 1, O = 16, Fe = 56, Sn = 119, Zn = 65; \text{g.mol}^{-1}$ )

۵/۸ (۱)

۴/۶ (۲)

۴/۹ (۳)

۵/۲ (۴)

۱۶- درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب کدام است؟

- افزودن مقداری  $\text{CaCO}_3$ ، سبب کاهش دمای ذوب برقکافت سدیم کلرید می‌شود.
- در فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب به ازای تولید هر مول فلز سدیم، ۵/۰ مول گاز کلر در آن تولید می‌شود.
- یون‌های سدیم بسیار پایدارتر از اتم‌های آن هستند.
- با استفاده از برقکافت محلول سدیم کلرید می‌توان فلز سدیم را تهیه کرد که کم‌هزینه‌ترین روش برای تولید سدیم به حساب می‌آید.

- (۱) نادرست - درست - درست - درست
- (۲) نادرست - نادرست - درست - نادرست
- (۳) درست - درست - درست - نادرست
- (۴) نادرست - درست - درست - نادرست

۱۷- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« فرآیند ..... در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود که الکتروود قطب مثبت درون (محلول) ..... قرار گرفته و جرم قطب منفی

سلول ..... می‌یابد. (می‌ماند) »

- (۱) آبکاری یک تیغه مسی با طلا -  $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$  - کاهش
- (۲) هال -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - ثابت
- (۳) آبکاری یک تیغه مسی با طلا -  $\text{CuSO}_4$  - افزایش
- (۴) هال -  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  - افزایش

۱۸- شکل مقابل فرآیند آبکاری یک قاشق با فلز X را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- در این فرآیند قاشق کاند و فلز X آند را تشکیل می‌دهد.

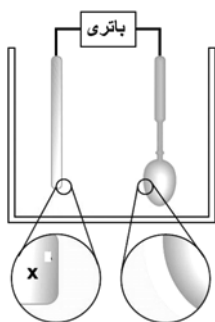
- جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از سمت قطب منفی به قطب مثبت است.

- اگر فلز X، فلز Ag باشد آنگاه محلول الکترولیت می‌تواند  $\text{AgCl}$  باشد.

- برای انجام آبکاری، معمولاً فلز X،  $\text{E}^0$  مثبت تری نسبت به فلز سازنده قاشق دارد.

- (۱) مورد ۲ (۲) مورد ۳ (۳) مورد ۱ (۴) مورد ۴

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۲)



(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

۱۹- کدام یک از مطالب زیر، درباره فرایند هال درست است؟

(۱) در واکنش کلی مربوط به این فرایند نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها برابر ۰/۷ است.

(۲) به دلیل مصرف زیاد انرژی الکتریکی و هزینه بالا این فرایند، امروزه استفاده کمتری دارد.

(۳) به ازای تولید ۲ مول آلومینیم در این فرایند، ۱۶/۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

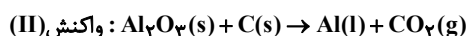
(۴) قطب مثبت سلول در طول انجام واکنش خورده شده و باید تیغه‌های جدید جایگزین آن شوند.

۲۰- شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند ترمیت (واکنش I)، به تعداد  $1/806 \times 10^{23}$  الکترون بیشتر از شمار الکترون‌های مبادله شده در

فرایند هال (واکنش II) بوده و حجم گاز تولیدشده در واکنش II با حجم گاز آزاد شده در اثر سوختن کامل ۸/۷ گرم از نوعی آلکان در

شرایط استاندارد برابر است. اگر با سوختن کامل هر مولکول آلکان موردنظر میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن به اندازه ۶/۵ واحد تغییر

کند، جرم ماده مذاب تولیدشده در واکنش I چند برابر واکنش II است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{Al} = 27, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۲/۳۳

(۲) ۱/۶۶

(۳) ۰/۶۰

(۴) ۰/۴۲

۱- یک نمونه اتیلن گلیکول، در ساختار مولکولی خود دارای  $10^{23} \times 3/01$  اتم کربن است. با استفاده از این نمونه اتیلن گلیکول، چند میلی لیتر محلول آبی با درصد جرمی ۵٪ و چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  می توان تهیه کرد؟  
( $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۶۲۰ (۲) ۴۹۶ (۳) ۳۱۰ (۴) ۲۴۸

۲- نوع نیروی بین مولکولی غالب در یک نمونه صابون، از جنس ..... بوده و اگر کاتیون سدیم موجود در صابون مورد نظر را با کاتیون پتاسیم جایگزین کنیم، دمای ذوب این ماده ..... می یابد.

(۱) جاذبه یونی - افزایش (۲) جاذبه یونی - کاهش  
(۳) نیروی وان دروالسی - افزایش (۴) نیروی وان دروالسی - کاهش

۳- کدام موارد از عبارتهای زیر، در رابطه با محلول آبی از اوره، درست است؟

الف - میان ذرات حلال و حل شونده، پیوند هیدروژنی برقرار می شود.  
ب - یک نمونه از آن، همانند شربت معده، پرتوهای نور را پخش می کند.  
ج - در ساختار ذرات حل شونده موجود در این محلول، پیوند دوگانه وجود دارد.  
د - گروه عاملی موجود در ساختار حل شونده موجود در این محلول، در ساختار ذرات عسل نیز وجود دارد.  
(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»

۴- چربی ذخیره شده در کوهان شتر، نوعی استر سنگین سه عاملی با فرمول شیمیایی  $C_{57}H_{111}O_6$  بوده و زنجیره های هیدروکربنی موجود در ساختار آن، کاملاً یکسان هستند. در رابطه با این ماده، کدام یک از عبارتهای زیر نا درست است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) از واکنش این ماده با مقدار کافی آب، نوعی اسید چرب با فرمول  $C_{18}H_{36}O_2$  طی فرایند آبکافت تولید می شود.  
(۲) این ماده، از ذرات ناقطبی ساخته شده و جرم مولی آن، بیش از ۱۵ برابر جرم مولی ذرات سازنده اوره است.  
(۳) در ساختار مولکولی این ماده، تعداد ۶ پیوند اشتراکی  $C - O$  بین اتمها برقرار شده است.  
(۴) در ساختار بخش قطبی ذرات سازنده این ماده، اتمهایی از ۳ عنصر مختلف وجود دارند.

۵- مقداری صابون جامد را در آب حل می کنیم تا محلولی به جرم ۵ کیلوگرم و با غلظت  $4600 \text{ ppm}$  از یون سدیم به دست بیاید. محلول مورد نظر، با چند گرم از منیزیم کلرید موجود در یک نمونه از آب سخت به صورت کامل واکنش می دهد؟ ( $Cl = 35/5, Mg = 24, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۴/۷۵ (۲) ۹/۵ (۳) ۹۵ (۴) ۴۷/۵

۶- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

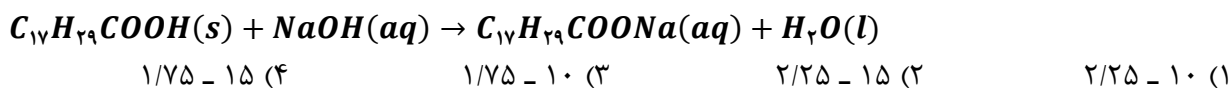
الف - چند هزار سال پیش، انسان علاوه بر آب، از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کرد.  
ب - وبا به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و هنوز هم می تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.  
ج - صابون، دارای دو بخش قطبی و ناقطبی بوده و با افزایش استفاده از آن، مقدار میکروبها در محیط کاهش یافت.  
د - میانگین جهانی شاخص امید به زندگی، بیشتر از مقدار این شاخص در نواحی برخوردار جهان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- کدام مطلب زیر نا درست است؟

(۱) هگزان، یک هیدروکربن بوده و از جمله مواد ناقطبی است و به عنوان پاک کننده، برای زدودن لکه های گریس کاربرد دارد.  
(۲) آب، یک حلال قطبی است و پاک کننده مناسبی برای لکه های شیرینی مانند آب قند و شربت آبلیمو به شمار می رود.  
(۳) شمار اتمهای اکسیژن موجود در مولکول روغن زیتون، ۳ برابر شمار اتمهای اکسیژن در مولکول اتیلن گلیکول است.  
(۴) هر ترکیب آلی که با استفاده از اتمهای کربن، اکسیژن و هیدروژن ساخته شده باشد، به یقین محلول در آب است.

۸- نمونه‌ای به جرم ۱/۳۹ گرم از اسید چرب  $C_{18}H_{35}O_2$  با  $20\text{ mL}$  از محلول سود با درصد جرمی ۸٪ و چگالی  $1/25\text{ g.mL}^{-1}$  به‌طور کامل واکنش می‌دهد. چند درصد از سود در واکنش شرکت کرده و غلظت مولی نهایی سود در محلول ایجاد شده چقدر خواهد بود؟ (از تغییر حجم محلول، صرف نظر شود.  $(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$ )



۹- در ساختار بخش آنیونی نوعی پاک‌کننده صابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، ۳۵ پیوند اشتراکی  $C - H$  وجود دارد. به منظور تولید ۶۱/۲ گرم از این نوع صابون با استفاده از یک اسید چرب، به چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار سود نیاز داریم؟  $(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$

$500$  (۴)                       $250$  (۳)                       $400$  (۲)                       $200$  (۱)

۱۰- کدام یک از مطلب داده شده نادرست است؟

- (۱) پارچه‌های پلی‌استری به کمک الیاف مصنوعی ساخته شده و چسبندگی ذرات چربی روی آن‌ها بیشتر از پارچه نخی است.
- (۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از جمله مواد آروماتیک بوده و با ایجاد نیروهای بین‌ذره‌ای مناسب، آلودگی‌ها را پاک می‌کنند.
- (۳) معروف‌ترین صابون سنتی ایران، حالت جامد داشته و به‌خاطر افزودنی‌های مناسب، در شستن موی چرب کاربرد دارد.
- (۴) نقطه جوش اسیده‌های چرب مختلف، از نقطه جوش اسید آلی موجود در یک نمونه از محلول سرکه بیشتر است.

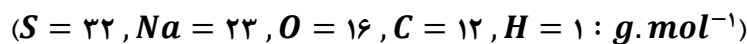
۱۱- کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار را می‌توان با استفاده از صابون‌ها پاک کرد.
- (۲) افزودن نمک فسفات به صابون، همانند استفاده از مواد غیرصابونی در سفر دریایی، از ایجاد رسوب صابون جلوگیری می‌کند.
- (۳) برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروکشی صابون‌ها، به آن‌ها ماده شیمیایی گوگردار اضافه می‌کنند.
- (۴) با افزودن صابون به مخلوط آب و روغن و هم‌زدن آن، نوعی مخلوط شفاف و به‌ظاهر همگن حاصل می‌شود.

۱۲- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - کاتیون موجود در صابون، نقشی در حل کردن لکه‌های چربی در یک نمونه آب ندارد.
- ب - در ساختار صابون‌ها، برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر یک است.
- ج - شربت معده، همانند مایونز، یک نوع مخلوط ناپایدار بوده و مسیر حرکت نور در یک نمونه از آن مشخص است.
- د - در ساختار آنیون صابون، ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و بخش ناقصی این ماده، می‌تواند بدون شاخه باشد.
- (۱) «الف» و «د»                      (۲) «الف» و «ج»                      (۳) «ب» و «د»                      (۴) «ب» و «ج»

۱۳- نوعی پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، مجموعاً دارای ۱۸ اتم کربن است. درصد جرمی گوگرد در این ماده تقریباً چقدر بوده و در ساختار ۰/۲ مول از این ماده، چند اتم اکسیژن وجود دارد؟

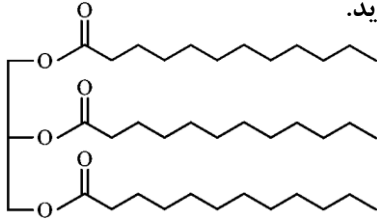


$3/612 \times 10^{23} - 18/4$  (۲)                       $1/806 \times 10^{23} - 18/4$  (۱)  
 $3/612 \times 10^{23} - 9/2$  (۴)                       $1/806 \times 10^{23} - 9/2$  (۳)

۱۴- کدام مطلب زیر نادرست است؟

- ۱) گاز حاصل از واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سود با آب، در واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید نیز تولید می شود.
- ۲) اسید معده، رنگ کاغذ  $pH$  را قرمز کرده و علاوه بر کشتن میکروبها، آنزیمهای گوارشی را نیز فعال می کند.
- ۳) شیمییدانها پیش از آنکه هریک از واکنشهای اسیدها و بازها شناخته شود، با ساختار ذره‌ای این مواد آشنا بودند.
- ۴) با استفاده از مدل آرنیوس نمی توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

۱۵- استر سنگین مقابل، در ساختار خود دارای ..... مول پاک کننده صابونی جامد به دست می آید.



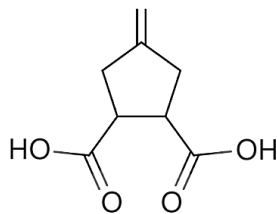
محلول ..... ، مقدار ..... مول پاک کننده صابونی جامد به دست می آید.

۱) ۷۸ - هیدروکلریک اسید - ۴/۸

۲) ۷۴ - سدیم هیدروکسید - ۴/۸

۳) ۷۴ - هیدروکلریک اسید - ۳/۲

۴) ۷۸ - سدیم هیدروکسید - ۳/۲



۱- کدام یک از عبارات‌های داده شده، نادرست است؟

- (۱) ترکیب مقابل، نوعی اسید دو پروتون‌دار بوده و ۱۰ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.
- (۲) صابون‌های مایع را از گرم کردن مخلوط روغن‌های مایع با محلول سود تهیه می‌کنند.
- (۳) در بخش قطبی اسیدهای چرب، همانند استرهای سنگین، پیوند  $C=O$  وجود دارد.
- (۴) صابون‌ها، همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، هم در چربی و هم در آب پخش می‌شوند.

۲- ثابت یونش یک اسید در محلولی از آن با غلظت اولیه  $0.25$  مول بر لیتر، برابر با  $10^{-2} \times 1/25 \text{ mol.L}^{-1}$  است. تفاوت غلظت مولی یون هیدروژن با غلظت مولی ذرات اسید یونیده نشده باقیمانده در محلول، برابر با چند مول بر لیتر است؟

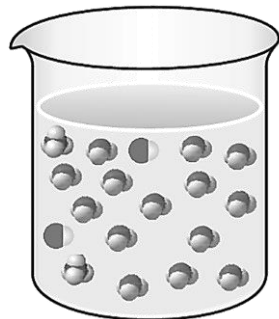
- (۱)  $0.225$  (۲)  $0.125$  (۳)  $0.2$  (۴)  $0.15$

۳- کدام یک از عبارات‌های داده شده، در رابطه با کلوئیدها درست است؟

- (۱) ذرات سازنده آن‌ها، همگی هم‌اندازه بوده و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها کوچک‌تر است.
  - (۲) شربت معده مثالی از مخلوط‌های ناهمگن از نوع کلوئید است که پایدار بوده و نور را پخش می‌کند.
  - (۳) با انحلال کلسیم کلرید در کلوئیدی از آب، روغن و صابون، اجزای سازنده این مخلوط از یکدیگر جدا می‌شوند.
  - (۴) سطح بیرونی قطره روغن که به وسیله مولکول‌های صابون به صورت کلوئید درآمده است، بار الکتریکی مثبت دارد.
- ۴- مقدار  $0.6$  مول از اسید  $HA$  را در یک نمونه آب حل کرده و حجم محلول ( $d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ) را به یک لیتر می‌رسانیم. اگر درصد جرمی یون  $A^-$  در محلول حاصل از این فرایند برابر با  $45\%$  شود، ثابت یونش اسید در محلول مورد نظر کدام است؟ ( $A = 45 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $0.01$  (۲)  $0.02$  (۳)  $0.1$  (۴)  $0.2$

۵- تصویر زیر، محلولی از آمونیاک به حجم  $5$  لیتر را نشان می‌دهد. اگر هر ذره نشان داده شده معادل با  $0.007$  مول از آن گونه باشد، درصد یونش و ثابت یونش تقریبی باز در این محلول، به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



- (۱)  $12/5 - 4 \times 10^{-4}$   
 (۲)  $14/5 - 4 \times 10^{-4}$   
 (۳)  $12/5 - 8 \times 10^{-4}$   
 (۴)  $14/5 - 8 \times 10^{-4}$

۶- کدام موارد از عبارات‌های زیر، در رابطه با صابون‌ها و سایر پاک‌کننده‌ها درست هستند؟

( $S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- الف - افزودن آنزیم‌های مناسب، همانند افزایش دمای آب، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.
- ب - محلول سود، برخلاف جوهر نمک، علاوه بر ایجاد برهمکنش، با آلاینده‌های موجود در محیط واکنش نیز می‌دهد.
- ج - در واکنش پودر آلومینیم و سود با آب، گرمای مصرف شده باعث از بین رفتن چربی‌های رسوب کرده در لوله می‌شود.
- د - اگر گروه  $R$  یک صابون جامد و یک پاک‌کننده غیرصابونی یکسان باشد، جرم مولی صابون به اندازه  $112 \text{ g}$  کمتر است.

- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست هستند؟

- الف - آرنیوس با تحقیق روی رسانایی محلول‌هایی با حلال آلی، یک مبنای علمی برای توصیف اسیدها و بازها ارائه کرد.
- ب - اتانول، از جمله مواد غیرالکترولیت به شمار رفته و بین مولکول‌های آن و آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- ج - در شرایط یکسان، فورمیک اسید در مقایسه با استیک اسید با سرعت بیشتری با فلز لیتیم واکنش می‌دهد.
- د - رسانایی الکتریکی محلول آبی مولار  $HF$ ، در مقایسه با محلول نیم مولار پتاسیم هیدروکسید بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴**

۸- غلظت یون هیدروکسید در محلولی از سود، برابر با مجموع غلظت مولی یون  $Na^+$  در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید

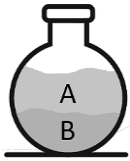
با غلظت  $0.8$  مول بر لیتر و درجه یونش  $0.25$  است. با استفاده از  $5$  لیتر محلول سود، چند گرم از اسید چرب با

فرمول شیمیایی  $C_{15}H_{24}O_2$  را می توان به صابون تبدیل کرد؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- ۲۳/۶ (۴)
۴۷/۲ (۳)
۲۴/۹ (۲)
۴۹/۸ (۱)

۹- مقداری آب و روغن زیتون را به یکدیگر افزوده و در یک محیط ثابت قرار می دهیم تا به صورت زیر در بیاید. کدام

ماده زیر، در بخش  $A$  از این مخلوط حل می شود؟



(۱) نقره کلرید

(۲) اتیلن گلیکول

(۳) نفتالن

(۴) استیک اسید

۱۰- کدام یک از عبارتهای داده شده، نادرست است؟

(۱) اگر ظرفهای چرب را به خاکستر آغشته کرده و سپس با آب گرم شست و شو بدهیم، این ظروف آسان تر تمیز می شوند.

(۲) طی ۷۰ سال اخیر، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته و مقدار آن به نواحی برخوردار نزدیک تر شده است.

(۳) مولکول عسل در ساختار خود گروه هیدروکسیل داشته و توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکولهای آب را دارد.

(۴) نسبت شمار جفت الکترونهای پیوندی به ناپیوندی در اوره، با شمار عناصر موجود در اتیلن گلیکول یکسان است.

۱۱- اگر  $5/6$  لیتر گاز گوگرد تری اکسید را در شرایط  $STP$  به  $2500$  میلی لیتر محلول  $0.1$  مولار هیدروکلریک اسید اضافه

کنیم، غلظت یون هیدروژن موجود در این محلول به چند مول بر لیتر می رسد؟ (از تغییر حجم ناشی از افزودن گاز

گوگرد تری اکسید به محلول صرف نظر کنید.)

- ۰/۴ (۴)
۰/۵ (۳)
۰/۲ (۲)
۰/۳ (۱)

۱۲- کدام یک از عبارتهای داده شده، درست است؟

(۱) با انحلال مقداری گاز  $HCl$  در محلول هیدروفلوئوریک اسید،  $K_a$  هیدروفلوئوریک اسید کاهش می یابد.

(۲) گرافیت، همانند مس، نوعی رسانای الکترونی بوده و قابلیت رسانایی آن به وسیله الکترون ها انجام می شود.

(۳) همه اکسیدهای نافلزی حاصل از عناصر دوره دوم جدول تناوبی، اسید آرنیوس بوده و  $pH$  محیط را می کاهند.

(۴) تعداد پیوند اشتراکی در آنیون چنداتی حاصل از یونش نیترواسید بیشتر از شمار این پیوندها در یون سیانید است.

۱۳- برای از بین بردن سختی  $60$  لیتر آب با چگالی  $1 g.mL^{-1}$  که درصد جرمی کلسیم کلرید و منیزیم کلرید در آن

به ترتیب برابر با  $1/11$  و  $1/9$  درصد است، باید چند مول نمک آمونیوم فسفات را به محلول مورد نظر اضافه کنیم؟

( $Ca = 40, Cl = 35/5, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )

- ۱۸ (۴)
۱/۸ (۳)
۱۲ (۲)
۱/۲ (۱)

۱۴- بر اثر سوزاندن کامل  $51/3$  گرم از یک اسید چرب یک عاملی،  $70/56$  لیتر گاز کربن دی اکسید به همراه  $3/15$  مول

آب در شرایط استاندارد آزاد می شود. به تقریب چند درصد جرمی از این اسید چرب را اکسیژن تشکیل می دهد؟

( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- ۱۴/۰۵ (۴)
۱۲/۴۵ (۳)
۱۳/۵۵ (۲)
۱۳/۲۵ (۱)

۱۵- شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار بخش آنیونی یک صابون که بخش هیدروکربنی سیرشده و غیر حلقوی

آن دارای  $16$  اتم کربن است، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول  $SO_3$  است؟

- ۱۳ (۴)
۱۲/۵ (۳)
۱۲ (۲)
۱۱/۵ (۱)

۱- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با محلول هیدروسیانیک اسید درست است؟

- (۱) در ساختار هر مولکول از اسید حل شده در این محلول، ۳ پیوند اشتراکی و یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی این محلول آبی در مقایسه با یک نمونه محلول هیدرویدیک اسید، کمتر است.
- (۳) پس از انحلال مقداری گاز  $HCN$  در آب، سرعت تولید یون  $CN^-(aq)$  به تدریج در محلول، افزایش می‌یابد.
- (۴) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت،  $pH$  این محلول کمتر از محلول هیدروفلوئوریک اسید است.

۲- در واکنش تولید  $52/8$  گرم از نوعی صابون با استفاده از یک اسید چرب، مقدار ۲ لیتر محلول سود با  $pH = 13$  مصرف شده است. جرم مولی صابون حاصل از این فرایند، برابر با چند گرم بر مول است؟

- (۱) ۵۲۸ (۲) ۲۶۴ (۳) ۵۵۶ (۴) ۲۷۸

۳- پرکلریک اسید با فرمول شیمیایی  $HClO_4$ ، یکی از قوی‌ترین اسیدهای تک پروتون دار است. برای اینکه  $pH$  یک نمونه محلول استیک اسید با  $pH$  محلول ۲۰۱ میلی گرم بر لیتر پرکلریک اسید برابر شود، تقریباً باید چند مول استیک اسید را در ۸ لیتر محلول آن حل کنیم؟ (ثابت یونش استیک اسید برابر با  $10^{-5} \times 2$  مول بر لیتر است.  $(Cl = 35/5, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$ )

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۶

۴- در دمای اتاق، محلولی از استیک اسید با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر در اختیار داریم. با فرض اینکه با کاهش دما، ثابت یونش این اسید در محلول مورد نظر کاهش پیدا کند، کدام تغییر زیر منجر به افزایش سرعت واکنش محلول مورد نظر با فلز منیزیم می‌شود؟

- (۱) رساندن دمای محلول به ۱۰ درجه سلسیوس (۲) انحلال مقداری گاز هیدروژن کلرید در محلول  
(۳) استفاده از هیدروسیانیک اسید به جای استیک اسید (۴) افزودن مقداری آب خالص به محلول مورد نظر

۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) سرکه، محلول آبی یک اسید ضعیف بوده و غلظت گونه‌های موجود در محلول این اسید، در شرایط معین، ثابت است.
- (۲) در شرایط استاندارد، حاصل ضرب غلظت مولی یون‌های  $OH^-$  و  $H^+$  در محلول‌های آبی برابر  $10^{-14}$  است.
- (۳) با انحلال مقداری از پاک‌کننده‌های صابونی در آب خالص، غلظت یون هیدروکسید در آب کاهش می‌یابد.
- (۴) آهک، نوعی ترکیب یونی بوده و برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک می‌افزایند.

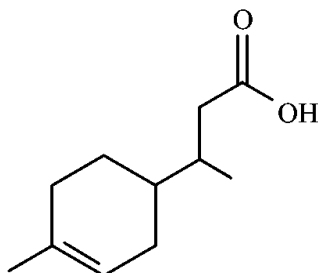
۶- اگر مجموع مقدار مول یون‌ها در محلول حاصل از حل کردن مقداری فورمیک اسید ( $K_a = 1/8 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ ) در ۴۰۰ میلی لیتر آب در دمای معین برابر ۰/۱۲ مول باشد،  $pH$  محلول و جرم تقریبی فورمیک اسید حل شده در محلول به ترتیب کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.  $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$ )

- (۱)  $29/2 - 1/2$  (۲)  $22/7 - 1/2$  (۳)  $29/2 - 1/8$  (۴)  $22/7 - 1/8$

۷- محلول ۱۵ لیتری از اسید مقابل با  $pH = 4$  در اختیار داریم. اگر ثابت یونش اسیدی این ماده برابر با  $2 \times 10^{-7}$  باشد،

برای اینکه مقدار  $pH$  محلول مورد نظر به اندازه ۰/۳ واحد کاهش پیدا کند، باید چند گرم از این ماده را در محلول حل کنیم؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.

$(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$ )



- (۱) ۲۰۴/۲۵ (۲) ۴۰۹/۵ (۳) ۴۰/۹۵ (۴) ۸۱/۹

۸- کدام موارد از عبارتهای داده شده، درست هستند؟

الف - در شرایط یکسان، شمار یونهای هیدروکسید در محلول هیدروسیانیک اسید از محلول آبی نیترواسید کمتر است.  
 ب - باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است، در حالی که بارانهای معمولی فاقد این مواد هستند.  
 ج - دی نیتروژن پنتاکسید در دمای اتاق حالت گاز داشته و با انحلال هر مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می شود.  
 د - یون هیدروکسید، یک یون چنداتیمی بوده و خاصیت بازی محلولها با غلظت آن رابطه مستقیم دارد.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۹- مقدار ۱۱/۲ لیتر گاز هیدروژن فلئورید را در شرایط استاندارد در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۵ لیتر می رسانیم. اگر از هر ۵۰ مولکول اسیدی، یک مولکول یونش یافته باشد،  $pH$  این محلول چقدر می شود؟

(۱) ۱/۳ (۲) ۲/۳ (۳) ۱/۷ (۴) ۲/۷

۱۰- مقدار  $a$  میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید و  $b$  میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدرویدیک اسید را با مقدار کافی آب خالص مخلوط می کنیم تا ۵ لیتر محلول اسیدی با  $pH = 1/5$  به دست بیاید. مقدار  $a + b$  برابر با چند میلی لیتر می تواند باشد؟

(۱) ۱۲۵ (۲) ۹۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۶۰۰

۱۱- غلظت  $ppm$  یون آمونیوم در محلول ۲ مولار آمونیاک در آب با چگالی  $1/2 g \cdot mL^{-1}$ ، برابر با ۳۰۰ واحد است. ثابت یونش بازی آمونیاک در شرایط آزمایش چقدر خواهد بود؟ ( $N = 14$  و  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $10^{-3}$  (۲)  $2 \times 10^{-3}$  (۳)  $10^{-4}$  (۴)  $2 \times 10^{-4}$

۱۲- کدام موارد از عبارتهای داده شده، درست هستند؟

الف - با انحلال هر مول باریم اکسید در ۵۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با غلظت ۱ مول بر لیتر از یون هیدروکسید ایجاد می شود.  
 ب - اکسید عنصری که هر اتم از آن دارای ۱۷ الکترون با  $l = 1$  است، با انحلال در آب محلولی با  $pH < 7$  ایجاد می کند.  
 ج - آب خالص رسانایی ناچیزی دارد که به خاطر وجود مقدار بسیار کمی از یونهای هیدرونیوم و هیدروکسید است.  
 د - در محلولی از اسید  $HA$  با درصد یونش ۲۰٪، غلظت مولی ذرات  $HA$  باقی مانده، پنج برابر غلظت مولی یون  $A^-$  است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

۱۳- اگر به حجم معینی از محلول ۱/۸ مولار باز  $BOH$  با درصد یونش ۲/۵٪، سه برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود،  $pH$  این محلول از ..... به ..... می رسد. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

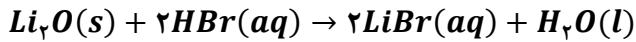
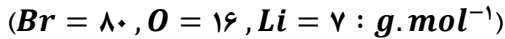
(۱) ۱۲/۱ - ۱۱/۸ (۲) ۱۱/۵ - ۱۲/۱ (۳) ۱۲/۷ - ۱۲/۴ (۴) ۱۲/۱ - ۱۲/۷

۱۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱)  $pH$  محلولی که غلظت یون هیدروژن در آن  $25 \times 10^6$  برابر یون هیدروکسید است، برابر ۳/۳ می شود.  
 (۲) با قرار دادن محلول  $HF$  در مسیر مدار الکتریکی، یونی با شعاع بزرگتر، به سمت قطب مثبت حرکت می کند.  
 (۳) یک قطعه کاغذ  $pH$  در محلولی که با انحلال گاز کربن دی اکسید در آب ایجاد می شود، به رنگ سرخ در می آید.  
 (۴) محلولی از سولفوریک اسید با  $pH = 0$ ، برخلاف یک نمونه از آب خالص، فاقد یون هیدروکسید در ساختار خود است.  
 ۱۵- مقدار  $pH$  محلول ۰/۵ مولار اسید  $HA$  با ثابت یونش  $10^{-5} \times 0/2$  مول بر لیتر، ۲ برابر مقدار  $pH$  یک نمونه از محلول هیدرویدیک اسید است. در این شرایط، غلظت مولی محلول هیدرویدیک اسید برابر با چند  $mol \cdot L^{-1}$  است؟

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۷

۱- در محلولی از هیدروبرمیک اسید، درصد جرمی یون برمید ( $d = 1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ ) برابر با ۰/۶۴٪ است. مقدار  $pH$  این محلول چقدر بوده و ۲ لیتر از این محلول، با چند گرم پودر لیتیم اکسید واکنش می‌دهد؟



(۱) ۱/۳ - ۶      (۲) ۱/۳ - ۳      (۳) ۱ - ۶      (۴) ۱ - ۳

۲- در رابطه با واکنش هیدروکلریک اسید با محلول جوش شیرین و فراورده گازی حاصل از آن، کدام مطلب درست است؟  
 (۱) اگر از محلول نیترواسید با غلظت برابر استفاده کنیم، سرعت تولید گاز مورد نظر افزایش می‌یابد.  
 (۲) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار هر مولکول از این گاز، نصف شمار پیوندها در اوره است.  
 (۳) با انحلال این گاز در آب خالص، محلول مورد نظر خاصیت بازی ملایمی پیدا خواهد کرد.  
 (۴) اتم‌های سازنده فراورده گازی آن، همانند مولکول  $H_2O$ ، روی یک خط راست قرار نگرفته‌اند.

۳- مقدار ۲۰۰ میلی لیتر محلول سود با غلظت مشخص، ۸۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱۲ مولار هیدروکلریک اسید و ۸ لیتر آب خالص را در یک ظرف ریخته و با هم مخلوط می‌کنیم. اگر  $pH$  مخلوط حاصل از این فرایند برابر با ۲ شود،  $pH$  محلول بازی مصرف شده در این فرایند چقدر بوده است؟

(۱) ۱۱/۵      (۲) ۱۲/۵      (۳) ۱۲/۳      (۴) ۱۱/۷

۴- چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - یکی از روش‌های تعیین غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌ها، سنجش رسانایی الکتریکی این محلول‌ها است.  
 ب - در آب گوجه‌فرنگی، همانند شیر ترش شده، غلظت مولی یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.  
 ج - برای خنثی کردن مقداری از محتویات روده، می‌توان به مواد موجود در روده محلولی از سرکه اضافه کرد.  
 د - شیر منیزی، نوعی دارو است که به شکل یک کلئید عرضه شده و قبل از مصرف باید تکان داده شود.  
 ه - با انحلال آمونیاک در محلول سود، رسانایی الکتریکی محلول، برخلاف  $pH$  آن کاهش خواهد یافت.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۵- اگر  $pH$  محلولی از اسید  $HA$  با درصد یونش ۰/۷٪، به اندازه ۲/۵ واحد کوچک‌تر از  $pH$  محلولی از اسید  $HB$  با درصد یونش ۰/۱۴٪ باشد، نسبت غلظت مولی اسید  $HA$  به غلظت مولی اسید  $HB$  و ثابت یونش اسید  $HB$  در محلولی از آن با غلظت ۱۰/۶ گرم بر لیتر، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (جرم مولی اسید  $HB$  برابر ۵۳  $g$  است).

(۱)  $50 - 3/92 \times 10^{-5}$       (۲)  $60 - 3/92 \times 10^{-5}$   
 (۳)  $50 - 2/88 \times 10^{-4}$       (۴)  $60 - 2/88 \times 10^{-4}$

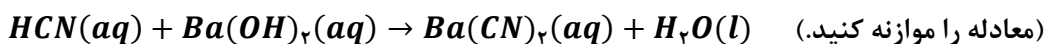
۶- برای حل کردن ۷/۲۶ گرم اسید چرب با فرمول شیمیایی  $C_{14}H_{29}COOH$  که در یک لوله آب رسوب کرده است، به چند میلی لیتر محلول باریوم هیدروکسید با  $pH = 12/3$  نیاز داریم و طی این فرایند، چند گرم آب به‌عنوان فراورده تولید می‌شود؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۵۰۰ - ۰/۷۲      (۲) ۷۵۰ - ۰/۷۲      (۳) ۱۵۰۰ - ۰/۵۴      (۴) ۷۵۰ - ۰/۵۴

۷- بوتانویک اسید، در مقایسه با استیک اسید، انحلال پذیری ..... در آب داشته و در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، مقدار  $pH$  محلول این ماده در مقایسه با محلول استیک اسید، ..... است.

(۱) بیشتری - بیشتر      (۲) بیشتری - کمتر      (۳) کمتری - بیشتر      (۴) کمتری - کمتر

۸- چند میلی لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با  $pH = 2/5$  که در دمای  $25^\circ C$  به میزان ۰/۱۵٪ یونش یافته است، می‌تواند ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار باریوم هیدروکسید را به‌طور کامل خنثی کند؟



(۱) ۵۰      (۲) ۱۰۰      (۳) ۱۵۰      (۴) ۲۰۰

### جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴

۹- محلولی از هیدروکلریک اسید با  $pH = 2/3$  و حجم ۴۰۰ میلی لیتر در اختیار داریم. برای افزایش  $pH$  این محلول به اندازه ۰/۷ واحد، به چند لیتر آب خالص نیاز داشته و هر لیتر از محلول ایجاد شده، با چند میلی گرم سود به طور کامل واکنش می دهد؟

( $Na = 23$  و  $O = 16$  و  $H = 1$  :  $g.mol^{-1}$ )

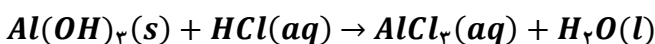
- (۱)  $20 - 1/2$  (۲)  $40 - 1/2$  (۳)  $20 - 1/6$  (۴)  $40 - 1/6$

۱۰- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - در شرایط یکسان، رسانایی یک نمونه از محلول لوله بازکن در مقایسه با محلول شیشه پاک کن کمتر خواهد بود.  
 ب - در شرایط استاندارد، حاصل ضرب غلظت مولی یونهای هیدروکسید و هیدروژن در آب برابر  $10^{-14}$  است.  
 ج - جوش شیرین موجب افزایش خاصیت پاک کنندگی صابونها شده و در واحد فرمول آن ۶ اتم وجود دارد.  
 د - در واکنش محلول سود با محلول هیدروکلریک اسید، یونهای  $Na^+$  و  $Cl^-$  در واکنش شرکت نمی کنند.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

۱۱- نوعی شربت ضد اسید دارای ۱۳٪ جرمی آلومینیم هیدروکسید و ۲۵/۲٪ جرمی سدیم هیدروژن کربنات است. چند گرم از این شربت برای تغییر  $pH$  یک نمونه ۷۵۰ میلی لیتری اسید معده از ۰/۳ به ۱/۷ نیاز است؟

( $Al = 27$ ,  $Na = 23$ ,  $O = 16$ ,  $H = 1$  :  $g.mol^{-1}$ )



معادله واکنشها موازنه شود.  $NaHCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۴۵

۱۲- کدام عبارت داده شده نادرست است؟

- (۱) تولید مواد، یکی از قلمروهای الکتروشیمی است که در آن از فرایندهای آبکاری و برقکافت استفاده می شود.  
 (۲) همه فلزها، هنگامی که در معرض هوا قرار می گیرند، با گاز اکسیژن واکنش داده و به شکل اکسید درمی آیند.  
 (۳) تولید انرژی الکتریکی پاک و ارزان، دستاوردی از الکتروشیمی است که در سایه فناوریهای پیشرفته محقق می شود.  
 (۴) با فرو بردن دو تیغه از جنس مس و روی در یک لیمو، می توان بخشی از انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد.

۱۳- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - واکنش میان منیزیم و گاز  $O_2$  با تولید نور سفید همراه بوده و در فرآورده آن، آرایش الکترونی یونها مشابه هم است.  
 ب - باتری از فرآوردههای مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز، با انجام واکنشهای شیمیایی، الکتریسیته تولید می کند.  
 ج - در واکنش فلز آلومینیم با محلول مس(II) سولفات، تغییر بار الکتریکی گونه اکسنده، ۱/۵ برابر گونه کاهنده است.  
 د - در واکنش  $3Mg(s) + N_2(g) \rightarrow Mg_3N_2(s)$ ، با تولید یک مول فرآورده، ۳ مول الکترون مبادله می شود.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

۱۴- طی واکنش محلول هیدروکلریک اسید با یک قطعه فلز روی،  $10^{22} \times 3/01$  الکترون بین گونههای اکسنده و کاهنده مبادله شده است. طی این فرایند، چند میلی لیتر فرآورده گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۴۴/۸ لیتر است، به دست می آید؟

- (۱) ۲۸۰ (۲) ۵۶۰ (۳) ۸۴۰ (۴) ۱۱۲۰

۱۵- اطلاعات داده شده در جدول زیر، مربوط به قرار گرفتن تیغههای فلزی مختلف در محلول آهن(II) سولفات است:

نقره	منیزیم	روی	آهن	جنس تیغه فلزی
۳۰°C	۲۰°C	۲۰°C	۳۰°C	دمای اولیه
۳۰°C	۲۶°C	۲۴°C	۳۰°C	دمای نهایی

از میان فلزهای داده شده، فلز ..... بیشترین میل به از دست دادن الکترون را داشته و در صورت قرار دادن یک تیغه از جنس روی در محلول نقره نترات، دمای محلول ..... .

(۱) منیزیم - افزایش می یابد (۲) منیزیم - ثابت باقی می ماند

(۳) نقره - افزایش می یابد (۴) نقره - ثابت باقی می ماند

۱- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - مخلوط آب و روغن، ناپایدار بوده و با قرار دادن آن در یک محیط ثابت، آب بر روی روغن قرار می‌گیرد.  
 ب - در رسوب ایجاد شده روی لباس هنگام شستن آن‌ها با آب سخت و صابون، شمار کاتیون‌ها نصف آنیون‌ها است.  
 ج - دو مورد از اتم‌های کربن موجود در حلقه بنزنی از پاک‌کننده‌های غیر صابونی، فقط به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.  
 د - اوره، همانند اتیلن گلیکول، گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر داشته و با ذرات خود پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

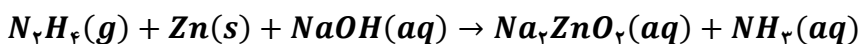
(۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۲- برای تهیه نوعی صابون مایع،  $340/8$  گرم از اسید چرب سیرشده با فرمول  $CH_3(CH_2)_{16}COOH$  را در شرایط مناسب در مجاورت با محلول پتاسیم هیدروکسید قرار می‌دهند. در این واکنش، به تقریب چند درصد جرمی از فراورده‌های تولید شده را صابون تشکیل می‌دهد؟ ( $K = 39, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۹۰/۴ (۲) ۹۲/۲ (۳) ۹۴/۷ (۴) ۹۶

۳- محلول ۵ لیتری از سود با  $pH = 13/5$  با ۱۲۸ گرم از اسید چرب با فرمول شیمیایی  $C_{16}H_{32}O_2$  واکنش می‌دهد. باز باقیمانده در این محلول، با چند گرم هیدرازین بر اساس معادله زیر و در حضور مقدار کافی فلز روی واکنش داده و طی این فرایند، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود؟

(معادله واکنش موازنه شود.  $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۱۷ - ۸ (۲) ۱۶ - ۱۷ (۳) ۸ - ۳۴ (۴) ۱۶ - ۳۴

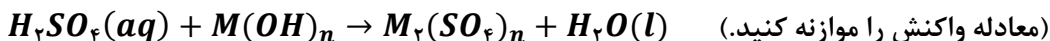
۴- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- (۱) برای جلوگیری از تشکیل رسوب صابون در زمان استفاده از آب سخت، به برخی از صابون‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.  
 (۲) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف صابون‌ها با آلودگی‌ها واکنش داده و آن‌ها را به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند.  
 (۳) پاک‌کننده ساخته شده از مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم، در هنگام واکنش با آب گرما آزاد می‌کند.  
 (۴) از واکنش میان پودر جامد دی‌نیتروژن پنتاکسید با آب، نوعی پاک‌کننده خورنده با خاصیت بازی ایجاد می‌شود.

۵- با اضافه کردن چند میلی‌لیتر آب مقطر به ۴۰ mL محلول  $HCl$  با  $pH = 1/3$ ، می‌توان محلولی ساخت که  $pH$  آن با  $pH$  محلول ۲ مول بر لیتر اسید  $HX$  با  $K_a = 5 \times 10^{-5}$  برابر شود؟

(۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۶- مقدار ۲/۴ گرم از یک اکسید گوگرد را در آب حل می‌کنیم تا ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید تولید شود. اگر این محلول اسیدی با ۰/۰۲ مول هیدروکسید فلز  $M$  به‌طور کامل خنثی شود، نسبت شمار آنیون به کاتیون در نمک حاصل از این واکنش کدام است؟ ( $S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۱/۵

۷- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - اگر در دمای ثابت غلظت یون هیدروکسید در یک محلول اسیدی ۲ برابر شود،  $pH$  این محلول یک واحد افزایش پیدا می کند. آزمون وی ای پی
- ب - در شرایط یکسان، مقداری محلول شیشه پاک کن جریان الکتریسیته را کمتر از محلول لوله باز کن عبور می دهد.
- ج - منیزیم هیدروکسید، از مواد موجود در ضد اسیدها بوده و هر مول از آن، یک مول اسید معده را خنثی می کند.
- د - دیواره داخلی معده انسان، به طور طبیعی مقدار کمی از یونهای هیدرونیوم موجود در معده را جذب می کند.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پرکاربردترین شکل انرژی در استفاده از فناوریهایی مثل فناوری مربوط به گرمایش آسان تر، انرژی الکتریکی است.
- (۲) اکسیژن یکی از نافلزهای فعال است که به عنوان عامل اکسند تمایل دارد با اغلب عناصر فلزی واکنش دهد.
- (۳) گونه اکسند مصرف شده در واکنش فلز کلسیم و گاز  $O_2$ ، دارای ۸ الکترون با  $n = 3$  در اتم خود است.
- (۴) با قرار دادن قطعه آهن در محلول مس ( $II$ ) سولفات، با گذشت زمان رنگ محلول مورد نظر تغییر می کند.

۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) در واکنش هیدروکلریک اسید با فلزها، یون کلرید نقشی در فرایند اکسایش-کاهش ندارد.
- (۲) فلز آهن، در مقایسه با فلز آلومینیم، دمای محلول مس ( $II$ ) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می دهد.
- (۳) در سلول روی-مس، آنیونهای موجود در الکترولیت از خلال دیواره متخلخل به سمت نیم سلول مس مهاجرت می کنند.
- (۴) ضریب الکترون در نیم واکنش تبدیل یون  $Sn^{4+}$  به  $Sn^{2+}$ ، دو برابر ضریب الکترون در نیم واکنش اکسایش یون  $F^-$  است.

۱۰- کدام موارد از عبارتهای داده شده درست است؟

- الف - نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره، بیشتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره است.
- ب - اندازه گیری پتانسیل هر نیم سلول به طور جداگانه ممکن نبوده و این کمیت، باید به طور نسبی اندازه گیری شود.
- ج - هر مول از گاز هیدروژن وارد شده به نیم سلول استاندارد هیدروژن، بیشتر از  $22/4$  لیتر حجم را اشغال می کند.
- د - علامت  $E^\circ$  فلزهایی که کاهنده تر از  $H_2$  هستند، در سری الکتروشیمیایی با نماد مثبت مشخص می شود.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «ب» و «د»

۱۱- درصد جرمی مس در آلیاژی از منگنز و مس، برابر ۶۰٪ است. اگر بر اثر واکنش کامل این قطعه با محلول هیدروبرمیک

اسید،  $8/96L$  گاز در شرایط استاندارد تولید شود، جرم این قطعه برابر با چند گرم است؟

( $Cu = 64, Mn = 55 : g. mol^{-1}$ )

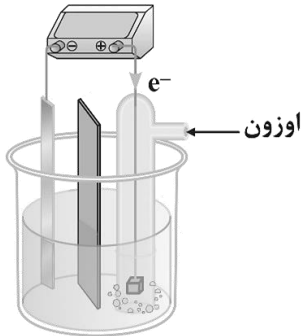
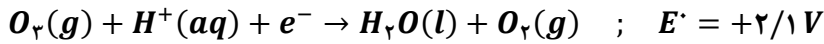
$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0/34 V \quad E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1/18 V$$

۵۵ (۴)                      ۷۷ (۳)                      ۲۷/۵ (۲)                      ۳۸/۵ (۱)

۱۲- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟ ( $Zn = 65, Ag = 108 : g. mol^{-1}$ )

- (۱) با قرار گرفتن یک تیغه از جنس روی در محلولی از نقره نیترات، جرم این تیغه فلزی کاهش پیدا می کند.
- (۲) با کاهش قدرت کاهندگی فلز به کار رفته در آند یک سلول گالوانی، مقدار  $emf$  سلول کاهش پیدا می کند.
- (۳) دیواره متخلخل سلولهای گالوانی، کمک می کند تا محلولهای آندی و کاتدی از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.
- (۴) مقایسه قدرت اکسندگی یونهای لیتیم، روی، مس و هیدروژن به صورت  $Li^+ < Zn^{2+} < H^+ < Cu^{2+}$  است.

۱۳- در یک سمت از سلول گالوانی مقابل، نیم‌واکنش موازنه نشده زیر انجام می‌شود:



اگر تیغه دیگر این سلول از جنس فلز روی باشد، به ازای مصرف ۶/۵ گرم از این فلز، چند الکترون در مدار خارجی سلول جاری شده و تفاوت جرم گاز تولید و مصرف شده در سمت کاتد برابر با چند گرم می‌شود؟ ( $Zn = 65, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $1/6 - 1/20.4 \times 10.23$

(۲)  $3/2 - 1/20.4 \times 10.23$

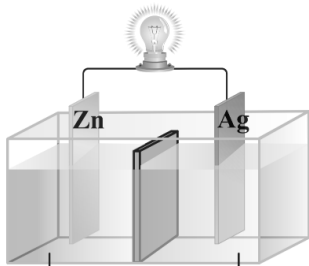
(۳)  $1/6 - 2/40.8 \times 10.23$

(۴)  $3/2 - 2/40.8 \times 10.23$

۱۴- در سلول مقابل، آنیون‌های موجود در محلول الکترولیت به سمت تیغه ..... جابه‌جا شده و اگر نیم‌سلول نقره را

با نیم‌سلولی از جنس ..... جایگزین کنیم، جهت حرکت الکترون‌ها در

مدار خارجی برعکس می‌شود.



محلول نقره نیترات      محلول روی سولفات

(۱) نقره - آهن

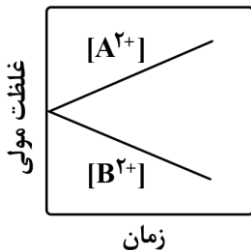
(۲) روی - آهن

(۳) نقره - منیزیم

(۴) روی - منیزیم

۱۵- با توجه به نمودار مقابل که تغییر غلظت یون‌ها در یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب داده شده

نادرست است؟



(۱) در این سلول، الکترودهای  $A$  و  $B$  می‌توانند به ترتیب روی و مس باشند.

(۲) جهت حرکت آنیون‌ها در این سلول، از سمت نیم‌سلول  $B$  به سمت نیم‌سلول  $A$  است.

(۳) در این سلول با گذشت زمان، مجموع شمار کاتیون‌ها در محلول‌ها افزایش پیدا می‌کند.

(۴) قدرت اکسندگی کاتیون‌های  $A^{2+}$  کمتر از قدرت اکسندگی کاتیون‌های  $B^{2+}$  است.

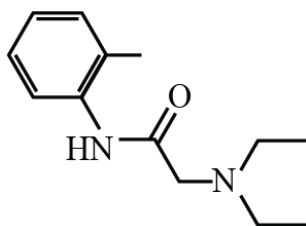


۷- کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) اتم کلر موجود در ساختار  $HClO_4$ ، می تواند نقش اکسنده یا کاهنده را در واکنش ها ایفا کند.  
 (۲) اگر مخلوط آهن (II) کلرید و منیزیم برمید مذاب را برقکافت کنیم، گازی زرد رنگ در سمت آند تولید می شود.  
 (۳) به خاطر رسانایی ناچیز آب خالص، برای برقکافت این ماده باید مقدار کمی الکترولیت مثل سدیم کلرید به آن اضافه کرد.  
 (۴) چون اتم سدیم پایدارتر از یون سدیم است، این فلز در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده و فقط به صورت یون وجود دارد.  
 ۸- در مدار خارجی یک سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن،  $10^{25} \times 1/505$  الکترون مبادله شده است. در این سلول، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط  $STP$  مصرف شده و با استفاده از آب تولید شده در این سلول، چند گرم محلول ۲۸٪ جرمی منیزیم کلرید می توان تولید کرد؟ ( $H = 1$  و  $O = 16$ )

- (۱) ۱۴۰ - ۳۱۲/۵ (۲) ۱۴۰ - ۶۲۵ (۳) ۲۸۰ - ۳۱۲/۵ (۴) ۲۸۰ - ۶۲۵

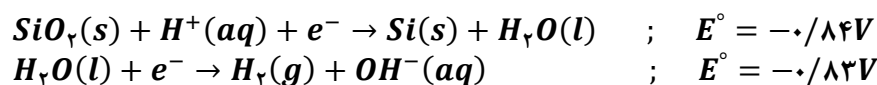
۹- شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی در ساختار مولکول مقابل، چند برابر شمار این اتم های کربن در ساختار



الکل معمولی است؟

- (۱) ۵  
 (۲) ۵/۵  
 (۳) ۴  
 (۴) ۴/۵

۱۰- با توجه به نیم واکنش های کاهش زیر که مربوط به نمونه ای از سلول های نور الکتروشیمیایی است، چند مورد از مطالب داده شده نادرست هستند؟ (نیم واکنش ها موازنه نشده اند.  $Si = 28, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



الف: در این سلول، یک شبه فلز نقش کاهنده و  $H_2O$  نقش اکسنده را ایفا می کند.

ب: سوخت رایج ترین نوع از سلول های سوختی، به کمک این سلول قابل تهیه است.

پ: در محلول اطراف آند این سلول، برخلاف محلول اطراف کاتد سلول برقکافت آب،  $[OH^-]$  به مرور کاهش می یابد.

ت: بر اثر افزایش جرم آند این سلول به مقدار ۵/۶ گرم، ۷/۸۴ لیتر گاز  $H_2$  با حجم مولی ۲۸ لیتر بر مول آزاد می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) در مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا از یک محلول بازی و پس از آن، از یک محلول اسیدی استفاده می شود.

(۲) در برقکافت آب، نیم واکنش  $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$  در سطح الکتروود مثبت انجام می شود.

(۳) برخلاف سلول گالوانی و سلول های سوختی، در سلول های الکترولیتی نیازی به استفاده از دیواره متخلخل نیست.

(۴) در سلول برقکافت  $NaCl(l)$ ، یون با آرایش الکترونی گاز نجیب دوره سوم، به سمت کاتد حرکت می کند.

۱۲- در فرایند خوردگی یک قطعه آهنی، ۱۶۸۰ میلی لیتر گاز اکسیژن در شرایط  $STP$  مصرف شده و زنگ آهن نیز پس از

تولید، فرو ریخته است. طی این فرایند، جرم تیغه آهنی به اندازه چند گرم کاسته شده است؟ ( $Fe = 56 g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۵/۶ (۲) ۱۱/۲ (۳) ۸/۴ (۴) ۱۶/۸

۱۳- الکتريسته حاصل از اکسید شدن ۳ گرم منیزیم در سلول گالوانی منیزیم-آلومینیم، چند گرم نقره را در یک سلول

آبکاری نقره، به جسم مورد نظر می تواند انتقال دهد؟ ( $Ag = 108$  و  $Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۷ (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

۱۴- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

الف: ترتیب قدرت اکسندگی یونهای آهن(II)، قلع(II) و منیزیم به صورت  $Mg^{2+} > Sn^{2+} > Fe^{2+}$  است.  
 ب: با قرار دادن یک قطعه آهن در محلول موجود در اطراف آند سلول برقکافت آب، تیغه آهنی خورده می شود.  
 پ: اگر یک قطعه منیزیم را در تماس با یک جسم مسی قرار بدهیم، جسم مسی در برابر خوردگی محافظت می شود.  
 ت: از ورقه های آهنی که سطح آنها با لایه ی نازک سرب پوشانده شده است، برای ساختن قوطی کنسرو استفاده می شود.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۱۵- کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) با توجه به مقاومت آلومینیم در برابر خوردگی، از این فلز در ساخت لوازم خانگی، هواپیما و کشتی استفاده می شود.  
 (۲) اگر در سلول مربوط به آبکاری فلزها با نقره، جنس آند از نقره باشد، غلظت یون نقره در محلول ثابت می ماند.  
 (۳) به مرور زمان، جرم تیغه های آندی وارد شده به الکترولیت موجود در سلول الکترولیتی هال، کاهش می یابد.  
 (۴) فلز نقره با محلول هیدروکلریک اسید، همانند گاز اکسیژن موجود در هوای اطراف، واکنش نخواهد داد.

۱- برای تولید نوعی صابون، اسید چربی با فرمول مولکولی  $C_{19}H_{38}O_2$  با مقدار کافی محلول  $NaOH$  واکنش داده است. اگر مقدار کافی از این صابون را به یک لیتر آب سخت که غلظت یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آن به ترتیب  $600\text{ ppm}$  و  $3000\text{ ppm}$  است، اضافه کنیم، در مجموع چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ (بازده واکنش تشکیل هر کدام از رسوب‌ها،  $80\%$  است.  $d_{\text{آب}} = 1\text{ g.mL}^{-1}$ )

( $H=1, C=12, O=16, Mg=24, Ca=40:\text{g.mol}^{-1}$ )

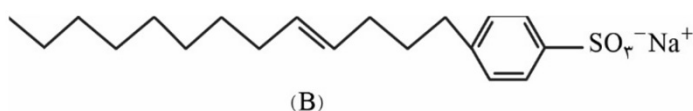
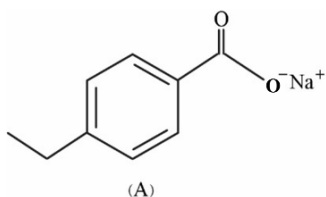
۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۲- کدام مطلب زیر در ارتباط با ترکیب‌های A و B، نادرست است؟



ا) اگر در ترکیب A، گروه  $COO^-$  را با گروه  $SO_3^-$  جایگزین کنیم، یک پاک‌کننده غیرصابونی به دست می‌آید.

ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار عنصرهای سازنده ترکیب B برابر با  $5/8$  است.

پ) ترکیب B، برخلاف ترکیب A، با محلول منیزیم کلرید واکنش می‌دهد.

ت) بخش آب‌گریز ترکیب A شامل ۱۷ اتم است.

۴) پ، ت

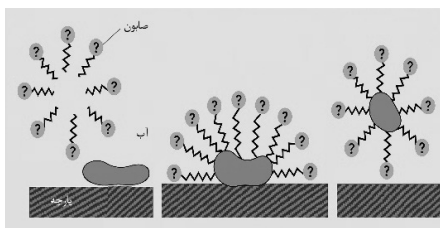
۳) ب، ت

۲) آ، پ

۱) آ، ب

۳- با توجه به شکل زیر که مراحل پاک شدن لکه‌ای با یک صابون جامد سیر شده را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

( $H=1, C=12, O=16, Na=23, K=39:\text{g.mol}^{-1}$ )



۱) قسمت مشخص شده، کاتیون  $Na^+$  را نشان می‌دهد.

۲) لکه می‌تواند اسید چربی با فرمول  $C_7H_7COOH$  باشد.

۳) اگر در ساختار صابون، شمار پیوندهای  $C-C$  برابر با ۱۵ باشد جرم مولی آن  $242$  گرم بر مول است.

۴) با افزودن مقداری کلسیم کلرید جامد به آب، شمار جاذبه‌های میان بخش آب‌گریز صابون با لکه کاهش می‌یابد.

۴- دانش‌آموزی از نوعی صابون آنزیم‌دار برای پاک کردن لکه چربی بر روی نوعی پارچه متشکل از الیاف پلی‌استری و نخی استفاده کرده است. کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «با افزایش .....، ..... کاهش می‌یابد.»

۱) دمای آب - قدرت پاک‌کنندگی صابون  
۲) درصد جرمی آنزیم در صابون - درصد باقی‌مانده از لکه چربی

۳) درصد پلی‌استر در پارچه - میزان چسبندگی لکه چربی به پارچه  
۴) جرم صابون مصرفی - درصد لکه چربی پاک شده

۵- کدام مطلب درست است؟

- ۱) گاز آمونیاک برخلاف پتاسیم هیدروکسید جامد، یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.
- ۲) نخستین عنصر جدول دوره‌ای که حل شدن اکسید آن در آب، موجب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود، جزو عناصر دسته p است.
- ۳) اگر افزودن اکسید عنصر M به آب، موجب افزایش غلظت یون هیدرونیوم شود، M به یقین متعلق به گروه چهاردهم جدول دوره‌ای نیست.
- ۴) مطابق یافته‌های تجربی آرنیوس، محلول اسیدها و بازها رسانای برق هستند و میزان رسانایی الکتریکی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

۶- کدام عبارت درست است؟

- ۱) اوره و ماده‌ای که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود، در آب محلول بوده و شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها یکسان است.
- ۲) در ساختار روغن زیتون همانند مولکول‌های موجود در عسل، بیش از یک گروه هیدروکسیل وجود دارد.
- ۳) مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول وازلین، بیش از سه برابر مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول بنزین است.
- ۴) آلاینده‌ها مواد سمی هستند که فارغ از ساختار و رفتار متفاوت ذره‌های سازنده، بیش از مقدار طبیعی در یک محیط وجود دارند.

۷- در جدول زیر برخی ویژگی‌های انواع مخلوط‌ها، با یکدیگر مقایسه شده است. چه تعداد از خانه‌های ۱۲ گانه این جدول باید اصلاح شوند؟

کلوئید	سوسپانسیون	محلول	نوع مخلوط ویژگی
توده‌های مولکولی و یونی	ذرات درشت ماده	مولکول‌ها و یون‌ها	ذره‌های سازنده
ناپایدار	ته‌نشین می‌شود	پایدار	پایداری
پخش نور کمتر	پخش نور بیشتر	جذب نور	رفتار در برابر نور
ناهمگن	ناهمگن	همگن	همگن بودن

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۸- کدام عبارت(ها)، در ارتباط با پاک‌کننده‌های خورنده به درستی بیان شده است؟

- آ) این پاک‌کننده‌ها به جای بر هم‌کنش با ذره‌های آلاینده، با آن‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند.
- ب) این پاک‌کننده‌ها با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی داده و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل می‌کنند که با آب شسته می‌شوند.
- پ) موادی مانند جوهر نمک (کلریک اسید) و سفیدکننده‌ها، پاک‌کننده‌هایی هستند که از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خورندگی دارند.
- ت) برای زدودن رسوب تشکیل‌شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار از پاک‌کننده‌های خورنده استفاده می‌شود.

۴ (ب)

۳ (آ، ت)

۲ (ب، ت)

۱ (آ، ب، پ)

۹- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) مجموع غلظت یون‌های حاصل از حل شدن ۰/۲۵ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید در ۵ لیتر آب برابر با ۰/۲ مولار است.
- ۲) از حل کردن ۰/۸ مول لیتیم اکسید در ۲ لیتر آب، ۰/۸ مول یون هیدروکسید تولید می‌شود.
- ۳) با حل شدن ۰/۴ مول باریم اکسید جامد در ۴ لیتر آب، ۱/۲ مول یون تولید می‌شود.
- ۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم حاصل از حل شدن ۰/۰۴ مول گاز گوگرد تری‌اکسید در ۵ لیتر آب، بیشتر از  $۸ \times 10^{-3}$  مولار است.

۱۰- کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش زیر نادرست هستند؟



- آ) مخلوط موجود در واکنش‌دهنده‌ها، پودری شکل بوده و یک پاک‌کننده غیرصابونی جامد به‌شمار می‌رود.
- ب) پس از موازنه معادله واکنش، ضریب آب، سه برابر ضریب فرآورده یونی است.
- پ) سطح انرژی فرآورده‌های این واکنش، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.
- ت) گاز اکسیژن (X) تولید شده، می‌تواند موجب باز شدن مجاری مسدود شده شود.

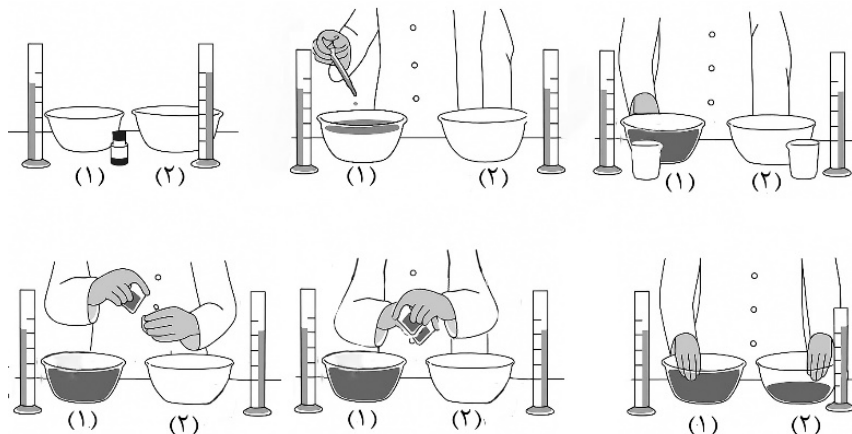
۴ (ب، پ، ت)

۳ (ب، پ)

۲ (آ، ب)

۱ (آ، ت)

۱- مطابق شکل‌های زیر، ابتدا در ظرف (۱)، یک لیتر آب می‌ریزیم و چند قطره رنگ خوراکی به آن اضافه می‌کنیم. سپس با یک بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری، محلول رنگی ظرف (۱) را برداشته و به ظرف (۲) منتقل می‌کنیم و هم‌زمان، با یک بشر ۵۰ میلی‌لیتری از محتویات ظرف (۲) (ظرف خالی)، به ظرف (۱) می‌ریزیم و این عمل را ادامه می‌دهیم. با ادامه جابه‌جایی محتویات دو ظرف، کدام موارد درباره این فرایند رخ خواهد داد؟



- (آ) مقدار محتویات ظرف (۲)، افزایش و مقدار محتویات ظرف (۱) کاهش می‌یابد.  
 (ب) به تدریج، مقدار محتویات ظرف (۱) و (۲) به یک‌دیگر نزدیک شده و در نهایت با هم برابر خواهد شد.  
 (پ) در نهایت، حجم محلول‌های جابه‌جا شده بین دو ظرف، با هم برابر نخواهد شد.  
 (ت) به تدریج حجم محلول جابه‌جا شده از ظرف (۱) به ظرف (۲)، کاهش می‌یابد.
- (۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۲- به یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید که در آن، غلظت مولی یون هیدرونیوم،  $10^{11} \times 2/5$  برابر غلظت مولی یون هیدروکسید است، ۴ لیتر آب اضافه می‌کنیم و محلولی با  $\text{pH} = A$  به دست می‌آید. اگر به این محلول، مقداری گاز  $\text{HBr}$  که حجم آن در شرایط STP برابر ۱۱۲۰ mL است، اضافه شود،  $\text{pH}$  محلول به مقدار  $B$  می‌رسد. حاصل  $A - B$  کدام است؟ (دما را ثابت و برابر  $25^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید و از تغییرات حجم محلول در اثر افزودن  $\text{HBr}$  چشم‌پوشی کنید).

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۵

۳- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف  $\text{HA}$ ، غلظت یون  $\text{A}^-(\text{aq})$  برابر با  $11/8$  میلی‌گرم بر لیتر است. اگر ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به این محلول اضافه کنیم، درصد یونش اسید به تقریب چند برابر می‌شود؟ ( $H=1, A=59: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۸ (۴) ۲/۲

۴- از انحلال ۱/۸ گرم اسید  $\text{HX}$  در ۲ لیتر آب خالص در دمای اتاق، محلولی با  $\text{pH} = 2/3$  به دست می‌آید. اگر در این محلول به ازای هر ذره باردار، ۴ مولکول یونیده نشده از اسید  $\text{HX}$  وجود داشته باشد، جرم مولی  $\text{HX}$  چند گرم است؟ ( $\log 5 = 0/7$ )

(۱) ۲۰ (۲) ۲۷ (۳) ۴۶ (۴) ۸۱

۵- در کدام گزینه مخلوط مواد اشاره شده از نوع ناهمگن و ناپایدار است؟

- (۱) آب، اتانول، شکر  
 (۲) هگزان، آب، صابون  
 (۳) سدیم کلرید، اوره، آب  
 (۴) آب، آلومینیم هیدروکسید، منیزیم هیدروکسید

۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام موارد در ارتباط با نوعی پاک کننده پودری که برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی

- وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود، درست است؟  
 (آ) مخلوطی از آلومینیم هیدروکسید و سدیم است.  
 (ب) نوعی پاک کننده خورنده با خاصیت بازی است.  
 (پ) از واکنش آن با آب، یک ترکیب گازی شکل تشکیل می‌شود.  
 (ت) آنتالپی واکنش آن با آب، کوچک تر از صفر است.

- (۱) پ، ت (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) آ، پ

۷- غلظت یون نیتريت در ۵۰۰ میلی لیتر محلول مولار نیترواسید برابر با ۹۲۰ میلی گرم بر لیتر است. درصد یونش اسید و ثابت

یونش آن به ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ( $H=1, N=14, O=16: g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $2 \times 10^{-4}$ ،  $2 \times 10^{-5}$  (۲)  $2 \times 10^{-5}$ ،  $4 \times 10^{-4}$  (۳)  $4 \times 10^{-4}$ ،  $4 \times 10^{-5}$  (۴)  $4 \times 10^{-5}$ ،  $4 \times 10^{-4}$

۸- در نوعی پاک کننده غیرصابونی با گروه  $SO_3^-$  و بدون شاخه فرعی، شمار گروه‌های « $-CH$ » برابر ۶ و شمار اتم‌های هیدروژن در آن برابر ۲۵ است. در این پاک کننده، شمار پیوندهای  $C-C$ ، چند برابر شمار پیوندهای  $C=C$  است؟ (در ساختار پاک کننده، پیوند سه گانه وجود ندارد.)

- (۱) ۳ (۲)  $3/25$  (۳)  $3/5$  (۴)  $3/75$

۹- با توجه به مدل آرنیوس، کدام مطلب درست است؟

- (۱) گاز کربن دی‌اکسید یک اسید آرنیوس به‌شمار می‌رود، زیرا با حل شدن در آب، موجب افزایش pH می‌شود.  
 (۲) اگر در ساختار یک ماده، یون هیدروکسید وجود نداشته باشد، آن ماده به یقین نمی‌تواند باز آرنیوس باشد.  
 (۳) با استفاده از مدل آرنیوس نمی‌توان قدرت اسیدی یا قدرت بازی دو محلول را باهم مقایسه کرد.  
 (۴) مطابق مدل آرنیوس، فقط یکی از ترکیب‌های « $CH_3COCH_3$ ،  $CH_3OH$ ،  $N_2O_5$ ،  $Li_2O$ » نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارد.  
 ۱۰- اگر در دمای اتاق، pH سه محلول با حجم برابر نیترواسید، فورمیک اسید و هیدروسیانیک اسید باهم برابر باشد، کدام مطلب درست است؟ (حجم سه محلول باهم برابر است.)

- (۱) شمار یون‌های سیانید در محلول هیدروسیانیک اسید با شمار یون‌های نترات در محلول نیترواسید برابر است.  
 (۲) غلظت مولی محلول فورمیک اسید، بیشتر از غلظت مولی محلول هیدروسیانیک اسید است.  
 (۳) بیشترین ثابت یونش در بین این سه اسید مربوط به اسیدی است که نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در فرمول آن، بیشتر از دو اسید دیگر است.  
 (۴) بر اثر واکنش کامل مقدار کافی فلز منیزیم با محلول هیدروسیانیک اسید، گاز بیشتری نسبت به واکنش فلز منیزیم کافی با محلول نیترواسید تولید می‌شود.

۱- به ۲۰۰ میلی لیتر از محلول پتاس سوزآور با  $\text{pH}=13$ ، مقداری آب اضافه می شود و محلولی با  $\text{pH}=12/15$  به دست می آید. حجم آب اضافه شده چند میلی لیتر بوده و غلظت محلول نهایی چند گرم بر لیتر خواهد بود؟ (حجم محلول نهایی را برابر با حجم محلول اولیه و آب اضافه شده در نظر بگیرید ( $\text{H}=1, \text{O}=16, \text{K}=39: \text{g.mol}^{-1}$ )).

(۱) ۰/۷، ۱۰۰۰ (۲) ۰/۸، ۱۰۰۰ (۳) ۰/۷، ۱۲۰۰ (۴) ۰/۸، ۱۲۰۰

۲- سامانه‌ی تعادلی محلول اسید ضعیف HA در آب، شامل مولکول‌های یونیده نشده‌ی این اسید و یون‌های هیدرونیوم و  $\text{A}^-$  است. اگر ثابت یونش این اسید  $4 \times 10^{-4}$  باشد،  $\text{pH}$  محلول ۰/۲ مولار این اسید به تقریب کدام است؟ ( $\sqrt{21} \approx 4/5$ )

(۱) ۱/۶۵ (۲) ۱/۱۵ (۳) ۱/۹۵ (۴) ۲/۳۵

۳- وقتی جوش شیرین را با استیک اسید (سرکه) مخلوط می کنیم یک واکنش شیمیایی انجام می شود. فراورده‌ی گازی این واکنش کدام است؟

(۱) بخار آب (۲) گاز اکسیژن (۳) گاز هیدروژن (۴) گاز کربن دی‌اکسید

۴- کدام مطلب در ارتباط با اسید معده درست است؟

- (۱) همانند نیتریک اسید جزو اسیدهای قوی بوده اما در شرایط یکسان مقدار  $K_a$  آن در مقایسه با نیتریک اسید بزرگ تر است.
- (۲) معده برای گوارش غذا به اسید نیاز دارد و بر اثر خوردن غذا، غده‌های موجود در دیواره معده، اسید معده (کلریک اسید) ترشح می کنند
- (۳) در بدن انسان بالغ، روزانه چند لیتر شیره معده تولید می شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود ۰/۳ مولار است.
- (۴) دیواره‌ی داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم حاصل از اسید معده را جذب می کند.

۵- ۴۰۰ میلی لیتر محلول استیک اسید با درجه‌ی یونش ۰/۰۲ با ۱۲۵ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید به طور کامل خنثی می شود.  $\text{pH}$  این دو محلول چند واحد با هم اختلاف داشته است؟ ( $K_a(\text{استیک اسید}) = 2 \times 10^{-5}$ )

(۱) ۹/۹ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۹/۶ (۴) ۱۰/۲

۶- ۴۵ میلی لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید با  $\text{pH}=3/4$  و درجه یونش ۰/۰۱ را به ۵ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید با

$\text{pH}=13/8$  اضافه می کنیم. جرم رسوب به دست آمده چند میلی گرم است؟ ( $\text{F}=19, \text{Ba}=137: \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۴۴/۸ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۱۵۷/۵

۷- در ارتباط با اسیدهای تک پروتون دار، کدام عبارت به یقین درست است؟

- (۱) اگر غلظت تعادلی مولکول‌های اسید A (قوی تر) و اسید B (ضعیف تر) با هم برابر باشد، با فرض حجم یکسان دو محلول، شمار گونه‌ها در محلول اسید A بیشتر است.
- (۲) اگر درجه‌ی یونش اسید Z بیشتر از اسید D باشد، رسانایی الکتریکی محلول Z بیشتر از محلول D است.
- (۳) اگر محلول دو اسید M و N با مقدار یکسانی فلز منیزیم به‌طور کامل واکنش دهند،  $\text{pH}$  دو محلول باهم برابر است.
- (۴) در دما و غلظت یکسان، اگر ثابت یونش اسید X بزرگ تر از ثابت یونش اسید Y باشد، حجم محلول سود موردنیاز برای خنثی کردن دو اسید باهم برابر است.

۸- یک مول از کدام ماده به عنوان داروی موثر در ضد اسیدها، مقدار بیشتری از اسید معده را خنثی می کند؟

(۱) سدیم هیدروکسید (۲) جوش شیرین (۳) آلومینیم هیدروکسید (۴) منیزیم هیدروکسید

۹- جرم‌های برابر از لیتیم اکسید و کلسیم اکسید را در دو ظرف جداگانه در آب حل کرده و سپس حجم هر کدام از دو محلول را با اضافه کردن آب به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم. اگر با افزودن دو محلول به یکدیگر، محلولی با  $\text{pH}=13/1$  به دست آید، جرم هر کدام از اکسیدهای فلزی چند گرم بوده است؟ (حجم محلول نهایی را برابر با مجموع حجم دو محلول در نظر بگیرد.) ( $\text{Li}=7, \text{O}=16, \text{Ca}=40: \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۲۴ (۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۳۸ (۳) ۰/۴۵ (۴)

۱۰- در دمای ثابت، مقداری آب خالص به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۶ مولار اسید ضعیف HA اضافه کرده و  $\text{pH}$  آن به ۱/۴ می‌رسد. اگر همین مقدار آب خالص را به ۵۵ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با  $\text{pH}=12$  اضافه کنیم،  $\text{pH}$  محلول سود به چه عددی می‌رسد؟ (درصد یونش اسید HA با غلظت ۰/۶ مولار را ۴۰ در نظر بگیرد.)

۹/۶۵ (۱) ۱۰/۱۵ (۲) ۱۰/۶۵ (۳) ۱۱/۱۵ (۴)

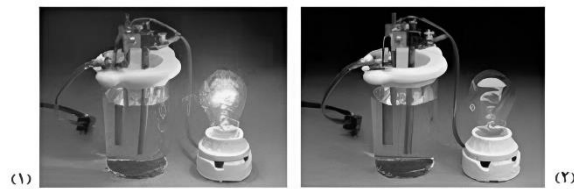
۱۱- کدام مطالب در ارتباط با بازها درست است؟

(آ) بازها موادی تلخ‌مزه با خاصیت خورندگی هستند که برای زدودن رسوب‌های چربی مقاوم مناسب هستند.

(ب) در دمای اتاق،  $\text{pH}$  محلول مولار بازهای قوی برابر با ۱۴ است.

(پ) ترتیب «رودهی کوچک < خون < دهان < معده» را می‌توان به  $\text{pH}$  آن‌ها نسبت داد که دو مورد از آن‌ها همواره بازی هستند.

(ت) شکل‌های (۱) و (۲) را به ترتیب می‌توان به وضعیت رسانایی الکتریکی محلول‌های لوله‌بازکن و شیشه‌پاک‌کن نسبت داد.



(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۱۲- در اثر انحلال کامل  $a$  مول از اسید HA و  $b$  مول از باز BOH در دو ظرف جداگانه با حجم‌های برابر از حلال، به ترتیب محلول‌هایی با  $\text{pH}=5/5$  و  $\text{pH}=10/2$  در دمای اتاق ایجاد می‌شود. اگر ثابت یونش اسید ضعیف HA و باز ضعیف BOH با هم برابر باشد، حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

۳۲۴ × ۱۰<sup>-۵</sup> (۴) ۲۱۴ × ۱۰<sup>-۵</sup> (۳) ۳۲۴ × ۱۰<sup>-۶</sup> (۲) ۲۱۴ × ۱۰<sup>-۶</sup> (۱)

۱۳- ۳۰۰ میلی لیتر محلول باریوم هیدروکسید با  $\text{pH}=11/5$  را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت  $3 \times 10^{-4}$  مولار اضافه می‌کنیم. پس از انجام واکنش، محلول باقی‌مانده با چند گرم از چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ ) به‌طور کامل مصرف می‌شود؟ ( $\log 3 = 0/5$ ) ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۱۰ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۰/۷۵ (۴)

۱۴- کدام گزینه درست است؟ ( $\text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) در محلول هیدروفلوئوریک اسید، غلظت تعادلی یون فلوئورید، بزرگ‌تر از جذر حاصل «ثابت یونش اسید ضربدر غلظت مولی اولیه اسید» است.

(۲) در محلول فورمیک اسید، سرعت تولید یون فورمات برابر با سرعت تولید اسید است.

(۳) خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می‌شود، همانند عصاره‌ی گوجه‌فرنگی و آب سیب، دارای  $\text{pH}$  کوچک‌تر از ۷ است.

(۴) اگر در دمای اتاق، درصد جرمی یون هیدرونیوم در یک محلول بازی، ۰/۱ درصد جرمی یون هیدروکسید باشد،  $\text{pH}$  تقریبی این محلول، بزرگ‌تر از  $\text{pH}$  محلول شیشه‌پاک‌کن است.

۱۵- مقداری اسید HB را در ۹۰۰ میلی لیتر آب حل می‌کنیم و در نتیجه شمار ذره‌های باردار حاصل از یونش اسید به  $3/6 \times 10^{-5}$  مول می‌رسد. اگر درجه یونش اسید برابر ۰/۰۳ باشد، ثابت یونش اسید کدام است؟ (از تغییر حجم در اثر افزودن اسید، چشم‌پوشی کنید.)

۳/۶ × ۱۰<sup>-۵</sup> (۱) ۳/۶ × ۱۰<sup>-۶</sup> (۲) ۶ × ۱۰<sup>-۷</sup> (۳) ۶ × ۱۰<sup>-۶</sup> (۴)

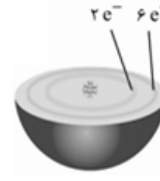
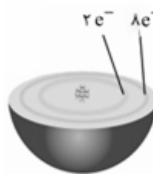
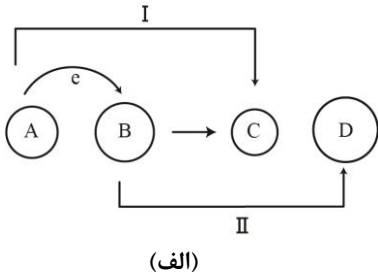
۱- عنصر A دارای ۱۴ الکترون در لایه‌ی سوم اتم خود و عنصر B نیز دارای ۷ الکترون در لایه‌ی دوم اتم خود است. اگر این دو اتم با یکدیگر واکنش دهند، امکان تولید ..... وجود دارد و عنصر کاهنده در این واکنش، ..... است.



۲- کدام گزینه درباره‌ی سوختن منیزیم نادرست است؟

- (۱) نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند و در گذشته به عنوان منبع نور برای عکاسی از آن استفاده می‌شد.
- (۲) فراورده‌ی واکنش یک ترکیب یونی است که در آن کاتیون و آنیون، هردو به آرایش الکترونی یک گاز نجیب رسیده‌اند.
- (۳) یک واکنش اکسایش - کاهش است که در آن فلز منیزیم، نقش کاهنده را دارد.
- (۴) معادله‌ی نیم‌واکنش کاهش آن را می‌توان به صورت  $2O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$  نوشت.

۳- با توجه به الگوی (الف) و شکل‌های (ب) و (پ)، کدام مورد درست است؟



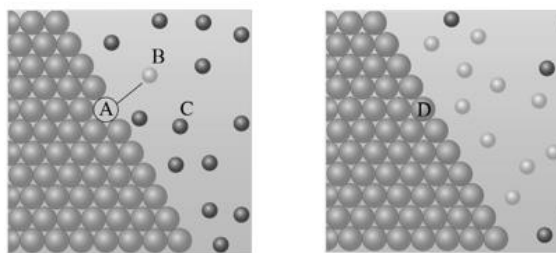
- (۱) A و B، به ترتیب کاهنده و اکسنده این واکنش اکسایش - کاهش هستند و در معادله‌ی نیم‌واکنش II، نماد الکترون کنار B قرار می‌گیرد.
- (۲) ضریب الکترون در نیم‌واکنش‌های I و II، پس از موازنه، با هم برابر است.
- (۳) اگر ساختار کاتیون C به شکل (ب) باشد، در لایه‌ی ظرفیت اتم A، به یقین دو الکترون با عددهای کوانتومی یکسان دیده می‌شود.
- (۴) اگر ساختار اتم B به شکل (پ) باشد، A می‌تواند اتم هر فلز اصلی یا واسطه جدول تناوبی در نظر گرفته شود.

۴- کدام موارد از عبارتهای زیر در مورد الکتروشیمی و کاربردهای آن نادرست است؟

- (آ) در برخی از پدیده‌های طبیعی مثل آذرخش، پرکاربردترین شکل انرژی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های فرایندی هدفمند جاری می‌شود.
- (ب) باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا تمام انرژی شیمیایی مواد موجود در آن به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
- (پ) بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، با ساخت نمونه‌ای از یک باتری لیمویی شامل لیمو و دو تیغه یکسان مثلاً از جنس مس امکان‌پذیر است.
- (ت) چراغ خورشیدی از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

(۱) آ، ب      (۲) آ، ب، پ      (۳) پ، ت      (۴) ب، پ، ت

۵- با توجه به شکل‌های مقابل که واکنش میان تیغه‌ای از یک فلز با محلول نمک فلز دیگری را با گذشت زمان نشان می‌دهد،



شکل ۱

شکل ۲

کدام مورد درست است؟

- (۱) میان گونه‌های نشان داده شده، B و D به ترتیب قوی‌ترین اکسنده و کاهنده محسوب می‌شوند.
- (۲) اگر جرم مولی فلز D از جرم مولی فلز A بیشتر باشد، با گذشت زمان و فرض بازدهی کامل، جرم تیغه افزایش می‌یابد.
- (۳) اگر بدانیم یون نقره از هر دو کاتیون موجود، اکسنده تر باشد، انتقال محتویات سامانه در شکل (۲) به ظرفی از جنس نقره، منجر به تغییر دما نخواهد شد.
- (۴) با تغییر آنیون‌های ترکیب یونی حاوی C، شمار الکترون‌های مبادله شده در واکنش کلی ممکن است تغییر کند.

- ۶- در ارتباط با واکنش‌های اکسایش - کاهش، کدام عبارت از نظر درستی یا نادرستی با سایر عبارات متفاوت است؟  
 (۱) این نوع از واکنش‌های شیمیایی همواره با حضور عنصر یا عنصرهای آزاد و سفر الکترون‌ها میان دو نوع گونه شناخته می‌شوند.  
 (۲) در یک واکنش اکسایش - کاهش، دو نیم‌واکنش که برای انجام به هم وابسته‌اند، به‌طور هم‌زمان رخ می‌دهند.  
 (۳) در واکنش اکسایش - کاهش میان فلزهای A و B، هرچه بار الکتریکی کاتیون‌های دو فلز بزرگ‌تر باشد، سرعت واکنش و مقدار گرمای آزاد شده بیشتر است.  
 (۴) این نوع واکنش‌ها درون باتری‌ها انجام می‌شود اما بخشی از انرژی الکتریکی قابل تبدیل به انرژی شیمیایی نیست.
- ۷- تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم به جرم ۱۰۸ گرم را در محلولی از مس (II) سولفات به حجم ۳ لیتر و غلظت ۱/۵ مولار قرار می‌دهیم. به ازای هر سه اتم فلز تولید شده، دو اتم کف ظرف و اتم دیگر بر روی تیغه رسوب می‌کند. در لحظه‌ای که جرم تیغه به ۱۲۰/۵ گرم رسیده است، چه تعداد الکترون میان گونه‌ها مبادله شده است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید،  
 $(Al=27, Cu=64: g.mol^{-1})$

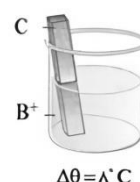
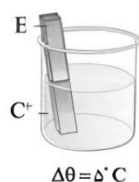
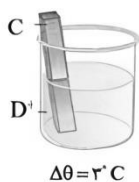
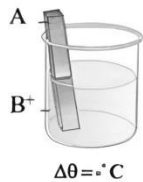
(۱)  $4/515 \times 10^{24}$  (۲)  $4/515 \times 10^{23}$  (۳)  $2/709 \times 10^{24}$  (۴)  $2/709 \times 10^{23}$

۸- با توجه به نیم‌واکنش‌های مقابل، کدام مورد نادرست است؟ ( $m < n$ )



- (۱) برای موازنه‌ی بار الکتریکی در نیم‌واکنش (I)، باید تعدادی الکترون در سمت واکنش‌دهنده قرار داد.  
 (۲) گونه‌ی  $X^{n+}$ ، اکسند و گونه‌ی  $Y^{n-}$ ، کاهنده محسوب می‌شود.  
 (۳) نیم‌واکنش (I)، می‌تواند تبدیل یون آهن در FeO به یون آهن در  $Fe_3O_4$  باشد.  
 (۴) X می‌تواند عنصری از دسته‌ی d جدول تناوبی باشد.

- ۹- اگر تصاویر زیر نشان‌دهنده‌ی تغییر دما در ۴ آزمایش مختلف باشد، کدام مقایسه در ارتباط با تمایل اتم این فلزها برای از دست دادن الکترون، درست است؟ (نماد شیمیایی فلزها فرضی است.)



(۴)  $D < B < C < E$

(۳)  $A < B < C < E$

(۲)  $A < E < D < C$

(۱)  $A < D < B < C$

۱۰- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) تولید انرژی الکتریکی به کمک الکتروشیمی، با جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی توسعه‌ی پایدار سازگار است.  
 (ب) اگر در باتری لیمویی، به جای آلیمو از محلول یک مولکول قطبی مانند استون استفاده کنیم، تغییری در کارکرد باتری ایجاد نمی‌شود.  
 (پ) در بین عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی برابر است، فقط یک عنصر وجود دارد که اغلب به عنوان کاهنده شناخته می‌شود.  
 (ت) در اثر انجام واکنش میان فلزهای دوره‌ی چهارم جدول تناوبی با گاز اکسیژن، تفاوت شعاع اتم‌های اکسند و کاهنده کاهش می‌یابد.
- (۱) آ، ت      (۲) ب، پ      (۳) آ، پ، ت      (۴) آ، ب، پ

۱- کدام عبارت در ارتباط با پاک کننده‌های غیرصابونی نادرست است؟ ( $C=12, O=16, S=32: g.mol^{-1}$ )

(۱) در ساختار این پاک کننده‌ها، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۲) این پاک کننده‌ها از بنزن و مواد پتروشیمی دیگر، طی واکنش‌های پیچیده تولید می‌شوند.

(۳) در ساختار این پاک کننده‌ها، دست کم ۲ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۴) تفاوت جرم بخش آب‌دوست این پاک کننده‌ها با بخش آب‌دوست صابون جامد برابر با ۳۶ گرم بر مول است.

۲- کم‌ترین مقدار باریوم هیدروکسید جامد بر حسب مول که باید به ۸ لیتر محلول اسید فرضی HX اضافه کرد تا pH آن از ۳

به ۳/۹ افزایش یابد، کدام است؟

$$4/5 \times 10^{-3} \text{ (۴)}$$

$$9 \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

$$3/5 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$$

$$7 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

۳- کدام مورد نادرست است؟

(۱) شیشه پاک‌کن شامل محلول آبی یک باز ضعیف است.

(۲) سامانه‌ای که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر  $1 \times 10^{-7}$  مول بر لیتر است، می‌تواند خنثی نباشد.

(۳) نیروی بین مولکولی غالب در روغن زیتون از نوع وان‌دروالسی و در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است.

(۴) مولکول‌های صابون به کمک سر کاتیونی خود به مولکول‌های آب و از سمت زنجیر هیدروکربنی به مولکول‌های چربی متصل می‌شوند.

۴- اگر غلظت مولی اسیدهای بسیار ضعیف HX و HY به ترتیب ۰/۹ و ۰/۱ مولار باشد، در محلول آن‌ها، غلظت مولی یون

$Y^-$  به تقریب چند برابر غلظت مولی یون  $X^-$  است؟ (میان ثابت یونش اسیدها رابطه  $K_a(HY) = 1/44 K_a(HX)$  برقرار

است.)

$$0/47 \text{ (۴)}$$

$$0/39 \text{ (۳)}$$

$$0/12 \text{ (۲)}$$

$$0/28 \text{ (۱)}$$

۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) شربت معده همانند شیر می‌تواند نور را پخش کند و ذره‌های سازنده‌ی هر دو ماده، توده‌های یونی یا مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند.

(۲) مخلوط عسل و آب همانند گلاب، محلول آبی از چند ماده‌ی آلی است که می‌تواند نور را پخش کند.

(۳) مخلوط آب، چربی و صابون از نظر پایداری مشابه مخلوط اتیلن گلیکول و آب است.

(۴) رنگ‌های پوششی همانند مایونز جزو مخلوط‌های پایدار و همگن است.

۶- در دمای اتاق مقداری گاز هیدروژن کلرید را در دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $pH=3$  حل می‌کنیم و در نتیجه

pH محلول به میزان ۰/۸ تغییر می‌کند. حجم گاز هیدروژن کلرید مصرف شده در شرایط STP چند میلی‌لیتر است؟ (از

تغییر حجم محلول در اثر حل شدن گاز، چشم‌پوشی کنید.)

$$2240 \text{ (۴)}$$

$$224 \text{ (۳)}$$

$$1120 \text{ (۲)}$$

$$112 \text{ (۱)}$$

۷- ۴۷ میلی‌گرم پتاسیم اکسید خالص را در ۵۰ میلی‌لیتر آب خالص حل کرده و سپس حجم محلول را با افزودن آب مقطر به

۲۵۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. pH محلول به دست آمده به تقریب چند برابر pH محلول ۰/۳۵ مولار هیدروکلریک اسید است؟

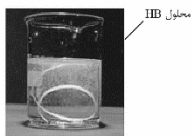
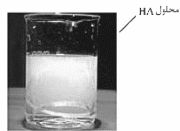
( $O=16, K=39: g.mol^{-1}$ )

$$31/1 \text{ (۴)}$$

$$12/5 \text{ (۳)}$$

$$25/8 \text{ (۲)}$$

$$18/1 \text{ (۱)}$$

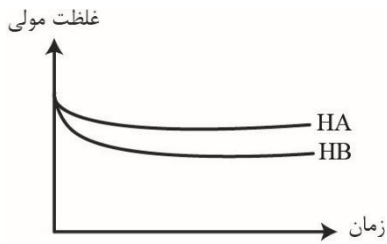


۸- با توجه به شکل مقابل که واکنش کامل دو اسید HA و HB با غلظت مولی، حجم و دمای یکسان با دو

قطعه نوار منیزیم یکسان را نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) با پودر کردن نوار منیزیم موجود در ظرف حاوی محلول HB، تفاوت سرعت تولید گاز در دو واکنش افزایش می‌یابد.
- (۲) پیش از شروع واکنش، شمار مولکول‌های یونیده نشده در محلول HA، کم‌تر از محلول HB است.
- (۳) حجم نهایی گاز هیدروژن حاصل از دو محلول باهم برابر است.
- (۴) ثابت یونش اسید HA از اسید HB، بزرگ‌تر است.

۹- با توجه به نمودار زیر که تغییر غلظت مولی دو اسید بسیار ضعیف HA و HB پس از حل شدن در آب با دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، تا



رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد، کدام مطالب نادرست است؟

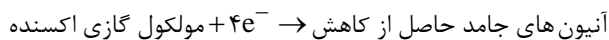
- (الف) درجه یونش اسید HB، کوچک‌تر از درجه یونش اسید HA است.
- (ب) اگر غلظت مولی اولیه HA دو برابر شود، ثابت یونش آن تغییر نمی‌کند.
- (پ) ثابت یونش هر دو اسید در این دما، کوچک‌تر از ثابت یونش هیدرویدیک اسید است.
- (ت) اگر غلظت مولی اولیه HB را چهار برابر کنیم، درجه یونش اسید HA، به یقین بیشتر از دو برابر درجه یونش اسید HB می‌شود.

- (۱) الف، ب (۲) الف، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۰- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر است؟

«گاز حاصل از واکنش فلز منیزیم و محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان از انحلال پودر خورنده حاوی آلومینیم و سود در آب نیز تهیه کرد.»

(۱) در فرایندی که در گذشته برای تأمین نور موردنیاز عکاسی انجام می‌شد، نیم‌واکنش کاهش به صورت زیر است:



(۲) در جمع واکنش‌دهنده‌های یک واکنش اکسایش - کاهش، حضور حداقل دو ماده متفاوت برای مبادله الکترون ضروری است.

(۳) در واکنش‌های اکسایش - کاهش، اتم فلز، کاتیون فلز و اتم نافلز به ترتیب کاهشدهنده، اکسنده و اکسنده در نظر گرفته می‌شوند.

(۴) شمار الکترون‌های مبادله شده در یک واکنش اکسایش - کاهش را می‌توان از جمع ضریب الکترون در معادله موازنه شده نیم‌واکنش‌های آن به دست آورد.

۱۱- با توجه به جدول مقابل که پتانسیل کاهش استاندارد چند گونه را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$$(E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V})$$

نیم‌واکنش کاهش	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{C}^{3+}(\text{aq}) + e^{-} \rightarrow \text{C}^{2+}(\text{aq})$	-۰/۱۲
$\text{D}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{D}(\text{s})$	-۱/۵۹
$\text{A}^{+}(\text{aq}) + e^{-} \rightarrow \text{A}(\text{s})$	+۱/۳۳
$\text{B}^{2+}(\text{aq}) + 2e^{-} \rightarrow \text{B}(\text{s})$	+۰/۸۷

(الف) قدرت کاهشدهندگی فلز A از فلزهای B و D کم‌تر است.

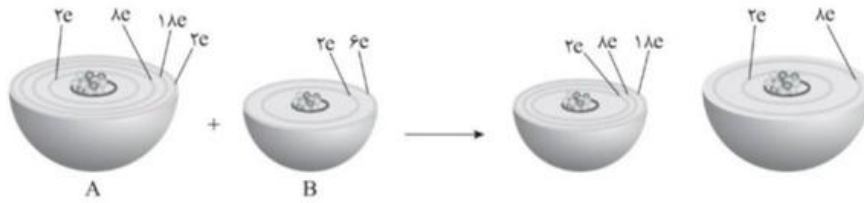
(ب) محلول آبی حاوی نمک‌های A و D را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B نگهداری کرد.

(پ)  $\text{emf}$  سلول گالوانی حاصل از فلز روی با فلز A از سلول گالوانی حاصل از فلز روی با فلز B بیشتر است.

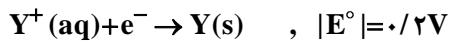
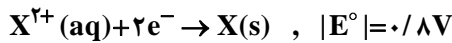
(ت) در سلول گالوانی A-D به ازای مبادله  $0.6$  مول الکترون، حداکثر  $0.4$  مول از کاتیون  $\text{D}^{3+}(\text{aq})$  تولید می‌شود.

- (۱) الف و ت (۲) الف و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

۱۲- با توجه به شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟



- (۱) B عنصری است که در شرایط معمول، با Al و Mn، برخلاف Au و Pt واکنش می‌دهد.  
 (۲) بدون در نظر گرفتن حالت فیزیکی، نیم‌واکنش اکسایش انجام شده در این واکنش و در سلول گالوانی «روی - مس» مشابه است.  
 (۳) گونه کاهنده در این واکنش، فلزی واسطه از گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است که با انجام واکنش به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.  
 (۴) شکل، واکنش بین اتم‌های A و B را با مدل اتمی بور نشان می‌دهد و شمار الکترون‌ها با  $l=1$  در اتم A، ۳ برابر شمار این الکترون‌ها در اتم B است.  
 ۱۳- قدر مطلق پتانسیل کاهش استاندارد برخی عناصرها به صورت زیر است. اگر سلول‌های گالوانی حاصل از اتصال نیم‌سلول A به نیم‌سلول‌های X و Y، به ترتیب بیشترین و کم‌ترین ولتاژ را بین همه نیم‌سلول‌های ممکن داشته باشند، ترتیب  $E^\circ$  گونه‌ها در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (قدرت اکسندگی  $A^{3+}$  بیشتر از  $Y^+$  است.)



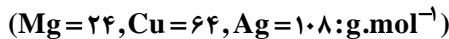
$$Y > A > X \text{ (۴)}$$

$$A > X > Y \text{ (۳)}$$

$$A > Y > X \text{ (۲)}$$

$$X > Y > A \text{ (۱)}$$

- ۱۴- تغییر جرم تیغه کاتدی در سلول گالوانی «مس - نقره» در طول یک بازه زمانی معین، برابر با تغییر جرم تیغه آنودی در سلول گالوانی «منیزیم - مس» است. در طول این بازه زمانی، شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی «منیزیم - مس»، چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی «مس - نقره» است؟



$$9 \text{ (۴)}$$

$$4/5 \text{ (۳)}$$

$$2/25 \text{ (۲)}$$

$$6/75 \text{ (۱)}$$

۱۵- با توجه به اطلاعات زیر، کدام گزینه درست است؟ ( $X = 27 g \cdot mol^{-1}$ )

- در سلول گالوانی حاصل از دو فلز X و Y، به مرور نسبت  $\frac{[X^{3+}]}{[Y^{2+}]}$  افزایش می‌یابد.

- با اتصال قطب منفی ولت‌سنج به نیم‌سلول  $(Z^+(aq)/Z(s))$  در سلول گالوانی استاندارد «SHE-Z»، عدد  $-0.8V$  نمایش داده می‌شود.

- محلول آبی نمک  $YSO_4$  را می‌توان در ظرفی از فلز Z نگهداری کرد.

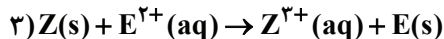
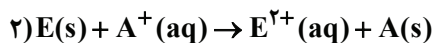
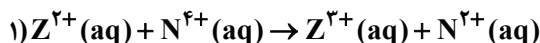
(۱) در سلول گالوانی استاندارد «SHE-Z» به تدریج، pH محلول الکترولیت نیم‌سلول هیدروژن، به یک می‌رسد.

(۲) در سلول گالوانی «X-Z»، جهت حرکت الکترون‌ها و یون‌های  $Z^+(aq)$  یکسان و به سمت قطب منفی سلول است.

(۳) در سلول گالوانی «X-Y»، اگر نسبت تغییر اندازه جرم آند به کاتد برابر  $0.321$  باشد، جرم مولی Y حدود  $65$  گرم است.

(۴) در واکنش انجام شده در سلول گالوانی با نیم‌سلول‌های فلزی که بیشترین مقدار emf ممکن را دارد، مجموع ضریب گونه‌ها پس از موازنه برابر ۸ است.

۱- با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، کدام مطلب بیان شده درست است؟



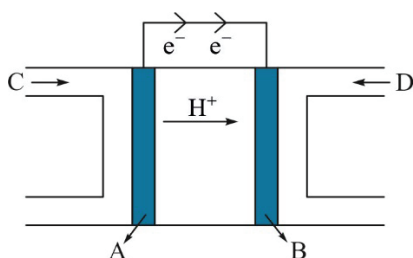
۱) به ازای مبادله مقدار الکترون یکسان، شمار مول های مصرف شده گونه کاهنده در واکنش (I)،  $\frac{1}{4}$ ، همین شمار در واکنش (II) است.

۲) تبدیل  $Z^{3+}(aq)$  به  $Z(s)$  آسان تر از تبدیل  $A^+(aq)$  به  $A(s)$  است.

۳) اگر واکنش (۳) مربوط به سلول گالوانی «Z - E» باشد از جرم تیغه Z به مرور زمان کاسته می شود.

۴) اگر نگهداری محلول  $E^{2+}(aq)$  در ظرف آهنی امکان پذیر نباشد، در سلول گالوانی تشکیل شده از آهن و A، جهت حرکت الکترون ها و کاتیون ها هر دو به سمت نیم سلول آهن است.

۲- شکل زیر رایج ترین سلول سوختی را نشان می دهد. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟ ( $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



۱) در این فرایند نسبت جرم گاز مصرف شده در الکتروود B به جرم گاز مصرف شده در الکتروود A، برابر عدد اتمی فراوان ترین نافلز سیاره زمین است.

۲) جهت حرکت الکترون در این شکل به درستی نشان داده شده است و به ازای عبور  $2/40.8 \times 10^{24}$  الکترون از مدار بیرونی، ۳۲g گاز D مصرف می شود.

۳) در این فرایند اندازه ی تغییر عدد اکسایش هر اتم کاهنده، نصف اندازه ی تغییر عدد اکسایش هر اتم اکسنده است.

۴) اگر در این سلول به جای گاز C، از گاز متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول  $H_2(g)$ ، ۴ گرم گاز متان باید مصرف شود.

۳- پاسخ درست پرسش های زیر در کدام گزینه به درستی از راست به چپ به ترتیب بیان شده است؟

آ) جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن در سبک ترین اسید آروماتیک برابر چند است؟

ب) pH محلول الکتروولیت در SHE برابر چند است؟

پ) کمترین پتانسیل در میان فلزها مربوط به کدام فلز است؟

ت) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، انتخاب آندگرافیتی مناسب تر است یا آندی از جنس آهن؟

۱) ۲- صفر، لیتیم، آهنی

۲) ۱- یک، منیزیم، گرافیتی

۳) ۱- یک، منیزیم، آهنی

۴) ۲- صفر، لیتیم، گرافیتی

۴- اگر دوفلز واسطه A و M از دوره چهارم جدول تناوبی با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون های پایداری با فرمول  $AO_4^-$  و

$MO_4^{2-}$  تشکیل دهند چند مورد از مطالب زیر در مورد آن ها درست است؟

• شمار الکترون های ظرفیتی A یک واحد بیشتر از شمار الکترون های ظرفیتی M است.

• مجموع عدد اتمی آن ها برابر عدد اتمی یکی از عنصرهای گروه ۱۴ است.

• هر دو عنصر در زیر لایه ای با  $I = 2$  شمار الکترون های برابری دارند.

• از این دو عنصر اکسیدهایی با فرمول  $AO_3$  و  $M_2O_3$  می توان یافت.

۱ (۴)

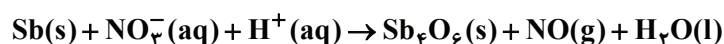
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در معادله زیر پس از موازنه برابر چند است و به ازای اکسایش  $18/3$  گرم آنتیموان،

چند مول الکترون بین گونه های اکسنده و کاهنده مبادله می شود؟ ( $Sb = 122 : g.mol^{-1}$ )



۰/۲۵، ۱۷ (۴)

۰/۴۵، ۱۷ (۳)

۰/۲۵، ۱۹ (۲)

۰/۴۵، ۱۹ (۱)

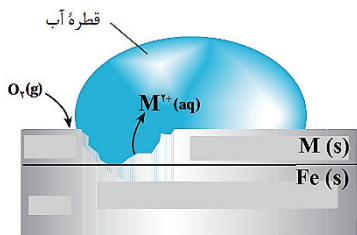
۶- کدام مطلب در مورد فرآیند برقکافت آب درست است؟

- ۱) در این فرآیند به دلیل ناچیز بودن خاصیت رسانایی الکتریکی آب خالص، به آن مقدار زیادی الکترولیت می‌افزایند.
- ۲) در بخشی از سلول الکترولیتی که مقدار pH به کمتر از ۷ می‌رسد، نیم واکنش کاتدی رخ داده و گاز کمتری نسبت به قطب مقابل تولید می‌شود.
- ۳) با مبادله  $10^{23} \times 7 / 224$  الکترون در واکنش برقکافت آب، مقدار ۹/۶ گرم گاز در قطب مثبت سلول تولید می‌شود.
- ۴) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند (-) به کاتد (+) است و جرم الکترودهای سلول بر اثر گذر زمان تغییری نمی‌کنند.

۷- در برقکافت ۵۰۰ گرم محلول آبی ۲ درصد جرمی سدیم نیترات به‌ازای عبور ۷۷۲۰۰ کولن الکتروسیسته از سلول، تفاوت حجم گازهای آزاد شده در آند و کاتد در شرایط استاندارد برابر چند میلی‌لیتر است و در این مدت غلظت محلول آبی سدیم نیترات به چند درصد افزایش می‌یابد؟ (بار الکتریکی یک مول الکترون برابر ۹۶۵۰۰ کولن است)

- ۱) ۳۳۶۰ - ۲/۰۳      ۲) ۴۴۸۰ - ۲/۰۳      ۳) ۴۴۸۰ - ۲/۲۹      ۴) ۳۳۶۰ - ۲/۲۹

۸- کدام موارد از عبارت‌های داده‌شده، در ارتباط با خوردگی آهن و روش‌های جلوگیری از آن درست است؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )  
الف) نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در محیط اسیدی در مقایسه با محیط آبی، پتانسیل بیشتری دارد اما ضریب الکترون در هر دو نیم‌واکنش بیان شده یکسان است.



ب) در معادله کلی فرآیند خوردگی آهن، با مصرف ۱/۵ مول از ماده اکسند، ۵۱ گرم به جرم قطعه آهنی افزوده می‌شود.

پ) در آهن گالوانیزه، در محل خراش، سلول گالوانی پدید می‌آید که قطب مثبت آن فلزی است که تنها یک عدد اکسایش پایدار دارد و محافظت می‌گردد.

ت) با توجه به شکل مقابل، پتانسیل کاهش فلز M از پتانسیل کاهش فلز مس به یقین کمتر است و با قراردادن تیغه M درون محلول مس (II) سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.

- ۱) الف و ب      ۲) پ و ت      ۳) الف و ت      ۴) ب و پ

۹- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با سلول الکترولیتی فرآیند هال درست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Al} = 27: \text{g.mol}^{-1}$ )

آ) در این سلول همانند سلول برقکافت آب، الکترودها هم جنس هستند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.

ب) چگالی فلز مذاب کمتر از چگالی الکترولیت مذاب است و از قسمت‌های پایین سلول جمع‌آوری می‌شود.

پ) به‌ازای مبادله ۸ مول الکترون میان گونه‌های اکسند و کاهنده، ۴۸ گرم از جرم مواد مذاب موجود در سلول کاسته می‌شود.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله کلی واکنش رخ داده در سلول برابر شمار مول الکترون‌های مبادله شده در این واکنش است.

- ۱) ب و پ      ۲) ب و ت      ۳) پ و ت      ۴) آ و ت

۱۰- برای آبکاری یک گلدان فلزی با روکشی از طلا به ۱۱/۸۲ میلی‌گرم طلا نیاز است. با الکتروسیسته حاصل از عبور ۵۶۰ لیتر گاز متان در شرایط استاندارد در یک سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، چند گلدان را در یک سلول آبکاری با استفاده از

الکترولیت  $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$  می‌توان آبکاری کرد؟ (بازده سلول آبکاری ۷۵ درصد است) ( $\text{Au} = 197 \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۵۰۰      ۲) ۵۰      ۳) ۷۰      ۴) ۷۰۰

۱- با توجه به فرمول ترکیب‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- ۱)  $C_{18}H_{35}O_2K$   
 ۲)  $CH_3CH_2COOH$   
 ۳)  $C_{51}H_{92}O_6$   
 ۴)  $CO(NH_2)_2$

الف) ترکیب (۲)، سومین عضو خانواده اسیدهای چرب محسوب می‌شود.  
 ب) ترکیب (۴) مانند اتیلن گلیکول، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را دارد.  
 پ) ترکیب (۱) همانند ترکیبی با فرمول  $CH_3COONH_4$ ، خاصیت پاک‌کنندگی دارد و حالت فیزیکی دو ترکیب در دمای اتاق یکسان است.  
 ت) ترکیب (۳) را می‌توان یک استر سه‌عاملی در نظر گرفت که زنجیرهای هیدروکربنی در آن، سیرنشده هستند.  
 (۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۲- کدام مورد درست است؟

۱) بیماری واگیردار وبا امروزه به لطف صابون و شوینده‌ها، دیگر برای جوامع انسانی تهدید محسوب نمی‌شود.  
 ۲) آهنگ رشد شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم‌برخوردار است.  
 ۳) سدیم کلرید همانند اتانول، مولکول‌های قطبی دارد و در آب حل می‌شود.  
 ۴) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول اوهره کم‌تر از اتیلن گلیکول است.  
 ۳- از میان دو نمونه صابون سدیم (I) و صابون پتاسیم (II) که زنجیر هیدروکربنی در آن‌ها یکسان است، کدام صابون نقطه ذوب بالاتری دارد و تفاوت جرم مولی صابون دیگر با اسید چرب سازنده آن، چند گرم است؟  
 ( $H = 1, Na = 23, K = 39 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) صابون II - ۲۳  
 (۲) صابون I - ۳۸  
 (۳) صابون I - ۳۹  
 (۴) صابون II - ۲۲

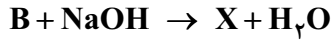
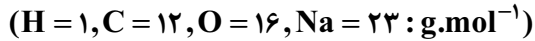
۴- با توجه به فرمول همگانی پاک‌کننده‌های صابونی جامد، کدام موارد زیر درست است؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

الف) اگر بخش آب‌گریز آن، سیرشده و دارای ۱۶ اتم کربن باشد، فرمول آنیون این صابون  $C_{16}H_{33}O_2^-$  است.  
 ب) قسمت‌های  $Na^+$  و  $-COO^-$  در این ترکیب، بخش‌های آب‌دوست و زنجیر بلند هیدروکربنی (R) بخش آب‌گریز هستند.  
 پ) اگر بخش چربی‌دوست آن دارای ۱۷ اتم کربن و ۲ پیوند دوگانه باشد، جرم مولی صابون ۲۵ / ۱ برابر جرم مولی گلوکز است.  
 ت) اگر گروه آلکیل با ۳۱ اتم هیدروژن داشته باشد، درصد جرمی کربن در صابون به تقریب ۸ / ۳ برابر درصد جرمی یون فلزی است.

- (۱) الف - ب (۲) ب - ت  
 (۳) پ - ت (۴) الف - پ

۵- با توجه به واکنش‌های زیر که مراحل تولید یک نوع صابون را نشان می‌دهند، کدام مورد دربارهٔ A، B و X نادرست است؟  
(ترکیب X، زنجیره‌ای، دارای ۱۷ اتم کربن و جرم یک مول از آن برابر ۲۹۰ گرم است.)



- (۱) در ساختار مولکول B، دو پیوند دوگانه وجود دارد.
- (۲) شمار پیوندهای C—O در ساختار مولکول A برابر ۶ است.
- (۳) شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار A، سه برابر شمار این الکترون‌ها در ساختار X است.
- (۴) ترکیب A یک استر بلندزنجیر بوده و در دمای اتاق، مایع است.

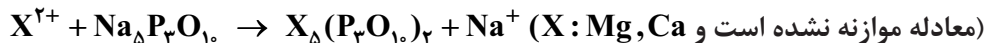
۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) کلوئیدها، مخلوط‌هایی ناپایدارند و از توده‌های مولکولی تشکیل شده‌اند.
- (۲) آب دریا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، شوینده‌ها و داروها، همگی مخلوط‌هایی همگن با خواص متفاوت هستند.
- (۳) رفتار سوسپانسیون‌ها را می‌توان رفتاری بین کلوئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
- (۴) مسیر نور از میان مخلوط آب، روغن و صابون مشخص است.

۷- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در فرایند پاک‌کردن چربی از روی پارچه، هر چه میزان برهم‌کنش بین مولکول‌های چربی و پارچه بیشتر باشد، چربی راحت‌تر از پارچه پاک می‌شود.
- (۲) در آب سخت برخلاف آب معمولی، یون‌های منیزیم و کلسیم وجود دارد.
- (۳) در فرایند پاک‌کنندگی با صابون، اگر لباس از جنس نخ و دما  $30^\circ C$  باشد، درصد لکه چربی باقی‌مانده کم‌تر از زمانی خواهد بود که لباس از جنس پلی‌استر و دما  $40^\circ C$  باشد.
- (۴) از صابون‌های کلردار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۸- از سدیم تری‌پلی‌فسفات ( $Na_5P_3O_{10}$ ) برای کاهش سختی آب در صنعت شوینده‌ها استفاده می‌شود. با اضافه کردن صابون  $C_{17}H_{35}CO_2Na$  در ۱۰۰۰ لیتر از آب یک چاه،  $3/75$  مول، رسوب سفیدرنگ تولید می‌شود. اگر  $62/5$  درصد از یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Ca^{2+}$  با صابون واکنش داده باشد، به منظور افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون و حذف کامل یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Ca^{2+}$ ، به تقریب چند گرم نمک فسفات‌دار باید به آب اضافه شود؟



۲۲۰۸ (۴)

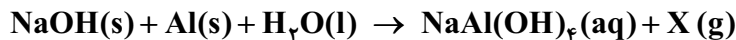
۱۳۸۰ (۳)

۸۸۳ (۲)

۵۵۲ (۱)

## ۹- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) احساس لیزی هنگام تماس پوست دست با محلول بازی، به دلیل تشکیل صابون است.
  - ۲) اسید معده، همان اسیدی است که به جوهرنمک نیز معروف است.
  - ۳) همهٔ اکسیدهای نافلزی با حل شدن در آب، pH آب را کاهش می دهند.
  - ۴) اگر کاغذ pH با فراوردهٔ آلی حاصل از واکنش پتاسیم هیدروکسید با اسید چرب تماس پیدا کند، به رنگ آبی درمی آید.
- ۱۰- اگر مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد و اتم‌های هیدروژن حلقهٔ بنزنی در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، برابر ۳۵ باشد و هر دو دارای تعداد کربن برابر در زنجیر هیدروکربنی سیرشدهٔ خود باشند، کدام مورد دربارهٔ آن‌ها درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$ )
- ۱) جرم مولی پاک‌کنندهٔ صابونی، برابر با جرم مولی بخش ناقطبی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.
  - ۲) اگر به جای گروه آلکیل متصل به حلقهٔ بنزنی در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، گروه آلکیل ۷ کربنی جایگزین کنیم، جرم مولی پاک‌کنندهٔ صابونی و غیرصابونی، برابر می شود.
  - ۳) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی این دو پاک‌کننده، برابر ۱۴ است.
  - ۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، دو برابر این شمار در پاک‌کنندهٔ صابونی است.
- ۱۱- با توجه به معادلهٔ واکنش سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، کدام مورد، نادرست است؟ ( $Al = 27 g.mol^{-1}$ )

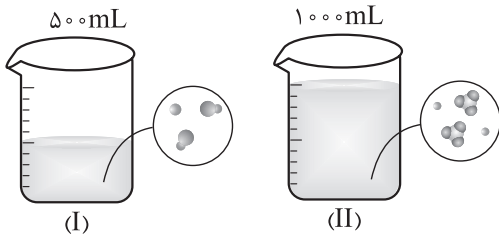


- ۱) از این پاک‌کننده می توان برای بازکردن لوله‌هایی که در اثر تجمع چربی بسته شده‌اند، استفاده کرد.
- ۲) علامت  $\Delta H$  واکنش، منفی است و مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در آن پس از موازنه برابر ۱۵ است.
- ۳) گاز تولیدشده در فراورده‌ها، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می دهد.
- ۴) به ازای مصرف ۲/۷ گرم آلومینیم، ۱۵/۰ مول گاز اکسیژن تولید می شود.

## ۱۲- کدام مورد درست است؟

- ۱) پیش از شناخت ساختار اسیدها و بازها توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با ویژگی‌های این مواد آشنا نبودند.
- ۲) مولکول  $CH_3CH_2OH$  به دلیل داشتن گروه OH در ساختار خود، باز آرنیوس محسوب می شود.
- ۳) برای کاهش pH خاک، می توان به آن آهک (کلسیم اکسید) اضافه کرد.
- ۴) ملاک مقایسهٔ قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان  $[H_3O^+]$  در محلول آبی آن‌ها است.

۱۳- با توجه به شکل های زیر که از حل شدن دی نیتروژن پنتا اکسید و باریم اکسید در آب به دست آمده اند، کدام موارد درست است؟ (هر ذره نشان داده شده معادل  $0.1$  مول است،  $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



الف) غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول (I)، دو برابر غلظت مولار یون نترات در محلول (II) است.

ب) با افزودن  $1/8$  گرم دی نیتروژن پنتا اکسید جامد به محلول آن، می توان غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول را دو برابر کرد.  
پ) هر دو محلول، رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول هیدروبرمیک اسید  $0.1$  مولار دارند.

ت) کاغذ pH در محلول های (I) و (II) به ترتیب به رنگ سرخ و آبی درمی آید.

۱) پ - ت

۲) الف - ت

۳) الف - ب

۴) ب - پ

۱۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) حرکت یون ها به سوی قطب های هم نام خود در مدار الکتریکی، علت رسانایی محلول های الکترولیت، مانند  $NaCl(aq)$  می باشد.

ب) در بین مواد «گرافیت،  $NaCl(s)$  و  $C_6H_{12}O_6(aq)$ »، هیچ رسانای یونی وجود ندارد.

پ) کربوکسیلیک اسیدها با آزاد کردن هیدروژن های متصل به کربن در ساختارشان، خاصیت اسیدی در محلول ایجاد می کنند.

ت) مواد مولکولی، می توانند غیر الکترولیت، الکترولیت ضعیف و یا الکترولیت قوی باشند.

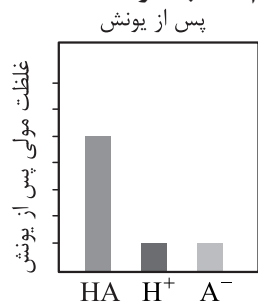
۱) الف - ب

۲) ب - ت

۳) الف - ب

۴) ب - پ

۱۵- شکل زیر غلظت نسبی اجزای یک محلول اسیدی به حجم  $25 L$  را نشان می دهد. کدام مطلب، درست است؟



۱) درصد یونش اسید، برابر  $20\%$  است.

۲) اگر غلظت یون هیدرونیوم پس از یونش  $10^{-2} mol.L^{-1}$  باشد، شمار مولکول های HA پیش از یونش، برابر  $3/612 \times 10^{22}$  است.

۳) شمار یون های حاصل از انحلال  $6$  مول HA در آب، با شمار یون های حاصل از واکنش  $1$  مول لیتیم اکسید با آب برابر است.

۴) با افزودن آب به محلول، غلظت مولار محلول و در نتیجه غلظت یون هیدرونیوم در آن افزایش می یابد.

۱۶- کدام مورد نادرست است؟

۱) فرایند تبدیل یک ترکیب مولکولی به یون ها در آب، تنها در مورد اسیدها صدق می کند.

۲) بخش عمده ای از گونه های موجود در سرکه، به شکل مولکول های یونیده نشده دیده می شوند.

۳) رسانایی الکتریکی بالا در یک محلول اسیدی، دلیلی بر غلظت بالای یون های آب پوشیده است.

۴) در شرایط معین، غلظت همه گونه های موجود در محلول هیدروفلوئوریک اسید، همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.

۱۷- X گرم از یک کربوکسیلیک اسید تک ظرفیتی ۵ کربنه با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را به ۱۲ لیتر آب اضافه می کنیم. اگر تعداد یون های هیدرونیوم حاصل برابر  $۱۰^{۲۰} \times ۷۲ / ۲۱۶$  و درجه یونش اسید، برابر  $۰ / ۰۰۵$  باشد، X کدام است؟  
(از تغییر حجم آب صرف نظر کنید،  $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $۶۱۲ / ۰$  (۲)  $۶۸۶ / ۴$  (۳)  $۷۲۰ / ۰$  (۴)  $۷۳۴ / ۴$

۱۸- در محلولی از اسید HA با غلظت ۱/۰ مولار، غلظت مولی یون های هیدرونیوم، ۴ برابر غلظت مولی مولکول های یونیده نشده است. درصد یونش اسید در محلول کدام است و اگر در دمای ثابت، غلظت محلول را به صورتی تغییر دهیم که درجه یونش محلول نصف شود، نسبت غلظت مولکول های یونیده نشده اسید به غلظت یون های هیدرونیوم در محلول نهایی کدام است؟

- (۱)  $۱ / ۵ - ۴۰$  (۲)  $۱ / ۵ - ۸۰$  (۳)  $۲ / ۵ - ۴۰$  (۴)  $۲ / ۵ - ۸۰$

۱۹- کدام مورد به یقین درست است؟

- (۱) مطابق مدل آرنیوس، اسید ماده ای است که در ساختار آن، اتم هیدروژن وجود دارد.
- (۲) اسیدهایی که انحلال پذیری زیادی در آب دارند، جزء اسیدهای قوی دسته بندی می شوند.
- (۳) اسیدهای تک پروتون دار، اسیدهایی هستند که در ساختار آنها، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد.
- (۴) در اسیدهای ضعیف تک پروتون دار همانند اسیدهای قوی تک پروتون دار، غلظت مولی آنیون حاصل از یونش با غلظت مولی یون هیدرونیوم برابر است.

۲۰- با توجه به اطلاعات زیر، تفاوت جرم آنیون های موجود در محلول های I و II با حجم یک لیتر بر حسب گرم، کدام است؟ ( $H = ۱, A = ۲۳, X = ۴۵ : g.mol^{-1}$ )

محلول (I): محلول ۰/۹ مولار اسید HA که نسبت شمار یون های هیدرونیوم در آن به شمار مولکول های یونش نیافته معادل ۰/۲ است.

محلول (II): محلول ۶/۹ درصد جرمی اسید HX با چگالی  $۱/۲ g.mL^{-1}$  که درجه یونش اسید در آن،  $۸ \times ۱۰^{-۲}$  است.

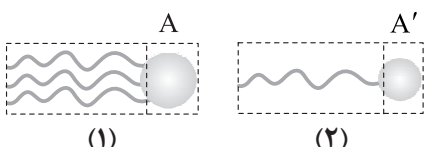
- (۱)  $۳ / ۰۳$  (۲)  $۲ / ۳۴$  (۳)  $۲ / ۸۸$  (۴)  $۳ / ۴۳$

۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود و گرما از محیط به سامانه انتقال می‌یابد.
- (۲) کاغذ pH در محلول‌های جوش شیرین و اتیلن گلیکول در آب، به رنگ آبی درمی‌آید.
- (۳) اگر به جای گروه‌های  $\text{NH}_2$  در اوره، گروه‌های  $\text{CH}_3$  قرار گیرد، ماده‌ای به دست می‌آید که به هر نسبت در آب حل می‌شود.
- (۴) وازلین با فرمول مولکولی  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ ، ناقطبی بوده و در هگزان به خوبی حل می‌شود.

۲- با توجه به شکل‌های زیر که الگویی برای نمایش یک مولکول اسید چرب و یک استر سنگین است، کدام مورد

نادرست است؟



- (۱) هر دو ترکیب، از اجزای سازنده چربی‌ها بوده و بخش‌های A و A' در آن‌ها، به ترتیب دارای گروه‌های عاملی استری و کربوکسیل هستند.
- (۲) هر دو ترکیب، دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در هر دو آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است.
- (۳) در ساختار هر مولکول از ترکیب (۱)، ۶ پیوند C—O وجود دارد.

(۴) هر دو ترکیب، توانایی واکنش با محلول سود را دارند و فرآورده این واکنش‌ها، آب و نمک اسید چرب است.

۳- با توجه به شکل زیر که مربوط به مقایسه رفتار نور در کلوئیدها و محلول‌ها است، درستی یا نادرستی کدام گزینه

با بقیه گزینه‌ها تفاوت دارد؟



(۱) هر دو مخلوط، پایدار هستند و با گذشت زمان، ذرات سازنده آن‌ها ته‌نشین نمی‌شود.

(۲) مخلوط (۱) همانند سوسپانسیون‌ها، ناهمگن به شمار می‌آید.

(۳) مخلوط اتانول و آب از نوع (۲) و شیر از نوع (۱) است.

(۴) ذرات حل‌شده در مخلوط (۱)، توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت هستند.

۴- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در فرمول شیمیایی یک پاک‌کننده غیرصابونی با جرم مولی  $330^\circ$  گرم، برابر ۶

است. در جزء آنیونی این پاک‌کننده، چند پیوند دوگانه وجود دارد؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۵- کدام مورد درست است؟

- ۱) صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی و افزودنی‌های مناسب مانند گوگرد و کلر، خاصیت لکه‌بری و پاک‌کنندگی خوبی دارد.
- ۲) برای از بین بردن رسوب تشکیل شده در دیگ‌های بخار و لوله‌ها، باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- ۳) از واکنش هر مول اسید  $C_7H_7COOH$  با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، یک مول صابون مایع با قدرت پاک‌کنندگی بالا تولید می‌شود.
- ۴) پیش از توصیف علمی اسیدها و بازها توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با برخی از واکنش‌های میان این مواد آشنا بودند.
- ۶- اگر یک پاک‌کننده صابونی مایع در زنجیر آلکیل خود (R)، دارای ۱۳ پیوند کربن - کربن باشد و  $10^3/6$  گرم از آن با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش دهد، جرم رسوب تشکیل شده چند گرم خواهد بود و اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی این پاک‌کننده کدام است؟ (در ساختار پاک‌کننده، یون فلزی وجود ندارد).

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Mg = 24: g.mol^{-1})$$

$$18 - 101/2(2)$$

$$18 - 96/4(1)$$

$$14 - 101/2(4)$$

$$14 - 96/4(3)$$

- ۷- یک مول از هر کدام از ترکیب‌های  $N_2O_5$ ،  $Li_2O$  و  $BaO$ ، در ظرف‌هایی جداگانه به  $10$  لیتر آب افزوده می‌شود. کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم آب صرف نظر کنید).

- ۱) رسانایی الکتریکی محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید از محلول لیتیم اکسید، بیشتر است.
- ۲) مدل آرنیوس می‌تواند تفاوت رنگ کاغذ pH در محلول‌های دی‌نیتروژن پنتاکسید و باریم اکسید را توجیه کند.
- ۳) با یونش لیتیم اکسید در آب،  $10^{23} \times 0.8 / 24$  یون در محلول ایجاد می‌شود.
- ۴) مدل فضاپرکن آنیون نیتروژن‌دار موجود در محلول دی‌نیتروژن پنتاکسید، مشابه یون سولفات است.
- ۸- اگر ثابت یونش نوعی اسید ضعیف HA در دمای اتاق برابر  $8 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول  $2/3$  گرم بر لیتر آن، به تقریب کدام است و چنان‌چه غلظت اولیه محلول را با افزودن اسید به  $0.2$  مولار برسانیم، درجه یونش اسید به تقریب چند درصد تغییر می‌کند؟ ( $HA = 46 g.mol^{-1}$ )

$$2) 0.02 / 0.50 \text{ افزایش}$$

$$1) 0.02 / 0.50 \text{ کاهش}$$

$$4) 0.04 / 0.50 \text{ افزایش}$$

$$3) 0.04 / 0.50 \text{ کاهش}$$

- ۹- در دمای  $25^\circ C$ ، pH محلول  $0.1$  مولار کدام اسید در آب بیشتر است؟

$$2) \text{ نیترواسید}$$

$$1) \text{ هیدرویدیک اسید}$$

$$4) \text{ نیتریک اسید}$$

$$3) \text{ هیدروفلوئوریک اسید}$$

۱۰- اگر محلولی یک لیتری از دو اسید هیدروسولفونیک اسید (I) و فورمیک اسید (II) با غلظت یک مولار در دمای یکسان داشته باشیم، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )  
 الف) رسانایی محلول (I) از (II) کم تر و تفاوت جرم آنیون حاصل از آن ها برابر ۱۹ گرم است.  
 ب) ثابت یونش محلول هر دو اسید از ثابت یونش استیک اسید، بیشتر است.  
 پ) سرعت واکنش فلز سدیم در ظرف (II) از ظرف (I) بیشتر اما حجم گاز تولیدی در دو ظرف در پایان واکنش برابر است.  
 ت) اگر در دمای  $25^{\circ}C$ ، غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول (II)،  $2/5$  برابر محلول (I) باشد، pH محلول (II)،  $0/4$  واحد کم تر از محلول (I) است.

الف - ب (۱)      پ - ت (۲)      الف - پ (۳)      ب - ت (۴)

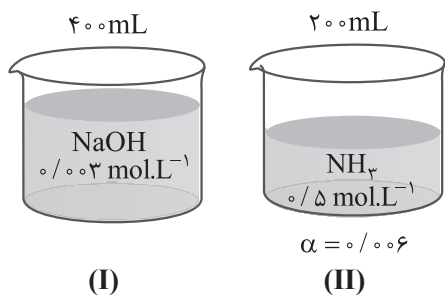
۱۱- اگر ثابت یونش اسید HA، نصف ثابت یونش اسید HB و درصد یونش محلول ۱ مولار HB،  $20\%$  باشد، درصد یونش محلول  $0/15$  مولار HA کدام است؟

الف (۱)      ۳۳ (۲)      ۲۵ (۳)      ۵۰ (۴)

۱۲- کدام مورد نادرست است؟

(۱) از واکنش ۱ لیتر محلول مولار سود با ۱ لیتر محلول مولار جوهرنمک، محلول آب نمک با غلظت ۱ مولار تولید می شود.  
 (۲) محلولی از نیتریک اسید با  $pH = 0$ ، همانند یک نمونه آب خالص، دارای یون هیدروکسید است.  
 (۳) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف تر است.  
 (۴) در مقداری آب گوجه فرنگی همانند شیر ترش شده، غلظت مولی یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است.

۱۳- شکل زیر دو محلول با مشخصات مختلف (شامل حجم و غلظت اولیه) را در دمای یکسان نشان می دهد. کدام گزینه درباره آن ها درست است؟



(۱) pH محلول (I) از pH محلول (II) بیشتر است.  
 (۲) رسانایی الکتریکی محلول (II) از محلول (I) کم تر است.  
 (۳) شمار یون های آمونیوم در محلول (II) با شمار یون های سدیم در محلول (I) برابر است.  
 (۴) ثابت یونش باز ضعیف به تقریب برابر  $1/8 \times 10^{-5}$  است.

۱۴- درون ظرفی،  $200$  میلی لیتر محلول  $0/25$  مولار باریم هیدروکسید وجود دارد. اگر  $50$  میلی لیتر از این محلول را برداشته و به ظرف دیگری منتقل کنیم، pH محلول باقی مانده در ظرف، کدام خواهد بود؟

الف (۱)      ۱۰/۳ (۲)      ۱۳/۴ (۳)      ۱۳/۷ (۴)

**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴**

۱۵- دو محلول جداگانه به حجم یک لیتر، یکی حاوی ۳۰ گرم اسید HA و دیگری حاوی ۱۸۰ گرم اسید HB داریم. اگر pH محلول اسید HA ..... واحد بیشتر از محلول اسید HB باشد، نسبت ثابت یونش اسید HA به ثابت یونش اسید HB،

برابر ..... می باشد. ( $\alpha_{HA}, \alpha_{HB} < 0.5$ ) ( $HA = 20, HB = 120 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $25 \times 10^{-2} - 0.6$  (۲)  $1/2 - 1$

(۳)  $6/25 \times 10^{-2} - 0.6$  (۴)  $6/25 \times 10^{-2} - 1/2$

۱۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) هر چه نسبت  $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$  در محلول یک باز بیشتر باشد، آن باز به یقین قوی تر است.

ب) در محلول شیشه پاک کن، کاتیونی چنداتی می وجود دارد که در ساختار برخی از صابون های مایع نیز وجود دارد. پ) با افزودن یک باز به آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته و به دلیل کاهش غلظت یون هیدرونیوم، رسانایی الکتریکی محلول تغییر قابل توجهی نمی کند.

ت) از محلول آبی سدیم هیدروکسید، برای باز کردن لوله ها استفاده می شود.

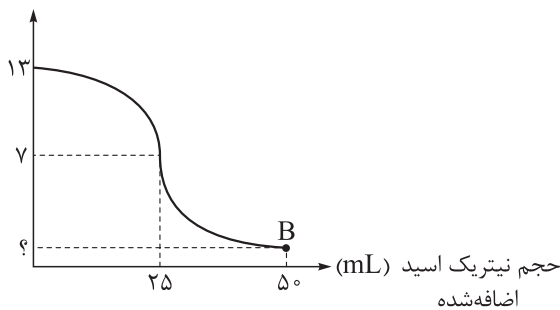
(۱) الف - ب (۲) الف - پ (۳) ب - ت (۴) پ - ت

۱۷- اگر به دو لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۰۵ مولار، در هر ۴۸ ثانیه، ۶۰۰ میلی لیتر آب خالص افزوده شود، پس از گذشت چند دقیقه pH محلول به ۲/۳ می رسد و غلظت مولار یون هیدروکسید در این محلول، چند برابر می شود؟

(۱) ۲۴ - ۰/۱ (۲) ۲۴ - ۱۰ (۳) ۸ - ۰/۱ (۴) ۸ - ۱۰

۱۸- با توجه به نمودار زیر که تغییرات pH را برای ۵۰ میلی لیتر محلول پتاس بر اثر افزودن تدریجی محلول نیتریک اسید

نشان می دهد، pH در نقطه B چه قدر است؟



(۱) ۳/۸

(۲) ۰/۸

(۳) ۴/۳

(۴) ۱/۳

۱۹- کدام مورد، درست است؟

(۱) الکترولیتها، موادی محلول در آب و غیرالکترولیتها، موادی نامحلول در آب هستند.

(۲) فراورده یونی واکنش جوش شیرین با محلول هیدروکلریک اسید، نمک خوراکی است.

(۳) دستگاه گوارش انسان، یک سامانه اسیدی به شمار می آید.

(۴) مطابق مدل آرنیوس، اسیدها جزء ترکیب های مولکولی و بازها، جزء ترکیب های یونی هستند.

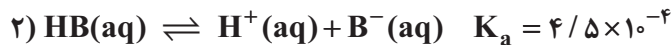
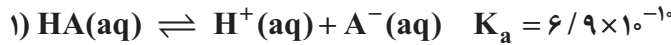
۲۰- در یک نمونه قرص ضداسید به جرم ۴ گرم، درصد جرمی آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید به ترتیب برابر با ۷/۸ و ۱۷/۴ درصد است. چه تعداد از این قرص برای خنثی کردن ۲/۷ لیتر شیره معده با  $pH = 1/4$  لازم

است؟ (سایر اجزای قرص با اسید معده واکنش نمی دهند؛  $H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

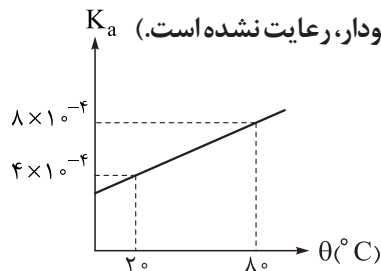
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱- کدام مورد، درست است؟

- (۱) ثابت تعادل (K) برای هر واکنش تعادلی، همواره عددی ثابت است.  
 (۲) در هر گستره زمانی، شمار مول‌های یونیده شده HBr در آب، با شمار مول‌های HBr حاصل از پیوستن یون‌های  $H^+$  و  $Br^-$  به یکدیگر، برابر است.  
 (۳) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی، با سرعت برابری انجام می‌شوند.  
 (۴) از یونش ۶۲۵ / مول استیک اسید در آب، ۳ / مول یون هیدرونیوم و ۳۲۵ / مول یون استات تولید می‌شود.  
 ۲- با توجه به تعادل‌های زیر (در دما و غلظت یکسان)، کدام مطلب درست است؟

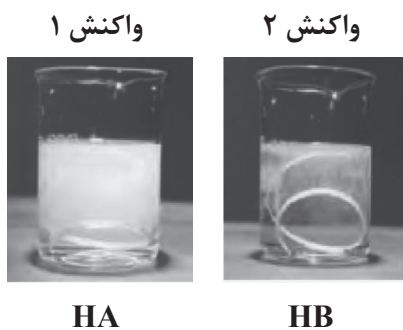


- (۱) رسانایی الکتریکی محلول HB، بیشتر از محلول HA است.  
 (۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول HB، کم‌تر است.  
 (۳) قدرت اسیدی HA بیشتر از HB است.  
 (۴) اگر HB فورمیک اسید باشد، HA می‌تواند اتانویک اسید باشد.  
 ۳- نمودار تغییرات ثابت یونش اسید HA با غلظت اولیه ۵ مولار، نسبت به تغییر دما به صورت زیر است. در چه دمایی به تقریب ۹۹٪ از مولکول‌های اسید، یونیده نشده باقی می‌مانند؟ (مقیاس در محورهای نمودار، رعایت نشده است.)



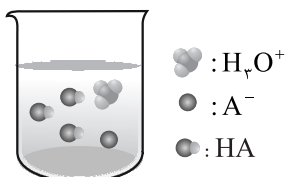
- (۱) ۳۰  
 (۲) ۳۵  
 (۳) ۴۰  
 (۴) ۵۰

۴- با توجه به شکل زیر که چند ثانیه اول واکنش محلول دو اسید متفاوت با مقدار یکسانی از نوار منیزیم در دمای معینی را نشان می‌دهد، کدام عبارت به یقین درست است؟ (حجم هر دو محلول برابر است و در پایان هر دو واکنش، نوار فلزی از بین می‌رود.)



- (۱) ثابت یونش HA از HB بیشتر است.  
 (۲) اگر غلظت اولیه دو اسید برابر باشد، حجم گاز نهایی تولیدی در واکنش «۱» بیشتر است.  
 (۳) اگر HA و HB به ترتیب HF و HCl باشند، غلظت اولیه HA بسیار بیشتر از HB است.  
 (۴) pH محلول HA بیشتر از pH محلول HB است.

۵- با توجه به شکل زیر که نمای ذره‌ای ۲ / ۵ L از محلول HA را در دمای اتاق نشان می‌دهد، به ترتیب pH محلول چه قدر بوده و غلظت اولیه اسید چند مولار است؟ (هر ذره را معادل ۰ / ۰۲ مول در نظر بگیرید.)



- (۱) ۲ / ۱ - ۰ / ۰۸  
 (۲) ۱ / ۷ - ۰ / ۰۸  
 (۳) ۲ / ۱ - ۰ / ۰۳۲  
 (۴) ۱ / ۷ - ۰ / ۰۳۲

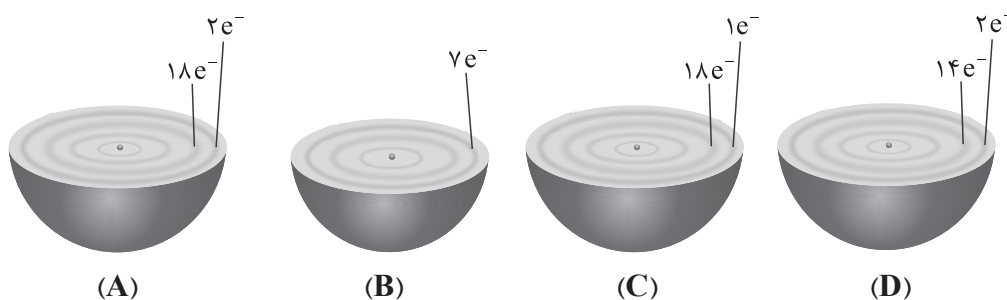


- (۱) انرژی الکتریکی تولیدشده به کمک الکتروشیمی، پاک اما پرهزینه است.
  - (۲) یکی از کاربردهای الکتروشیمی در قلمرو کنترل کیفی، pH سنج دیجیتال است.
  - (۳) با یک تیغه مس، یک تیغه روی و مقداری محلول اتانول و آب، می توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.
  - (۴) با دو تیغه از جنس روی و با میوه‌ای مانند لیمو، می توان نوعی باتری ساخت و با آن یک لامپ LED را روشن کرد.
- ۱۵- با توجه به شکل زیر که الگویی ساده از یک واکنش اکسایش - کاهش بین دو اتم را نشان می دهد، گونه های B و C به ترتیب کدام اند؟



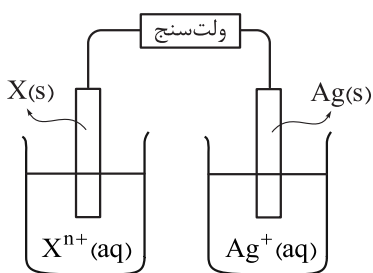
- (۱) اکسنده - محصول کاهش
- (۲) کاهش یافته - محصول اکسایش
- (۳) کاهنده - محصول اکسایش
- (۴) اکسایش یافته - محصول کاهش

۱۶- با توجه به شکل های زیر که بخشی از اتم چند عنصر را نشان می دهند، کدام مورد، نادرست است؟



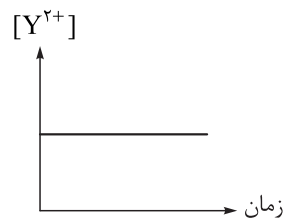
- (۱) اگر قطعه ای از فلز A را در محلولی حاوی یون های C قرار دهیم، دمای محلول به تدریج افزایش می یابد.
- (۲) قدرت کاهندگی A از D بیشتر است و B برخلاف A، خاصیت اکسندگی دارد.
- (۳) در واکنش A با B، به ازای مصرف هر مول A،  $6.02 \times 10^{23}$  الکترون بین اکسنده و کاهنده مبادله می شود.
- (۴) در واکنش  $D + C^{2+} \rightarrow D^{2+} + C$ ، D کاهنده و  $C^{2+}$  اکسنده است.

۱۷- دانش آموزی یک سلول گالوانی مطابق شکل زیر تشکیل می دهد و بعد از اتصال ولتسنج در مدار، عدد صفر بر روی آن نمایش داده می شود. کدام عامل می تواند دلیل این اتفاق باشد؟



- (۱) X، فلز پایداری مانند طلا و پلاتین می باشد و اکسایش نمی یابد.
- (۲) تبادل یون میان دو نیم سلول انجام نمی شود.
- (۳) غلظت اولیه محلول دو الکترولیت با هم برابر نیستند.
- (۴) ابعاد و جرم دو الکترود تفاوت زیادی با هم دارد.

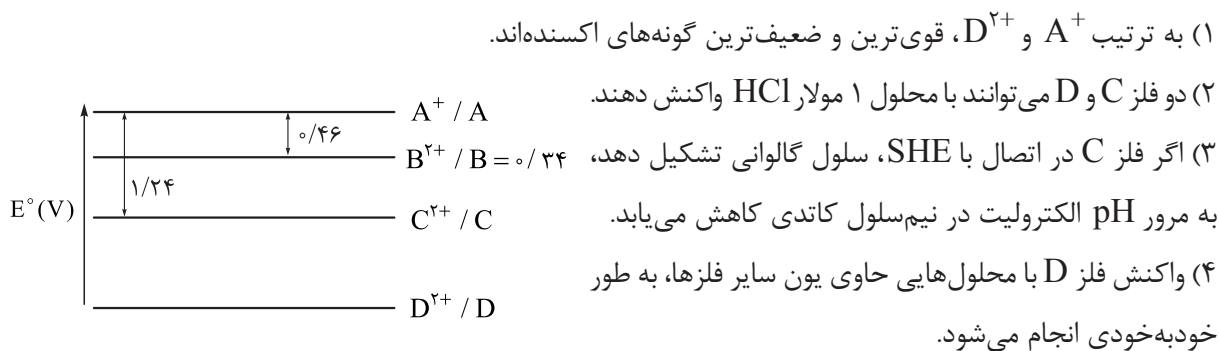
۱۸- برای بررسی رفتارهای الکتروشیمیایی چند فلز و محلول های حاوی یون های آن ها، آزمایش های زیر انجام شده است. با توجه به نتایج به دست آمده، کدام مورد نادرست است؟



- (الف) با قراردادن تیغه A درون محلول  $X^{2+}$ ، دما افزایش یافت.
- (ب) با قراردادن تیغه A درون محلول  $Y^{2+}$ ، نمودار تغییرات غلظت یون های  $Y^{2+}$  به صورت روبه رو به دست آمد.
- (۱) مقایسه قدرت کاهندگی فلزهای مورد آزمایش به صورت  $Y > A > X$  است.
- (۲) با قراردادن تیغه X درون محلول  $Y^{2+}$ ، فلز Y ته نشین می شود.
- (۳) اگر A با محلول مولار HCl واکنش دهد، Y به یقین با این محلول واکنش داده ولی در مورد X، نمی توان با یقین اظهار نظر کرد.

(۴) میزان افزایش دما در واکنش تیغه Y با محلول  $X^{2+}$ ، بیشتر از واکنش این تیغه با محلول  $A^{2+}$  است.

۱۹- با توجه به نمودار پتانسیل کاهش زیر و گونه‌های موجود در آن، کدام عبارت نادرست است؟ (A, B, C و D عنصرهای فلزی‌اند).



۲۰- قطعه‌ای از فلز آلومینیم به جرم ۴۰ گرم را در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. اگر پس از مدتی ۰/۳ مول الکترون بین گونه‌ی اکسند و کاهنده مبادله شود، جرم تیغه به چند گرم و غلظت محلول مس (II) سولفات به چند مولار خواهد رسید؟ (حجم محلول ثابت فرض شود و ۴۰ درصد فلز مس ایجاد شده روی تیغه‌ی آلومینیم رسوب می‌کند،  $Al = 27, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

۰/۲ - ۴۴/۹۸ (۲)

۰/۲ - ۴۱/۱۴ (۱)

۰/۳ - ۴۴/۹۸ (۴)

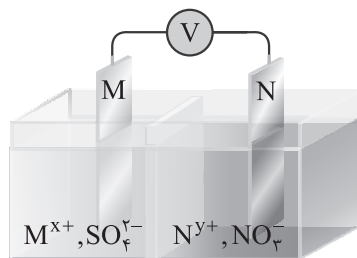
۰/۳ - ۴۱/۱۴ (۳)

۱- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) باتری مولدی است که در آن واکنش شیمیایی با سفر الکترون رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد، به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
- (۲) هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز آلومینیم درون محلول مس (II) سولفات قرار گیرد، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.
- (۳) در هر واکنش شیمیایی، هنگامی که بار الکتریکی یک گونه مثبت تر شود، آن گونه اکسایش یافته است.
- (۴) در واکنش فلز روی با یون‌های وانادیم (III) و تبدیل آن به یون‌های روی، نقش کاهنده مربوط به یون‌های  $V^{3+}(aq)$  است.
- ۲- واکنش‌های زیر با قراردادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول‌های یکسان مس (II) سولفات در دمای  $20^\circ C$  انجام می‌شوند. با توجه به آن‌ها، کدام مطلب نادرست است؟ (بر اثر انجام هر سه واکنش، دمای محلول‌ها افزایش می‌یابد).



- (۱) دمای نهایی محلول در واکنش (۲)، کم‌تر از سایر واکنش‌ها است.
- (۲) مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه‌شده (۱)،  $2/5$  برابر مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه‌شده (۳) است.
- (۳) محصولات واکنش (۲) می‌توانند فلز مس و  $Fe^{2+}(s)$  باشند.
- (۴) واکنش‌پذیری هر سه فلز آلومینیم، روی و آهن، بیشتر از مس است.
- ۳- با توجه به شکل زیر که یک سلول گالوانی استاندارد را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟  
( $Cu = 64, Fe = 56 : g.mol^{-1}$ )



- (الف) اگر قدرت اکسندگی  $N^{y+}$  بیشتر از  $M^{x+}$  باشد، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت فلز M به سمت فلز N است.
- (ب) اگر فلز M، روی و فلز N، نقره باشد، یون‌های سولفات از طریق دیواره متخلخل به سمت تیغه N حرکت خواهند کرد.
- (پ) اگر  $N^{y+}$ ، یون  $Fe^{2+}$  و فلز M، مس باشد، به ازای مبادله  $12/0.4 \times 10^{22}$  الکترون در مدار بیرونی، جرم تیغه N،  $22/4$  گرم افزایش خواهد داشت.
- (ت) اگر قدرت کاهندگی فلز M بیشتر از فلز N باشد، در نیم‌سلول سمت چپ، غلظت کاتیون‌ها و مجموع غلظت آنیون‌ها دچار افزایش می‌شود.
- (ث) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد فلز M از N کم‌تر باشد، فلز N قطب مثبت سلول است و بر سطح آن نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود.

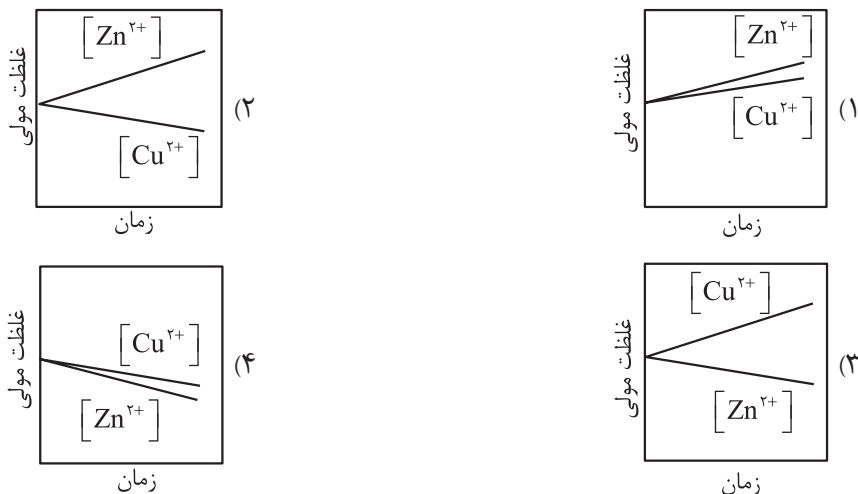
(۴) ب - پ

(۳) الف - ت - ث

(۲) ب - ث

(۱) الف - پ - ت

۴- کدام یک از نمودارهای زیر، تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی «روی - مس» پس از گذشت مدتی از شروع واکنش، به درستی نشان می‌دهد؟



۵- در سلول گالوانی «وانادیم - هیدروژن» در شرایط استاندارد، حجم هر کدام از نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی برابر ۵/۰ لیتر است، تا لحظه‌ای که غلظت یون‌های وانادیم (II) به ۱/۳ مولار می‌رسد، چند الکترون در مدار بیرونی مبادله می‌شود و pH محلول در نیم‌سلول SHE به چه عددی می‌رسد؟  $(E^\circ(V^{2+}/V) = -1/2V)$

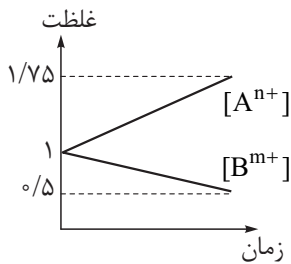
- (۱)  $0/6 - 6/02 \times 10^{23}$
- (۲)  $0/4 - 6/02 \times 10^{23}$
- (۳)  $0/6 - 1/806 \times 10^{23}$
- (۴)  $0/4 - 1/806 \times 10^{23}$

۶- جدول زیر نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مطلب به یقین درست است؟

	$B^{2+}/B$	$C^{2+}/C$
$A^{2+}/A$	۰/۸۹ V	۰/۵۸ V
$B^{2+}/B$		۰/۳۱ V

- (۱) اکسنده‌ترین گونه بین آن‌ها، یون  $A^{2+}$  است.
- (۲) کاهنده‌ترین گونه بین آن‌ها، عنصر B است.
- (۳) اگر پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول مربوط به عنصر C را برابر صفر ولت در نظر بگیریم، پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول مربوط به عنصر A برابر با ۰/۵۸ ولت خواهد بود.
- (۴) اگر پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول مربوط به عنصر C را برابر صفر ولت در نظر بگیریم، پتانسیل کاهش استاندارد، فقط برای یکی از عنصرهای A و B، مثبت خواهد بود.

۷- براساس اطلاعات زیر، چه تعداد از مطالب داده شده درست است؟



الف) در سلول گالوانی مربوط به دو فلز A و B، نمودار تغییر غلظت کاتیون‌ها به صورت مقابل است:

ب) با قراردادن فلز B در محلول حاوی کاتیون‌های  $D^{2+}$ ، دمای محلول دچار افزایش می‌شود.

پ) emf سلول گالوانی حاصل از فلزهای A و X برابر ۰/۵ ولت و emf سلول گالوانی حاصل از فلزهای B و X برابر ۰/۸ ولت است.

ت) در سلول گالوانی حاصل از فلزهای A و X، الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت الکتروود X به سمت الکتروود A جابه‌جا می‌شوند.

• emf سلول گالوانی A - B، برابر با ۳V است.

• در میان عنصرهای A، B، X و D، فلز A کاهنده‌ترین و کاتیون  $D^{2+}$  اکسندۀترین گونه هستند.

• اگر  $E^\circ(D^{2+}/D)$  عددی منفی باشد، محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرف فلزی از جنس B نگهداری کرد.

• اگر فلز A درون محلول  $D^{2+}$  قرار گیرد، با گذشت زمان،  $[A^{n+}]$  افزایش می‌یابد.

• فلزهای A و B می‌توانند به ترتیب فلزهای Zn و Al باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۸- با توجه به جدول زیر، کدام گونه(ها) می‌توانند در واکنش با یون  $C^{2+}(aq)$ ، آن را اکسید کنند؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ (V)$
$A^+(aq) + e^- \rightarrow A(s)$	+۱/۳۳
$B^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + e^- \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow D(s)$	-۱/۵۹

۱) فقط  $D^{3+}(aq)$

۲) A(s) و B(s)

۳) فقط  $A^+(aq)$

۴)  $A^+(aq)$  و  $B^{2+}(aq)$

۹- آلیاژی از فلزهای آلومینیم و قلع به جرم ۱۰ گرم، با مقدار کافی محلول آهن (II) سولفات واکنش داده و پس از کامل شدن

واکنش، درون ظرف ۱۵/۷ گرم ماده جامد وجود دارد. بر این اساس چند درصد جرمی آلیاژ اولیه را فلز قلع تشکیل داده و در

پایان اختلاف جرم دو عنصر فلزی در مخلوط جامد باقی مانده، چند گرم است؟ ( $Sn = 119, Fe = 56, Al = 27 : g.mol^{-1}$ )

$$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14V$$

$$E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/66V$$

$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V$$

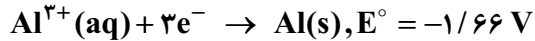
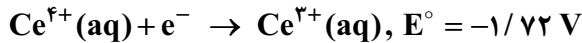
۴) ۷۳٪ - ۱/۱

۳) ۷۳٪ - ۲/۷

۲) ۵۴٪ - ۲/۷

۱) ۵۴٪ - ۱/۱

۱۰- درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه‌های داده شده، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) کاتیون  $\text{Ce}^{3+}(\text{aq})$  در این واکنش، کاهنده است.

(۲) قدرت کاهندگی  $\text{Al}(\text{s})$  از  $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$  کم تر است.

(۳)  $E^{\circ}$  واکنش برابر  $+0/06$  ولت بوده و به صورت خودبه خودی پیش می‌رود.

(۴) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، برابر با ۸ بوده و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.

۱۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) در سلول سوختی متان - اکسیژن، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی، از الکترودی که در آن گاز متان جریان دارد به سمت الکترودی است که در آن گاز اکسیژن وارد می‌شود.

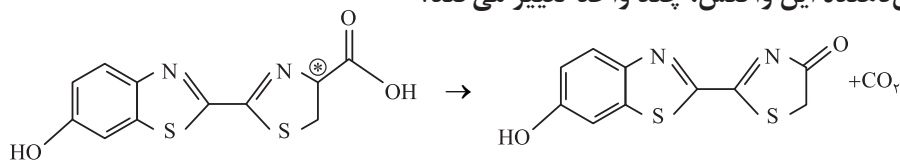
(ب) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نسبت به سلول‌های سوختی مربوط به هیدروکربن‌ها، علاوه بر تولید کم‌تر گاز گلخانه‌ای، احتمال بروز خطر نیز کم‌تر است.

(پ) جهت حرکت یون هیدرونیوم در غشای سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، همانند جهت حرکت کاتیون  $\text{Cu}^{2+}$  در سلول گالوانی آهن - مس و از سمت آند به کاتد است.

(ت) اگر پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول متانول برابر  $0/016$  ولت باشد،  $\text{emf}$  سلول‌های هیدروژن - اکسیژن و متانول - اکسیژن،  $0/016$  ولت اختلاف خواهد داشت.

(۱) الف - پ (۲) الف - ت (۳) ب - پ (۴) ب - ت

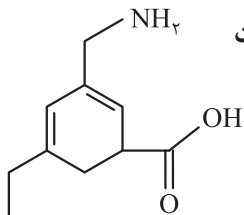
۱۲- نور تولیدشده توسط کرم شب‌تاب، نتیجه انجام واکنش شیمیایی زیر است. این واکنش‌ها به بیولومینسانس معروف‌اند که از طریق آن‌ها این جانور و برخی جانوران دیگر، به جفت خود پیام می‌دهند. واکنش دهنده در این واکنش شیمیایی، لوسیفرین کرم شب‌تاب و آنزیمی که این واکنش را کاتالیز می‌کند، لوسیفراز نام دارد. عدد اکسایش کربن ستاره‌دار در واکنش دهنده این واکنش، چند واحد تغییر می‌کند؟



(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳- در شکل مقابل، چند درصد از اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش صفر هستند و در صورت

سوختن کامل این ماده، چند اتم کربن دچار ۶ واحد تغییر عدد اکسایش می‌شوند؟

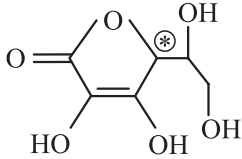


(۱)  $20\% - 2$

(۲)  $30\% - 2$

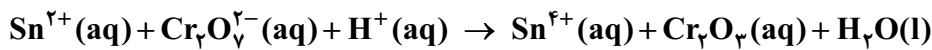
(۳)  $20\% - 3$

(۴)  $30\% - 3$



۱۴- ترکیب روبه‌رو نشان دهنده ساختار آسکوربیک اسید، ریزمغذی‌ای حیاتی برای گونه‌های پیشرفته پستانداران از جمله انسان است. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) این ترکیب به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی با مولکول‌های آب، به راحتی در آب حل می‌شود.
  - ۲) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر با تعداد گروه‌های عاملی هیدروکسیل در ساختار آن است.
  - ۳) در ساختار این ترکیب، عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار، کم‌تر از اتم کربن گروه عاملی استری است.
  - ۴) عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار در ساختار آن، برابر با عدد اکسایش اتم کربن در هیدروژن سیانید است.
- ۱۵- در واکنش زیر و پس از موازنه کامل معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها کدام است؟



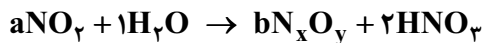
۰/۶۹ (۲)

۰/۶۷ (۱)

۱/۵۰ (۴)

۱/۴۴ (۳)

۱۶- در اثر واکنش ۲/۳ گرم گاز  $\text{NO}_2$  با یک لیتر آب، غلظت نیتریک اسید در محلول به  $2100 \text{ ppm}$  رسیده است. اگر همراه با تولید نیتریک اسید، یکی از اکسیدهای نیتروژن نیز تولید شده باشد، عدد اکسایش N در اکسید حاصل برابر چند است و با انجام این واکنش، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟ (چگالی محلولها  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  بوده و حجم محلول در طول انجام واکنش، ثابت باقی می‌ماند).



$\frac{1}{3}$ ، +۵ (۲)

$\frac{1}{3}$ ، +۲ (۱)

$\frac{1}{2}$ ، +۵ (۴)

$\frac{1}{2}$ ، +۲ (۳)

۱۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم را در صنعت از برقکافت محلول آبی منیزیم کلرید به دست می‌آورند.
- علت پایین تر بودن سطح مایع در لوله‌مربوط به کاتد در فرایند برقکافت آب، تولید گاز اکسیژن بیشتر در آن است.
- با انجام فرایند برقکافت آب، به تدریج غلظت ماده الکترولیت در سلول برقکافت افزایش می‌یابد.
- در سلول استخراج سدیم از  $\text{NaCl}(\text{l})$ ، در آند گاز زردرنگی تولید می‌شود که از آن می‌توان یکی از مواد مورد نیاز در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا را تأمین کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸- ۲ مول منیزیم کلرید و ۱ مول سدیم برمید را ابتدا با گرمای کافی به حالت مذاب درآورده و سپس مخلوط مذاب آن‌ها را در یک سلول الکترولیتی با ولتاژ کافی قرار می‌دهیم. بر این اساس، کدام مطلب نادرست است؟  
( $\text{Br} = ۸۰, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Mg} = ۲۴, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) بر اثر کاهش همه یون‌های فلزی با مبادله  $۳/۰ \times ۱۰^{۲۴}$  الکترون در کاتد، در مجموع ۷۱ گرم فلز تولید خواهد شد.  
(۲) در آند، ابتدا ۱۴۲ گرم گاز کلر و سپس ۸۰ گرم برم به حالت مایع تولید خواهد شد.  
(۳) تعداد الکترون‌های مبادله‌شده برای برقکافت منیزیم کلرید، ۴ برابر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده برای برقکافت سدیم برمید است.

(۴) اگر فلزهای تولیدشده در کاتد، در پایان واکنش سرد شوند و در مجاورت اکسیژن قرار گیرند، احتمال تشکیل  $\text{Na}_2\text{O}$  بیشتر از  $\text{MgO}$  است.

۱۹- اگر الکترون‌های آزادشده از اکسایش ۵۲ گرم فلز روی در باتری دگمه‌ای روی - نقره (واکنش موازنه شود):  
 $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{ZnO(s)} + \text{Ag(s)}$ ، در نیم‌واکنش کاتدی سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب مصرف شود، چند گرم فلز سدیم تولید و چند لیتر گاز (در شرایط STP) آزاد می‌شود؟ ( $\text{Zn} = ۶۵, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1}$ )

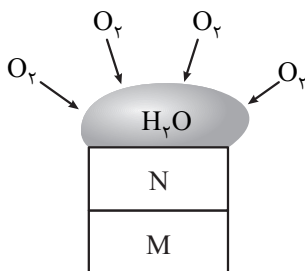
$$۳۵/۸۴ - ۱۸/۴ \quad (۲)$$

$$۱۷/۹۲ - ۱۸/۴ \quad (۱)$$

$$۳۵/۸۴ - ۳۶/۸ \quad (۴)$$

$$۱۷/۹۲ - ۳۶/۸ \quad (۳)$$

۲۰- براساس شکل زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) اگر  $\text{N}$  و  $\text{M}$  به ترتیب آلومینیم و روی باشند، در قطره آب، غلظت یون‌های  $\text{Zn}^{2+}$  به تدریج افزایش می‌یابد.

ب) اگر  $\text{N}$  و  $\text{M}$  به ترتیب طلا و نقره باشند، با ایجاد خاصیت اسیدی در آب، غلظت هر دو کاتیون مربوط به طلا و نقره افزایش می‌یابد.

پ) اگر  $\text{M}$  فلز آهن و  $\text{N}$  فلز روی باشد، از این ترکیب در ساخت کانال کولر استفاده می‌شود. در این صورت فلز  $\text{M}$  در برابر خوردگی محافظت می‌شود.

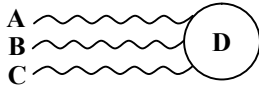
ت) اگر  $\text{M}$  و  $\text{N}$  به ترتیب از جنس آهن و قلع باشند، از آن برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده می‌شود.  
(۱) الف - ب      (۲) ب - ب      (۳) پ - ت      (۴) الف - ت

۱ - کدام یک از موارد زیر نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (الف) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتیلن گلیکول با شمار عناصر تشکیل دهنده اوره برابر است.  
 (ب) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول وازلین ۹ برابر شمار آن در هر مولکول اوره است.  
 (پ) تفاوت جرم مولی وازلین و بنزین چهار برابر جرم مولی چهارمین آلکین است.  
 (ت) شمار اتم‌های اکسیژن در دو مولکول گلوکز و روغن زیتون برابر است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۲ - اگر ساختار روبه‌رو مربوط به یک مولکول استر طبیعی سنگین با فرمول  $C_{57}H_{104}O_6$  باشد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟



- (۱) اگر هر سه زنجیره‌های کربنی A، B و C یکسان باشند، فرمول مولکولی هر زنجیر  $C_{17}H_{34}$  است.  
 (۲) در ساختار هر سه زنجیر A، B و C در صورت یکسان بودن، یک پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد.  
 (۳) در اثر واکنش این مولکول با مقدار کافی سدیم هیدروکسید ترکیبی با فرمول  $C_{18}H_{34}O_2Na$  تشکیل خواهد شد.

(۴) تفاوت شمار اتم‌های کربن و اکسیژن در بخش D برابر ۳ است.

۳ - از واکنش مقداری استر سنگین سه عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده و یکسان با  $+/3$  مول سدیم هیدروکسید،  $87/6$  گرم صابون

تولید شده است، فرمول مولکولی این استر کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $C_{54}H_{102}O_6$  (۲)  $C_{54}H_{104}O_6$

(۳)  $C_{57}H_{110}O_6$  (۴)  $C_{57}H_{108}O_6$

۴ - کدام دو عبارت به درستی بیان شده است؟

- (الف) از گرم کردن چربی‌ها با پتاسیم هیدروکسید صابون مایع تولید می‌شود.  
 (ب) یک صابون مایع است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.  
 (پ) اگر  $C_{57}H_{110}O_6$  فرمول یک استر بلند زنجیر باشد، الکل سازنده این استر دارای سه اتم اکسیژن و ۶ اتم هیدروژن است.  
 (ت) اولین عضو خانواده اسیدهای چرب فرمیک اسید ( $HCOOH$ ) و مشهورترین آن‌ها استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) است.

(۱) «ب» و «ت» (۲) «الف» و «پ»

(۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «پ»

۵ - کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

- (الف) آغشته کردن ظروف چرب به خاکستر به هنگام شست‌وشو باعث پاک شدن بهتر آن‌ها می‌شود.  
 (ب) میانگین سال‌های زندگی انسان‌ها در جهان شاخص امید به زندگی نام دارد.  
 (پ) شاخص امید به زندگی در یک منطقه جغرافیایی به تقریب یکسان است.  
 (ت) رشد شاخص امید به زندگی در کشورهای توسعه یافته و برخوردار از کشورهای کم‌برخوردار بیشتر است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «پ» (۴) «الف» و «ت»

۶ - کدام مطلب درست است؟

- (۱) مولکول‌های سازنده چربی‌ها نوعی استر بلند زنجیر هستند که جاذبه غالب در آن‌ها از نوع واندروالسی است.  
 (۲) صابون‌هایی که در ساختار آن‌ها کاتیون فلزی وجود ندارد، دمای ذوب پایین تری از صابون‌های دارای کاتیون سدیم دارند.  
 (۳) در سر ناقطبی صابون‌های مایع پیوندهای دوگانه کربن-کربن بیشتری نسبت به صابون‌های جامد وجود دارد.  
 (۴) صابون‌های جامد نمک سدیم کربوکسیلیک اسیدها هستند و در آب محلول‌اند.

۷ - کدام گزینه درست است؟

- (۱) کاتیون به کار رفته در صابون در قدرت پاک‌کنندگی و انحلال‌پذیری آن تأثیری ندارد.  
 (۲) یون‌های موجود در ساختار صابون باعث پراکنده شدن قطرات ریز چربی در آب می‌شود.  
 (۳) در کلونید حاصل از آب و روغن و صابون، نوع و اندازه بار در قطره‌های پخش‌شونده یکسان است.  
 (۴) در مخلوط ناهمگن حاصل از مخلوط کردن صابون و آب و روغن، جاذبه‌های یون-دوقطبی میان مولکول‌های آب و سر قطبی (کاتیون) صابون به وجود می‌آید.

۸- کدام دو عبارت در ارتباط با مخلوطها درست هستند؟

(الف) کلوئیدها مانند محلولها مخلوطهایی به ظاهر همگن هستند.

(ب) بررسی رفتار نور هنگام عبور از مخلوط، می تواند کلوئیدها را از سوسپانسیونها متمایز سازد.

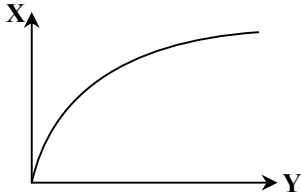
(پ) اندازه ذرهها در مخلوط آب، روغن و صابون بزرگتر از اندازه ذرهها در محلول مس (II) سولفات است.

(ت) اگر به مخلوط آب و روغن مقداری صابون افزوده و هم زده شود، مخلوطی ناهمگن و پایدار حاصل می شود.

(۱) «الف» و «ت»

(۳) «الف» و «ب»

۹- به جای متغیرهای X و Y در نمودار زیر، کدام یک از کمیت های زیر به ترتیب از راست به چپ نمی تواند قرار گیرد؟



(۱) دما - قدرت پاک کنندگی صابون

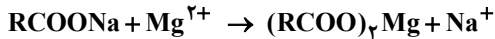
(۲) مقدار صابون آنزیم دار - درصد لکه باقی مانده روی پارچه

(۳) مقدار صابون بدون آنزیم - ارتفاع کف ایجاد شده در محلول

(۴) درصد پلی استر مورد استفاده در تهیه پارچه - درصد لکه باقی مانده روی پارچه

۱۰- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر محلولی حاوی یون های منیزیم با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر، ۵/۵۶ گرم از نوعی صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی سیر شده دارد اضافه کنیم و مخلوط را به اندازه کافی هم بزنییم ۲۵ درصد از یون های منیزیم با صابون واکنش داده و رسوب ایجاد می کنند. در

زنجیر هیدروکربنی صابون مورد نظر چند اتم کربن وجود دارد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ ) (معادله موازنه شود.)



(۱) ۱۴

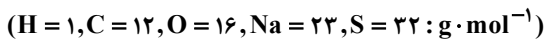
(۳) ۱۶

۱۱- پاک کننده های ..... برخلاف پاک کننده های ..... آروماتیک نبوده و در آب سخت پاک کنندگی خود را حفظ ..... .

(۱) صابونی - غیر صابونی - می کنند

(۳) صابونی - غیر صابونی - نمی کنند

۱۲- تعداد اتم های هیدروژن موجود در یک پاک کننده غیر صابونی با فرمول  $RC_6H_4SO_3Na$  (که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده است) با تعداد اتم های هیدروژن در یک پاک کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده برابر است. اگر نسبت جرمی کربن به اکسیژن در پاک کننده صابونی برابر با ۷/۵ باشد، به تقریب چند درصد جرمی از پاک کننده غیر صابونی را فلز موجود در آن تشکیل داده است؟



(۱) ۵/۵

(۳) ۶/۷

۱۳- وجه تمایز پاک کننده های خورنده با پاک کننده هایی که بر اساس برهم کنش میان ذره ای عمل می کنند، کدام است؟

(۱) توانایی زدودن آلودگی های سطحی ساده

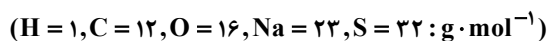
(۲) عدم نیاز به برهم کنش با ذرات آلاینده

(۳) قابلیت واکنش شیمیایی با آلاینده ها

(۴) ایمنی بیشتر در تماس با پوست

۱۴- «A» یک پاک کننده صابونی با زنجیر آلکیل ۱۷ کربنی و «B» یک پاک کننده غیر صابونی با زنجیر آلکیل ۱۲ کربنی است. کدام مقایسه در

مورد ویژگی های این دو پاک کننده درست است؟ (کاتیون هر دو پاک کننده  $Na^+$  است.)



(۲) جرم مولی: A > B

(۱) قدرت پاک کنندگی: A < B

(۴) تعداد کربن: A > B

(۳) جفت الکترون ناپیوندی: A < B

۱۵- اگر در یک پاک‌کننده غیرصابونی تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیر کربنی و حلقه بنزنی تشکیل‌دهنده آن برابر ۱۷ باشد، کدام‌یک از مطالب

زیر در مورد آن نادرست است؟ (در ساختار این نوع پاک‌کننده ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.) ( $H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) فرمول زنجیر کربنی آن به صورت  $C_{11}H_{21}$  است. آزمون وی ای پی

(۲) جرم مولی این نوع پاک‌کننده برابر ۳۳۲ گرم بر مول است.

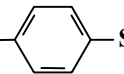
(۳) دارای ۱۳ پیوند اشتراکی C-C است.

(۴) آنیون تشکیل‌دهنده آن دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

۱۶- در کدام گزینه هر دو پاک‌کننده از نوع خورنده هستند؟

(۲) استون،  $C_{15}H_{31}COOK$

(۱) مخلوط پودر Al با NaOH، هگزان

(۴) وایتکس،  $C_{12}H_{25}$  

(۳) HCl، NaOH

۱۷- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با مقایسه صابون و پاک‌کننده غیرصابونی درست هستند؟

( $H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

(الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی به دلیل انحلال بهتر در آب، سازگاری بیشتری با محیط زیست دارند.

(ب) صابون را می‌توان فرآورده‌ای طبیعی و پاک‌کننده غیرصابونی را فرآورده صنعتی دانست.

(پ) بخش آنیونی پاک‌کننده غیرصابونی بار منفی بیشتری در مقایسه با بخش آنیونی صابون دارد.

(ت) اگر زنجیر هیدروکربنی یک صابون جامد و یک پاک‌کننده غیرصابونی با کاتیون سدیم یکسان باشد، تفاوت جرم مولی‌های آنها با تفاوت

جرم مولی‌های کربن‌دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید یکسان است.

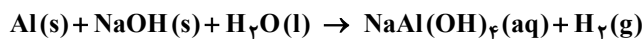
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر که مربوط به پودر لوله‌بازکن است، کدام مطلب درست است؟



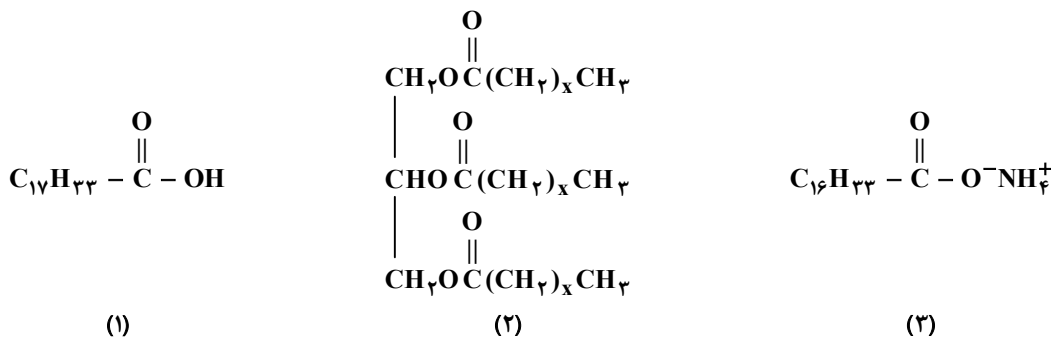
(۱) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۶ است.

(۲) آنتالپی واکنش مقداری مثبت است.

(۳) ترکیب تولیدشده امکان حل کردن چربی را در خود دارد.

(۴) تولید گاز هیدروژن به باز شدن لوله مسدودشده کمک می‌کند.

۱- با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد از مطالب بیان شده درست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )



۱) اگر  $x = 16$  باشد، بر اثر آبکافت ساختار (۲)، ساختار (۱) حاصل می‌شود.

۲) زنجیر هیدروکربنی در ساختار (۱) سیر شده است.

۳) جرم مولی ساختار (۳)، از جرم مولی صابون جامد به دست آمده از ساختار (۱) بیشتر است.

۴) اگر جرم مولی ساختار (۲) برابر با ۸۴۸ گرم بر مول باشد، بر اثر صابونی شدن ۶۳۶ گرم از آن، با مقدار کافی محلول آمونیاک ۲/۲۵ مول صابون با ساختار (۳) تشکیل می‌شود.

۲- اگر شمار گروه‌های  $CH_2$  در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی برابر با ۱۱ و در مجموع سه پیوند دوگانه کربن-کربن در ساختار آن وجود داشته باشد، جرم مولی این پاک‌کننده چند گرم بر مول است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۸۴ (۱)      ۳۴۸ (۲)      ۳۸۳ (۳)      ۴۳۸ (۴)

۳- از واکنش یک نوع چربی که شامل ۰/۶ مول مخلوط اسید چرب و استر بلندزنجیر است، با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، ۱/۴ مول صابون تولید شده است. چند درصد مولی این نوع چربی را اسید چرب تشکیل داده است؟

۱۶/۶ (۱)      ۲۰ (۲)      ۲۵ (۳)      ۳۳/۳ (۴)

۴- کدام مورد در مورد پاک‌کننده‌های خورنده نمی‌تواند درست باشد؟

۱) می‌توانند در واکنش با آب، گازی تولید کنند که در پاک‌کنندگی اثر مثبت داشته باشد.

۲) ممکن است واکنش آن‌ها باعث افزایش دما شود و سرعت واکنش را افزایش دهند.

۳) دارای یک زنجیر هیدروکربنی هستند که سر ناقطبی آن‌ها را تشکیل داده و با چربی‌ها برهم‌کنش دارند.

۴) می‌توانند برای باز کردن لوله‌ها و آبراه‌های مسدود شده با چربی به کار روند.

۵- کدام مورد درست است؟

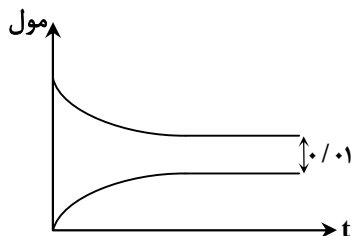
۱) بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند ولی به آن آسیب نمی‌رسانند.

۲) زندگی همه آبیان به pH آب وابسته است.

۳) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست می‌تواند منجر به افزایش یا کاهش pH آن شود.

۴) اسیدها به دلیل فعالیت شیمیایی زیاد با تمام فلزها واکنش می‌دهند.

۶- نمودار زیر مربوط به شمار مول‌ها در ۱۰۰ mL محلول ۰/۵ مولار اسید HA است. ثابت یونش اسید کدام است؟



$\frac{4}{30}$  (۱)

$\frac{40}{3}$  (۲)

$\frac{30}{4}$  (۳)

$\frac{3}{40}$  (۴)

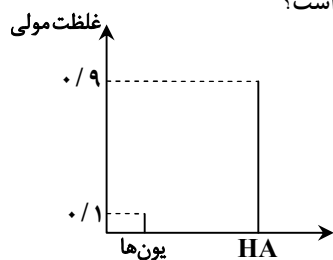
۷- کاغذ pH در محلول تهیه شده از اکسید عنصر A به رنگ سرخ نمایان می‌شود. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) عنصر A به دسته p جدول دوره‌ای عناصرها تعلق دارند.
  - ۲) اگر این اکسید در دمای اتاق به حالت جامد باشد، هر مول از آن می‌تواند سبب پدید آمدن چهار مول یون شود.
  - ۳) عنصر A را می‌توان اسید آرنیوس در نظر گرفت؛ زیرا بر اثر حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد.
  - ۴) انحلال این اکسید به یقین از نوع مولکولی نیست و میزان اسیدی بودن آن را نمی‌توان براساس مدل آرنیوس ارزیابی کرد.
- ۸- اگر x گرم  $N_2O_5$ ، y گرم  $K_2O$  و z گرم CaO را در ظرف‌های جداگانه در مقدار کافی آب حل کنیم به طوری که شمار مول یون‌های تولیدشده در آن‌ها با هم برابر شود، در کدام گزینه ترتیب x، y و z به‌درستی مقایسه شده است؟

( $N = 14, O = 16, K = 39, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱)  $x > y > z$       ۲)  $x > z > y$       ۳)  $y > x > z$       ۴)  $y > z > x$

۹- نمودار زیر غلظت گونه‌ها در محلول اسید HA را نشان می‌دهد. درصد یونش این اسید به تقریب چقدر است؟



۱۰ (۱)

۵/۲ (۲)

۱۱/۱ (۳)

۵/۵ (۴)

۱۰- در دمای اتاق، ثابت یونش دو اسید HA و HB به ترتیب برابر  $4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  و  $8 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است. بر این اساس کدام مطلب درست است؟

- ۱) در شرایط یکسان دما و غلظت، درجه یونش HA(aq)، ۵ برابر درجه یونش HB(aq) است.
- ۲) در دمای اتاق محلول‌های HA رسانایی الکتریکی بیشتری دارند.
- ۳) اگر غلظت مولکول‌ها در محلول این دو اسید در دمای اتاق یکسان باشد، غلظت مولی HA(aq) بیشتر بوده است.
- ۴) HA در مقایسه با HB اسیدی قوی‌تر است و در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌های آن بیشتر است.

۱۱- با توجه به مدل آرنیوس کدام موارد نادرست است؟

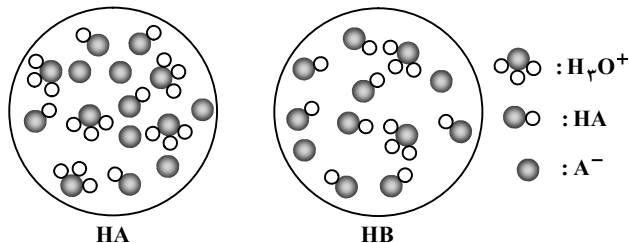
- الف) دو عنصر نیتروژن و گوگرد در واکنش با اکسیژن می‌توانند اکسیدی اسیدی تولید کنند.
- ب) ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی در آب، خاصیت اسیدی ایجاد می‌کنند.
- پ) محلول‌های  $HNO_3$  و  $C_7H_5OH$  در آب، به ترتیب اسید و باز هستند.
- ت) از انحلال یک مول لیتیم اکسید در آب سه مول یون ایجاد می‌شود.

- ۱) «الف» و «ب»      ۲) «پ» و «ت»      ۳) «الف» و «پ»      ۴) «ب» و «ت»

۱۲- اگر رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف HA با رسانایی الکتریکی محلول اسید قوی HX با غلظت  $5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  در دمای یکسان برابر باشد، درصد یونش اسید ضعیف کدام است؟

- ۱) ۲      ۲) ۰/۵      ۳) ۲/۵      ۴) ۰/۲

۱۳- نمای ذره‌ای محلول‌هایی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر و غلظت یک مولار از اسیدهای HA(aq) و HB(aq) به‌صورت زیر است. چند مورد از آزمون وی ای پی مطالب زیر درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

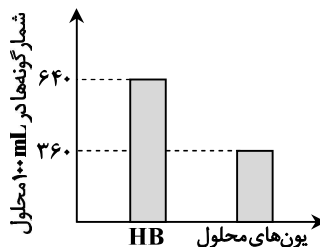
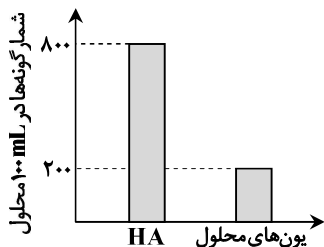
۲ (۲)

۱ (۱)

- درصد یونش HB بیشتر از درصد یونش HA است.
- قدرت اسیدی HA بیشتر از قدرت اسیدی HB است.
- دو محلول HA و HB را می‌توان به ترتیب هیدروکلریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید در نظر گرفت.
- ثابت یونش محلول اسید HA، ۱۰ برابر ثابت یونش محلول اسید HB است.

۱ - کدام مطلب در مورد رسانایی الکتریکی درست است؟

- ۱) تنها رسانایی الکتریکی عنصرهایی که تمایل به تشکیل کاتیون دارند به وسیله الکترون ها صورت می گیرد.
  - ۲) در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی محلول مولار الکترولیت های قوی با هم برابر است.
  - ۳) رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار HF با  $\alpha = 0.2$ ، کمتر از محلول ۰.۲ مولار اسید فرضی HA با  $\alpha = 0.2$  است.
  - ۴) رسانایی الکتریکی محلول های مولار سدیم کلرید و گلوکز در صورت ثابت بودن شرایط، مشابه است.
- ۲ - با توجه به نمودارهای زیر، درجه یونش اسید HA چند برابر درجه یونش اسید HB است؟



- ۱)  $\frac{29}{45}$
- ۲)  $\frac{45}{29}$
- ۳)  $\frac{41}{81}$
- ۴)  $\frac{81}{41}$

۳ - در دمای معین غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA برابر  $8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است. ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟

- ۱)  $8 \times 10^{-8}$
- ۲)  $6/4 \times 10^{-9}$
- ۳)  $6/4 \times 10^{-8}$
- ۴)  $8 \times 10^{-9}$

۴ - اگر pH در محلول های ۰/۱ مولار اسید HA و ۰/۱ مولار باز BOH، به ترتیب a و a + 5 باشد، حاصل ضرب  $\alpha_{HA} \cdot \alpha_{BOH}$  کدام است؟

- ۱)  $10^{-6}$
- ۲)  $10^{-5}$
- ۳)  $10^{-4}$
- ۴)  $10^{-3}$

۵ - چند گرم از فلز لیتیم باید به ۲۰۰ لیتر آب مقطر اضافه شود تا pH آب برابر ۱۱/۷ شود و از واکنش این مقدار لیتیم با آب در شرایط STP چند لیتر گاز هیدروژن تولید می شود؟ ( $\text{Li} = 7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- ۱) ۰.۷، ۱۱/۲
- ۲) ۳/۵، ۵/۶
- ۳) ۵/۶، ۷
- ۴) ۱۱/۲، ۳/۵

۶ - برای تهیه ۵۰ میلی لیتر محلول اسید قوی HA با pH = ۲ به ۳۱/۵ میلی گرم از این اسید نیاز است. جرم مولی اسید چند گرم بر مول است؟

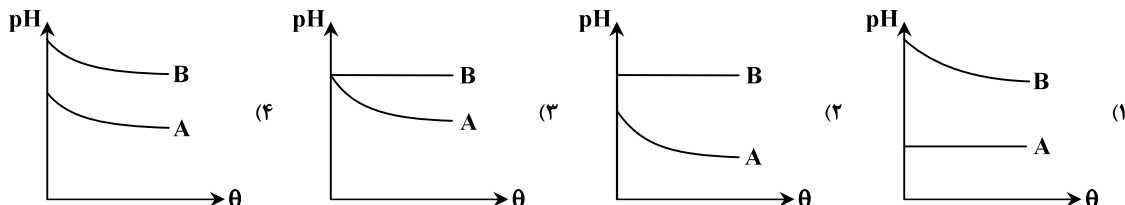
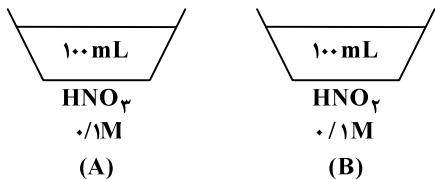
- ۱) ۸۰
- ۲) ۹۶
- ۳) ۶۳
- ۴) ۳۶/۵

۷ - در دمای ۲۵°C به ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار از هیدروکلریک اسید با سرعتی ثابت و یکنواخت آب اضافه می کنیم. اگر پس از ۱۶ دقیقه، pH محلول به دست آمده به ۲/۷ برسد، در هر دقیقه چند میلی لیتر آب به محلول اولیه اضافه شده است؟

$$(\text{H} = 1, \text{Cl} = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

- ۱) ۲۵
- ۲) ۵۰
- ۳) ۱۰۰
- ۴) ۲۰۰

۸ - کدام نمودار تغییرات نسبی pH دو محلول A و B در اثر افزایش دما ( $\theta$ ) را به درستی نشان می دهد؟



۹- مقدار  $3/36$  لیتر گاز  $SO_3$  در شرایط STP و مقدار  $10/8$  گرم  $N_2O_5$  را داخل یک مخزن حاوی  $10$  مترمکعب آب وارد می‌کنیم. مقدار pH آب درون مخزن پس از حل شدن کامل این اکسیدها به تقریب چند واحد تغییر خواهد کرد؟ (هر دو مرحله یونش سولفوریک اسید کامل

در نظر گرفته شود و از تغییرات حجم محلول صرف نظر شود). ( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $4/3$

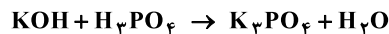
(۲)  $3/5$

(۳)  $2/7$

(۴)  $1/5$

۱۰- براساس واکنش موازنه نشده زیر،  $400 mL$  محلول  $0/2$  مولار  $H_3PO_4$ ، توسط  $800 mL$  محلول  $KOH$  به طور کامل خنثی شده است، pH محلول  $KOH$  اولیه کدام است و برای تهیه این محلول بازی از چند گرم پتاسیم اکسید با خلوص  $70/5\%$  استفاده شده است؟

( $O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}, \log 2 = 0/3$ )



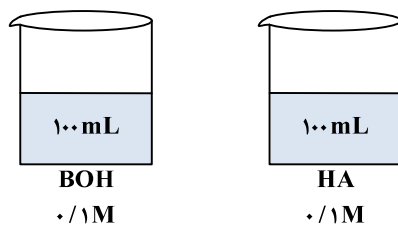
(۱)  $16, 12/7$

(۲)  $11/2, 13/5$

(۳)  $16, 13/5$

(۴)  $11/2, 12/7$

۱۱- شکل‌های زیر دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات داده شده در دمای اتاق را نشان می‌دهد. اگر درجه یونش هر دو ماده برابر یک باشد، کدام مطلب درست نیست؟



(۱) تفاوت pH دو محلول برابر ۱۲ است.

(۲) اگر دو محلول به هم اضافه شوند، pH محلول برابر ۷ خواهد شد.

(۳) با افزودن  $100 mL$  آب به هریک از محلول‌ها، pH هر دو محلول به میزان  $0/1$  تغییر خواهد کرد.

(۴) اگر ثابت یونش دو ماده یکسان باشد، رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.

۱۲- به  $100$  میلی لیتر محلول  $0/1$  مولار هیدروکلریک اسید،  $0/8$  گرم سدیم هیدروکسید جامد اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل و غلظت

مولی نمک تولیدشده چند مول بر لیتر است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود). ( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $0/2, 13$

(۲)  $0/2, 12/3$

(۳)  $0/1, 13$

(۴)  $0/1, 12/3$

۱۳- کدام مطلب در مورد مفهوم pH درست است؟

(۱) pH آب خالص همواره برابر ۷ است.

(۲) حاصل ضرب غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در دمای اتاق برابر  $10^{-14}$  است.

(۳) قدرت اسیدی با کمیت‌هایی همچون  $\alpha$  و  $K_a$  سنجیده می‌شود.

(۴) میان pH و غلظت مولی  $H^+(aq)$ ، رابطه ریاضی:  $pH = -\log_{10} [H^+]$  برقرار است.

۱۴- اگر  $90$  میلی لیتر آب مقطر را به  $10 mL$  محلول سود سوز آور با  $pH = 12$  اضافه کنیم، pH محلول حاصل کدام است؟

(۱)  $10$

(۲)  $10/3$

(۳)  $10/7$

(۴)  $11$

۱۵- با افزودن آب مقطر خالص به  $75$  میلی لیتر محلول نیتریک اسید، حجم آن ۵ برابر شده است. اگر برای خنثی کردن  $25$  میلی لیتر از این

محلول به  $100$  میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $pH = 12$  نیاز داشته باشیم، غلظت محلول اسیدی اولیه چند مولار بوده است؟

(۱)  $0/02$

(۲)  $0/04$

(۳)  $0/1$

(۴)  $0/2$

۱- اگر در  $30$  گرم محلول سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/2 g \cdot mL^{-1}$ ، مقدار  $0/16$  گرم سدیم هیدروکسید وجود داشته باشد، pH محلول

کدام است؟ ( $H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $13/2$

(۲)  $13/7$

(۳)  $12/3$

(۴)  $12/7$

۱۶- کدام مطلب در مورد جوش شیرین نادرست است؟

- (۱) ترکیبی یونی است که نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در آن برابر یک است.
- (۲) از واکنش آن با اسید معده، سه نوع فرآورده با سه حالت فیزیکی متفاوت به دست می آید.
- (۳) این ماده به دلیل داشتن خاصیت بازی می تواند با چربی ها واکنش داده و آن ها را به صابون تبدیل کند.
- (۴) نام شیمیایی آن، سدیم هیدروژن کربنات است و مخلوط آن با آب مانند شیر منیزی از نوع سوسپانسیون است.

۱۷- در طب سنتی از جوش شیرین مطابق واکنش زیر برای خنثی کردن اسید معده استفاده می شود. برای خنثی کردن ۵۰ میلی لیتر محلول

HCl با غلظت ۰/۰۱ مولار به چند میلی گرم جوش شیرین ۸۰ درصد خالص نیاز است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۵/۲۵      (۲) ۴/۲۵      (۳) ۶/۷۵      (۴) ۵/۷۵

۱۸- ..... یکی از رایج ترین ضداسیدها است که در صورت واکنش با اسید معده باعث ..... pH آن خواهد شد.

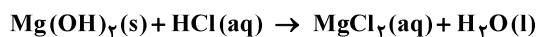
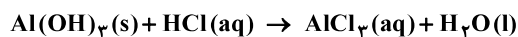
- (۱) منیزیم هیدروکسید- افزایش
- (۲) منیزیم هیدروکسید- کاهش
- (۳) منیزیم پروکسید- افزایش
- (۴) منیزیم پروکسید- کاهش

۱۹- اگر در ۵۰ میلی لیتر از یک نمونه شربت معده درصد جرمی هریک از دو ماده آلومینیم هیدروکسید و منیزیم هیدروکسید برابر ۲۵ درصد

باشد، این مقدار شربت به تقریب توانایی خنثی کردن چند لیتر شیرۀ معده که غلظت یون هیدرونیوم در آن برابر با  $0.035 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  است

را دارد؟ (چگالی مخلوط ضداسید را برابر با  $1/16 \text{ g} \cdot mL^{-1}$  در نظر بگیرید و معادله واکنش ها موازنه شود.)

( $H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$ )



- (۱) ۳۰/۲      (۲) ۵۵/۵      (۳) ۶۸/۴      (۴) ۷۰/۵



۹- اتیل استات ( $C_4H_8O_2$ ) استری است که به عنوان حلال چسب کاربرد دارد. اگر برای سنتز این ماده از ۲ لیتر استیک اسید با  $pH = 2/4$  در حضور مقدار کافی اتانول، استفاده شود، به تقریب چند گرم از این ماده به دست می آید و درصد جرمی استیک اسید در سرکه کدام است؟ (چگالی سرکه را  $1/05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

( $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ,  $K_a(\text{استیک اسید}) \approx 1/6 \times 10^{-5}$  ,  $\log 2 \approx 0/3$ )

(۱) ۸۸، ۴/۴      (۲) ۸۸، ۵/۷      (۳) ۱۷۶، ۴/۴      (۴) ۱۷۶، ۵/۷

۱۰- کاغذ  $pH$  بر اثر تماس با محلول آبی جوش شیرین ..... رنگ می شود. از این تجربه می توان نتیجه گرفت .....

(۱) آبی- در محلول آبی جوش شیرین، غلظت یون های هیدرونیوم بیشتر از یون های هیدروکسید است.

(۲) آبی- نمک ها می توانند با حل شدن در آب خاصیت اسیدی آن را تغییر دهند.

(۳) قرمز- در محلول آبی جوش شیرین، غلظت یون های هیدرونیوم بیشتر از یون های هیدروکسید است.

(۴) قرمز- جوش شیرین نمکی با خاصیت اسیدی است.

۱۱- برای تغییر  $pH$  در ۱۰ میلی لیتر از یک محلول سود سوز آور از ۱۱ به ۱۰، باید .....

(۱) حجم محلول را با تبخیر آب به یک میلی لیتر رساند.      (۲) با افزودن ۱۰ میلی لیتر آب، حجم محلول را به ۲۰ میلی لیتر رساند.

(۳) به محلول ۹۰ میلی لیتر آب افزود.      (۴) حجم محلول را با افزودن آب به ۱۰۰۰ میلی لیتر رساند.

۱۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) شیر منیزی با فرمول شیمیایی  $Mg(OH)_2$  یک ضد اسید است و باعث کاهش مقدار اسید معده می شود.

(۲) از مخلوط  $Al(OH)_3$  و  $NaHCO_3$  در ساختن داروی ضد اسید معده استفاده می شود.

(۳)  $pH$  شیره معده در زمان استراحت کمتر از زمانی است که معده در حال فعالیت است.

(۴) برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها، به آن ها جوش شیرین می افزایند.

۱۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) تندر و آذرخش بیانگر جاری شدن انرژی الکتریکی میان سامانه واکنش و محیط پیرامون است.

(ب) باتری ها و سلول های سوختی، تأمین انرژی را در موضوع الکتروشیمی برعهده دارند.

(پ) برای تولید مواد در مبحث الکتروشیمی از روش های برقکافت و آبکاری استفاده می شود.

(ت) در چراغ خورشیدی علاوه بر لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ نیز وجود دارد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۴- واکنش  $FeCl_3(aq) + KI(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + I_2(s) + KCl(aq)$ ، به طور طبیعی انجام پذیر است. براساس آن کدام عبارت درست است؟ (معادله موازنه شود.)

(۱) براساس معادله موازنه شده، دو الکترون بین گونه های کاهنده و اکسنده مبادله می شود.

(۲) قدرت اکسندگی  $Fe^{3+}$  نسبت به  $I_2$  کمتر است.

(۳) قدرت کاهندگی  $I^-$  نسبت به  $Fe^{2+}$  کمتر است.

(۴) با انجام واکنش، غلظت مولی یون های  $K^+$  و  $I^-$ ، تغییری نمی کند.

۱۵- براساس معادله موازنه شده، در کدام واکنش تعداد الکترون کمتری مبادله می شود؟

(۱)  $Ag^+(aq) + Cu(s) \rightarrow Ag(s) + Cu^{2+}(aq)$       (۲)  $Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Sn^{4+}(aq)$

(۳)  $Cu^+(aq) \rightarrow Cu(s) + Cu^{2+}(aq)$       (۴)  $Cr(s) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$

۱۶- قطعه ای از جنس فلز روی به جرم ۳۰ گرم را درون محلولی از مس (II) سولفات با غلظت ۰/۲ مولار و حجم ۱۵۰۰ میلی لیتر قرار می دهیم. پس از پایان واکنش، چند درصد از جرم قطعه روی کاسته می شود؟ (تمامی یون های مس به طور کامل مصرف شده و اتم های مس بر سطح

قطعه روی می نشینند.) ( $Cu = 64, Zn = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۷- با توجه به مقایسه قدرت کاهندگی فلزها، کدام واکنش به طور طبیعی انجام می شود و مخلوط واکنش با افزایش دمای بیشتری همراه خواهد بود؟ (حجم محلول ها در همه واکنش ها یکسان است.)

(۱)  $Cu + Al^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + Al$       (۲)  $Al + Ag^+ \rightarrow Al^{3+} + Ag$

(۳)  $Ag + Al^{3+} \rightarrow Ag^+ + Al$       (۴)  $Cu^{2+} + Fe \rightarrow Cu + Fe^{2+}$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۱)

۱- اگر  $f = \{(6,1), (1,2), (0,5), (5,6)\}$  و  $g = \{(6,0), (5,1), (1,3)\}$ ، آنگاه تعداد اعضای برد تابع fog کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) ۳

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۰)

۲- اگر  $f(x) = \sqrt{x-5}$  و  $g(x) = -x^2 - 6x$  باشند، دامنه تابع fog شامل چند عدد صحیح می‌شود؟

- (۱) صفر  
(۲) ۴  
(۳) ۵  
(۴) ۶

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۴)

۳- اگر  $f(x) = 3\sqrt{x} + 2$  و  $f(g(x)) = 3x^2 - 4$ ، آنگاه ضابطه تابع  $g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $g(x) = -x^2 - 4x^2 + 4$   
(۲)  $g(x) = x^2 - 4x^2 + 4$   
(۳)  $g(x) = x^2 + 2x^2 - 4$   
(۴)  $g(x) = x^2 - 4x^2 + 2$

۴- به کمک انتقال، نمودار تابع  $f(x) = x^3$  را بر نمودار تابع  $g(x) = x^3 - 6x^2 + 12x$  منطبق کرده‌ایم. اگر حین این انتقال، نمودار تابع  $f$  را  $a$  واحد در راستای

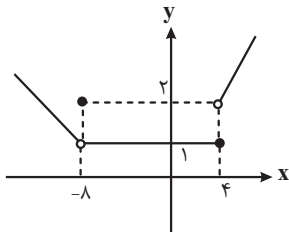
(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۲)

افقی و  $b$  واحد در راستای عمودی جابه‌جا کرده باشیم، مقدار  $|ab|$  کدام است؟

- (۱) ۱۶  
(۲) ۲۴  
(۳) ۱۲  
(۴) ۳۲

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۴)

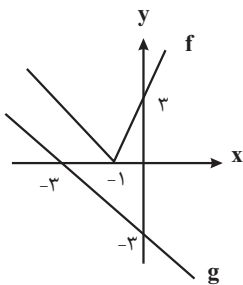
۵- با توجه به نمودار تابع زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) تابع در بازه  $(1, +\infty)$  صعودی نیست.  
(۲) تابع در بازه  $(-\infty, 0)$  نزولی است.  
(۳) تابع در بازه  $[-8, 2]$  هم صعودی و هم نزولی است.  
(۴) تابع در بازه  $[4, +\infty)$  اکیداً یکنواست است.

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ماه ۹۹)

۶- اگر نمودار توابع  $f$  و  $g$  به صورت زیر باشد، حاصل  $g \circ f(2)$  کدام است؟



- (۱) -۱۲  
(۲) ۱۲  
(۳) -۹  
(۴) ۹

۷- رابطه  $f = \{(1,7), (2, 2n^2 + 4), (5,7), (\sqrt{n}, 8), (4, n^2), (2, 6n)\}$  تابع است. حاصل  $f(4)$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۱۶  
(۳) ۲۵  
(۴) ۴

۸- اگر دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{-x^2 + ax - a}$  برابر  $\{a-2\}$  باشد، حاصل  $\left|\frac{a}{3}\right|$  کدام است؟ ( )، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۹- حداقل چند عضو از مجموعه  $f = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x^2 + y^2 = 25\}$  حذف شود تا  $f$ ، یک تابع باشد؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۰- تابع  $f(x) = \begin{cases} -x+3|+4 & x \geq 3 \\ 2m-mx & x < 3 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  صعودی است. اگر بازه  $[a, b]$  حدود مقادیر  $m$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) -۴
- (۳) -۳
- (۴) ۲

۱۱- تابع  $f$  با دامنه  $\mathbb{R}$  اکیداً نزولی است و مجموعه جواب نامعادله  $f(2x^2 - 3) > f(2x + 1)$  بازه  $(a, b)$  است. نمودار تابع  $y = b - (x - a)^3$  از کدام ناحیه محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) چهارم

۱۲- توابع  $f(x) = 3x^2 - 5x$  و  $g(x) = f(x) - f(x+k) - 9x$  مفروض هستند. اگر تابع  $g(x)$  در تمام دامنه‌اش هم صعودی و هم نزولی باشد، حاصل  $g(k)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{2}$
- (۲)  $\frac{3}{2}$
- (۳)  $-\frac{57}{4}$
- (۴)  $\frac{57}{4}$

۱۳- دامنه و برد تابع خطی  $f$ ، به ترتیب  $[-3, 5]$  و  $[-2, 4]$  هستند. حاصل  $f(-2)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{13}{4}$
- (۲)  $\frac{5}{4}$
- (۳)  $-\frac{13}{4}$
- (۴)  $-\frac{5}{4}$

۱۴- دامنه تابع  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{2-\sqrt{x+1}}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۵- کدام یک از توابع داده شده با تابع خطی  $y = x - 2$  برابر است؟

$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2} \quad (1)$$

$$g(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4} \quad (2)$$

$$h(x) = \frac{x-2}{x} \times \frac{x^2}{x} \quad (3)$$

$$k(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x + 2} & x \neq -2 \\ -4 & x = -2 \end{cases} \quad (4)$$

۱۶- برد تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \neq 0 \\ 2 & x = 0 \end{cases}$  برابر کدام بازه زیر است؟

(1)  $\mathbb{R}$

(2)  $(0, +\infty)$

(3)  $[0, +\infty)$

(4)  $(-\infty, 0)$

۱۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} a - \sqrt{x+2} & 0 \leq x \leq 2 \\ x-1 & x \geq 2 \end{cases}$  یک تابع باشد، آن گاه مجموعه جواب معادله  $\left| \frac{x-1}{2} \right| + \left| \frac{x-3}{2} \right| = a$  کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

(1)  $[6, 8)$

(2)  $[5, 7]$

(3)  $[5, 7)$

(4)  $[6, 8]$

۱۸- اگر  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$  باشد و  $\underbrace{f \circ f \circ \dots \circ f}_{n \text{ مرتبه}}(\sqrt{2}) = \frac{\sqrt{2}}{5}$  باشد، مقدار  $n$  کدام است؟

(1) ۲۴

(2) ۱۲

(3) ۳۶

(4) ۸

۱۹- مجموع جواب‌های معادله  $\left[ \frac{2x+1}{3} \right] + \left[ \frac{4x+5}{6} \right] = \frac{3x-1}{2}$  کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

(1) ۳۸

(2) ۳۹

(3) ۴۰

(4) ۴۱

۲۰- توابع  $f = \{(x, y) \mid \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4\}$  و  $g = \{(x, y) \mid \sqrt{x+2} + \sqrt{y+2} = 5\}$  مفروض هستند. جزء صحیح مجموع اعضای برد تابع  $f \cap g$  کدام است؟ (تابع

$f \cap g$  شامل  $(x, y)$  هایی است که در هر دو تابع  $f$  و  $g$  حضور دارند.)

(1) ۷

(2) ۸

(3) ۹

(4) ۱۰

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۲ - رشته ریاضی)

۱- نمودار تابع با ضابطه  $g(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 3$  از کدام ناحیه دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

- ۱) اول
- ۲) دوم
- ۳) سوم
- ۴) چهارم

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱)

۲- چندتا از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) تابع  $y = 2x(1 - 3x^2) + 1$  یک تابع چندجمله‌ای درجه سوم است.

ب) نمودار  $y = x^2$  در بازه  $(0, 1)$  پایین‌تر از نمودار  $y = x^3$  است.

ج) هر تابع یکنوا، یک به یک است.

- ۱) ۳
- ۲) ۲
- ۳) ۱
- ۴) هیچکدام

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۳)

۳- تابع  $f(x) = -x^2 + ax + 3$  در بازه  $(-\infty, 3]$  اکیداً صعودی است (بزرگترین بازه ممکن). مقدار  $a$  کدام است؟

- ۱) ۳
- ۲) -۶
- ۳) +۶
- ۴) -۳

۴- اگر رابطه  $f$  به صورت  $f = \{(2, 5), (5, a^2 + a + 2), (c, b^2), (5, 4b - 3), (2, c)\}$  بیانگر یک تابع باشد،  $b$  چند مقدار حقیقی می‌تواند داشته باشد؟

- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۵- در تابع  $f(x) = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Q} \\ 0 & x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$ ، حاصل  $f(\sqrt[4]{2}) + f(\sqrt[4]{3}) + \dots + f(\sqrt[4]{100})$  کدام است؟

- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۶- تابع  $f(x)$  یک تابع چندجمله‌ای درجه دوم است به طوری که  $f(1) = f(2) = 0$  است. اگر  $f(3) > f(2)$  باشد، دامنه تابع

$$g(x) = \sqrt{(x-1)f(x)}$$

کدام است؟

- ۱)  $[1, +\infty)$
- ۲)  $[2, +\infty) \cup \{1\}$
- ۳)  $[1, 2]$
- ۴)  $(-\infty, 1] \cup \{2\}$

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۱)

۷- در ماشین روبرو، مقدار  $f(-2)$  کدام است؟

$$x \rightarrow 3x + 1 \rightarrow f \rightarrow 2x$$

- ۱) -۱
- ۲) -۲
- ۳) -۴
- ۴) ۴

۸- در تابع خطی  $f(x)$  می‌دانیم که  $(fof)(x) = 4x + 1$ . آنگاه مقدار  $f(-1)$  کدام می‌تواند باشد؟

۱ (۱)

۱ (۲)

$\frac{5}{3}$  (۳)

صفر (۴)

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۹۹)

۹- اگر  $f(g(x)) = 9x^2 - 12x + 7$  و  $f(x) = 3x - 2$  باشد، ضابطه تابع  $g(x)$  کدام می‌تواند باشد؟

$3x^2 - 4x - 3$  (۱)

$3x^2 - 4x + 3$  (۲)

$3x^2 + 4x - 3$  (۳)

$3x^2 + 4x + 3$  (۴)

۱۰- دو تابع  $f(x) = |x - 1| + |x + 2|$  و  $g(x) = 4x + 2$  را در نظر بگیرید. اگر معادله  $f(ax + b) = g(x)$  دارای بی‌شمار جواب باشد،

مجموع مقادیر ممکن برای  $ab$  کدام است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۱۱- اگر  $f(x) = \frac{x+3}{2x-1}$  و  $(fog)(x) = \frac{x^2}{x-3}$  باشد، آنگاه مقدار  $g(-1)$  برابر کدام گزینه است؟

$-\frac{2}{3}$  (۱)

-۲ (۲)

$-\frac{11}{6}$  (۳)

$-\frac{3}{4}$  (۴)

۱۲- اگر  $f(x) = x - \sqrt{x}$  و  $g(x) = \{(1, 7), (5, 4), (2, -3), (4, 2)\}$  و  $f(g(\frac{a}{3})) = 2$  باشد،  $a$  کدام است؟

۶ (۱)

۱۵ (۲)

۷ (۳)

۵ (۴)

۱۳- در تابع  $y = \frac{6}{\sqrt[3]{x^2 - 4x + 31}}$  مجموعه تمام مقادیر ممکن برای  $y$  در بازه  $(a, b]$  قرار می‌گیرد. حاصل  $b - a$  کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{1}{3}$  (۴)

**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴**

۱۴- اگر  $f(x) = 3|x| + x$  و  $g(x) = f(|x + f(x)| - |x|)$  باشد، حاصل  $\frac{1}{3} + (fog)\left(-\frac{4}{3}\right)$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۴۳
- (۲) -۴۴
- (۳) -۱۷۵
- (۴) -۱۷۶

۱۵- اگر  $f(x) = ax^2 - 2x + c - 2$  و  $g(x) = \sqrt{x+2}$  دامنه  $g(f(x))$  بازه  $[-3, 2]$  باشد، حاصل  $a + c$  کدام است؟

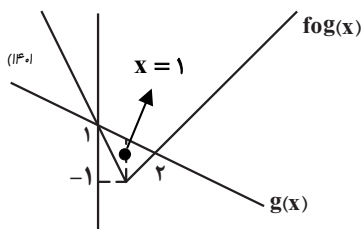
- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۴
- (۳) -۱۰
- (۴) -۱۴

۱۶- اگر  $f(x) = x - 3 \lfloor \frac{x}{3} \rfloor$ ،  $g(x) = 2^{-x} + 1$  و برد تابع  $g \circ f$  بازه  $(a, b]$  باشد، حاصل  $a.b$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $\frac{9}{4}$
- (۲)  $\frac{4}{9}$
- (۳)  $\frac{8}{9}$
- (۴)  $\frac{9}{8}$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری)

۱۷- با توجه به نمودارهای دو تابع  $fog(x)$  و  $g(x)$ ، حاصل عبارت  $f(-1) + f(5)$  کدام است؟



- (۱) ۱۹
- (۲) -۴
- (۳) ۱
- (۴) ۳

۱۸- به ازای کدام مقادیر  $a$ ، تابع  $f(x) = \begin{cases} x+1 & x < 0 \\ x^2 + ax + a - 2 & x \geq 0 \end{cases}$  یک تابع اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $a \geq 0$
- (۲)  $a \geq 3$
- (۳)  $a \leq 3$
- (۴)  $a > 2$

۱۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} 5-x & x \geq 1 \\ 6-2x & x < 1 \end{cases}$  باشد، مجموعه جواب‌های نامعادله  $f(x) < f(x^3)$  به صورت  $(-\infty, a) \cup (b, c)$  خواهد بود. حاصل

$a^2 + b^2 + c^2$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۲۰- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x(x + [x]) = [x]^2 + 5$  باشند، حاصل  $[\alpha] + [\beta]$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر
- (۲) -۱
- (۳) ۱
- (۴) -۲

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۳۰۳)

۱- تابع  $f(x) = (x-2)^3 + 2$  را در نظر بگیرید. نمودار تابع  $y = f^{-1}(x)$  از کدام ناحیهٔ محورهای مختصات عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) چهارم

(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۴)

۲- اگر  $f(x) = \sqrt{2-x}$  باشد، دامنهٔ تابع  $fof^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, 2]$
- (۲)  $[2, +\infty)$
- (۳)  $(-\infty, 0]$
- (۴)  $[0, +\infty)$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

۳- اگر  $f(x) = -5 + \sqrt{x-1}$  و  $g(x) = -x^3 - 3$  باشند، مقدار  $(gof)^{-1}(5)$  کدام است؟

- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰
- (۳) -۱۰
- (۴) -۵۰

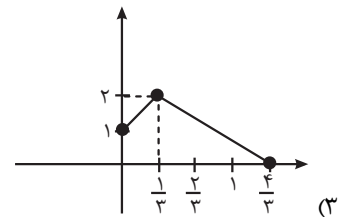
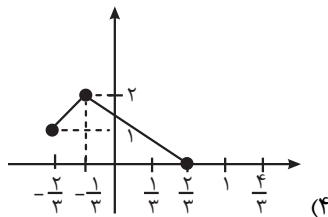
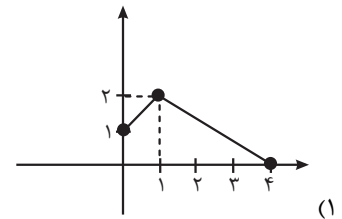
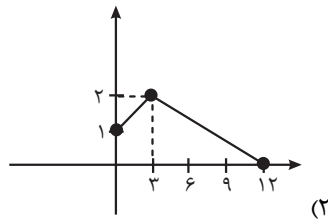
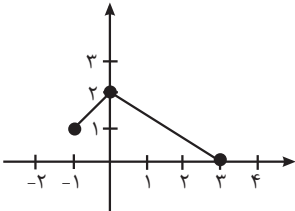
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

۴- اگر دامنهٔ تابع  $f$  بازهٔ  $[-3, 2]$  باشد، آن‌گاه دامنهٔ تابع  $g(x) = 2f(-\frac{1}{4}x - 2)$  کدام است؟

- (۱)  $[-2, \frac{1}{4}]$
- (۲)  $[-3, -\frac{1}{4}]$
- (۳)  $[-8, 2]$
- (۴)  $[0, \frac{5}{4}]$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

۵- اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، نمودار تابع  $y = f(3x-1)$  کدام است؟



(مشابه امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۲)

۶- نقطه  $A(-2, 3)$  روی نمودار تابع  $y = 3f(2x)$  می باشد، نقطه متناظر آن روی نمودار تابع  $y = 2f(3x - 1)$  کدام است؟

- (۱)  $(-1, 2)$
- (۲)  $(1, 2)$
- (۳)  $(-1, 6)$
- (۴)  $(4, 6)$

۷- اگر  $f(x) = -x + 2$  و  $\text{gof}(x) = x^2 - x$  باشد، آنگاه ضابطه تابع  $g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $g(x) = x^2 - 5x + 6$
- (۲)  $g(x) = x^2 + 5x - 6$
- (۳)  $g(x) = x^2 - 3x + 2$
- (۴)  $g(x) = x^2 + 3x - 2$

۸- اگر دامنه تابع  $y = \frac{x+3}{x^2+bx+c}$  به صورت  $\mathbb{R} - \{-2\}$  باشد، برد تابع  $y = \frac{bx+a}{cx+d}$  شامل کدام عدد صحیح نیست؟ ( $a \neq d$ )

- (۱)  $-2$
- (۲)  $-1$
- (۳)  $1$
- (۴)  $2$

۹- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 2-x^2 & x \geq 0 \\ k-x & x < 0 \end{cases}$  یک به یک باشد، حدود  $k$  کدام است؟

- (۱)  $k \geq 2$
- (۲)  $k > 2$
- (۳)  $k < 2$
- (۴)  $k \leq 2$

۱۰- نمودار تابع  $y = f(x-1)$  محور  $x$  را در نقاطی به طول های ۲ و ۹ قطع می کند اگر تابع  $g(x) = x^3$  باشد، مجموع جواب های معادله

$\text{fog}(x) = 0$  ؟ کدام است ؟

- (۱)  $1$
- (۲)  $3$
- (۳)  $4$
- (۴)  $\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{2}$

۱۱- اگر تابع  $y = (m^2 - |m|)x^2 + mx + 3$  صعودی باشد، چند مقدار صحیح برای  $m$  وجود دارد؟

- (۱) هیچ
- (۲)  $1$
- (۳)  $2$
- (۴)  $3$

۱۲- ضابطه وارون تابع  $f(x) = x^2 - 4x + 3$ ,  $x \leq 1$  به صورت  $f^{-1}(x) = a\sqrt{x+b} + c$  است، مجموع مقادیر  $a$ ,  $b$  و  $c$  کدام است؟

- (۱)  $1$
- (۲)  $2$
- (۳)  $3$
- (۴)  $4$

۱۳- اگر تابعی خطی و صعودی باشد و معادله  $f(5x+a) = f(x-4) + 2f^{-1}(x-4) + 3f(x+2)$  همواره برقرار باشد،  $a$  کدام است؟

- (۱) -۴  
(۲) -۳  
(۳) -۲  
(۴) -۱

۱۴- نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{-x^2 - 6x - 5}$  را ابتدا با ضریب ۲ در راستای افقی انبساط می‌دهیم و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. نمودار به دست آمده را ۵ واحد به چپ منتقل کرده و سپس با ضریب ۲ در راستای عمودی منبسط می‌کنیم و آن را  $g(x)$  می‌نامیم. طول نقطه تقاطع نمودارهای  $f(x)$  و  $g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{2}$   
(۲)  $-\frac{5}{2}$   
(۳)  $-\frac{7}{2}$   
(۴)  $-\frac{9}{2}$

۱۵- اگر  $f(x) = \sqrt{\frac{x+2}{1-x}}$  باشد، دامنه تابع  $f \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -\frac{1}{4})$   
(۲)  $[-2, -1)$   
(۳)  $(-1, -\frac{1}{4})$   
(۴)  $[-2, -\frac{1}{4})$

۱۶- اگر  $f$  و  $g$  توابعی وارون‌پذیر باشند، وارون تابع  $g(x) = -2f(1-2x) + 1$  کدام است؟

- (۱)  $g^{-1}(x) = \frac{1}{4}f^{-1}(1-\frac{x}{2}) + \frac{1}{4}$   
(۲)  $g^{-1}(x) = -\frac{1}{4}f^{-1}(\frac{1}{2}-\frac{x}{2}) + \frac{1}{4}$   
(۳)  $g^{-1}(x) = \frac{1}{4}f^{-1}(\frac{x}{2}-1) - \frac{1}{4}$   
(۴)  $g^{-1}(x) = -\frac{1}{4}f^{-1}(\frac{x}{2}-\frac{1}{2}) + \frac{1}{4}$

۱۷- وارون تابع  $y = x^2 - \sqrt{a+bx}$ ، خط  $2x+y=6$  را در نقطه  $(a, -2)$  قطع می‌کند، حاصل  $a-2b$  کدام است؟

- (۱) ۰  
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴) ۸

۱۸- اگر توابع  $f(x) = \frac{9-x^2}{x^2+2x}$  و  $g(x) = \frac{x^2-x-12}{x^3-2x^2-8x}$  باشند و معادله  $(\frac{f}{g})(x) = k$  جواب نداشته باشد،  $k$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱  
(۲) -۲  
(۳) -۱  
(۴) -۴

۱۹- توابع  $f(x) = \frac{x}{x^2+x+1}$  و  $g(x) = f(x) + f(\sqrt{x})$  مفروضند. اگر  $R_g = [a, b]$ ، حاصل  $3b - a$  کدام است؟

- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۶ (۳)
- ۸ (۴)

۲۰- توابع  $f(x) = x^3 - 1$  و  $g(x) = 2x^3 + 3x^2 + \frac{3}{4}x + 1$  مفروضند، ۸ برابر حاصل ضرب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب معادله  $f \circ g(x) = 8x$  برابر با

کدام گزینه است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱)

۱- اگر  $f(x) = \frac{x^3}{4} + 1$  باشد، حاصل  $f^{-1}(-3)$  کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) -۲
- (۳) -۳
- (۴) -۴

(مشابه امتحان نوبی فردار ۱۴۰۳)

۲- اگر  $f(x) = 5 + \sqrt{2x-4}$  باشد، دامنه تابع  $f^{-1}(f(x))$  کدام است؟

- (۱)  $[0, +\infty)$
- (۲)  $[2, +\infty)$
- (۳)  $[5, +\infty)$
- (۴)  $[7, +\infty)$

۳- اگر نقطه  $(m, n)$  روی نمودار  $y = f(x)$  با نقطه  $(-8, 12)$  روی نمودار  $y = \frac{1}{f(x)}$  متناظر باشد، آنگاه مقدار  $n - m$  کدام است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱ - درس حسابان ۲)

- (۱) ۳۲
- (۲) -۲
- (۳) ۱۶
- (۴) -۸

۴- اگر رابطه  $f = \{(2, a), (a, a^2 - 2), (a, 3a - 4), (a^3 - 6, b)\}$  یک تابع باشد، حاصل  $a^2 - b^2$  کدام می تواند باشد؟

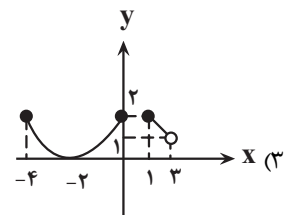
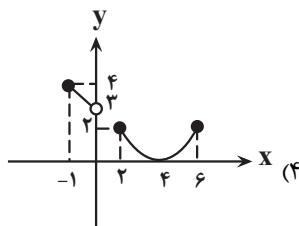
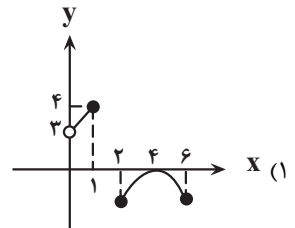
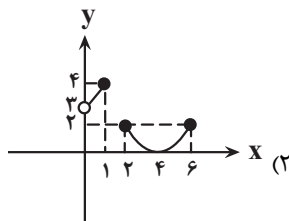
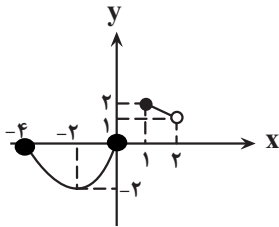
- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۵- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} ax + b + |x - 2| & ; x \geq 2 \\ -2x + c & ; x < 2 \end{cases}$  خطی باشد و  $f(1) = 0$ ، آنگاه حاصل  $a\sqrt{c}\sqrt{b}$  کدام است؟

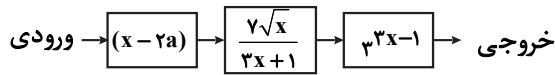
- (۱) ۶
- (۲) -۶
- (۳) ۱۰
- (۴) -۱۰

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲ - درس حسابان ۲)

۶- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت روبه رو است. نمودار تابع  $y = f(2-x) + 2$  کدام است؟



۷- اگر ورودی و خروجی ماشین روبه‌رو به ترتیب ۱ و  $\sqrt[3]{243}$  باشد، مقدار کوچکتر  $a$  کدام است؟



(۱) -۴

(۲) ۴

(۳)  $-\frac{40}{81}$

(۴)  $\frac{40}{81}$

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳ - درس حسابان ۲)

۸- به ازای چه مقادیری از  $m$  وارون تابع  $f(x) = (x-2)^3 + m$  فقط از ناحیه چهارم مختصات نمی‌گذرد؟

(۱)  $m < 2$

(۲)  $m \geq 2$

(۳)  $m < 8$

(۴)  $m \geq 8$

۹- اگر  $f(x) = 2^{x-|x|}$  و  $g(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 3}$  باشد، آنگاه برد تابع  $g \circ f$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) بی‌شمار

(۲) دو

(۳) یک

(۴) صفر

۱۰- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{(b^2-4)x^2 - bx + 2}}{2x-a}$  به صورت  $(-1, +\infty)$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟

(۱) -۴

(۲) ۴

(۳) -۶

(۴) ۶

۱۱- به ازای چند مقدار صحیح  $a$ ، تابع  $f(x) = \frac{1}{4} - \sqrt{1 - (a^2 - 9)x^3}$  در دامنه تعریف خود اکیداً نزولی است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) بی‌شمار

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)

۱۲- اگر دامنه تابع  $f(x) = -x^2 + 4x$  برابر  $(-\infty, 2]$  باشد، ضابطه و دامنه تابع وارون آن کدام گزینه است؟

(۱)  $(-\infty, -4], f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{4-x}$

(۲)  $(-\infty, +4], f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{4-x}$

(۳)  $(-\infty, +4], f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{4-x}$

(۴)  $(-\infty, -4], f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{4-x}$

۱۳- تابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$  را با دو انتقال افقی و عمودی بر تابع  $g(x) = \frac{a}{x}$  منطبق کرده‌ایم. مقدار  $a$  کدام است؟

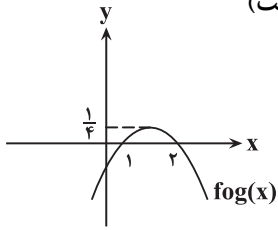
(۱) -۲

(۲) -۳

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۴- اگر تابع  $(f \circ g)(x)$  به شکل مقابل باشد و بدانیم  $f(x) = -2x + 2$ ؛ حاصل  $(g \circ g)(1)$  کدام است؟ (fog سهمی است)



- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) -۲
- (۴) ۱

۱۵- دو تابع  $f = \{(5, 2), (7, 3), (1, 4), (3, 6), (9, 1)\}$  و  $g(x) = \sqrt{5x+9}$  مفروض اند. اگر  $(g^{-1} \circ f^{-1})(a) = 8$  باشد،  $a$  کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۱۶- اگر  $f(x) = x - [x]$ ،  $g(x) = [f(x)] + x$  و  $h(x) = 2x^2 - 3x - 1$  باشد، حاصل ضرب ریشه‌های معادله  $h(x) = g(x)$  کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۵
- (۳) -۰/۵
- (۴) -۰/۲

۱۷- اگر  $f(x) = g^{-1}(3x+6)$  باشد، حاصل  $(g \circ f)^{-1}(3)$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) -۱
- (۴) -۲

۱۸- اگر رابطه  $\Delta^{f(x)-1} = 6x + 1$  برقرار باشد، آن‌گاه حاصل  $f(4) + f^{-1}(1)$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) ۲
- (۴) -۲

۱۹- تابع لگاریتمی صعودی  $f(x)$  را به اندازه ۳ واحد به سمت چپ برده و سپس نسبت به محور  $y$  ها و سپس نسبت به محور  $x$  ها قرینه

کرده‌ایم، تابع حاصل به صورت  $g(x) = \log_{\alpha}(-2x+1)$  شده است. تابع  $f(x)$  کدام است؟

$$\begin{cases} f(x) = \log_{\alpha}(2x+3) \\ \alpha > 1 \end{cases} \quad (۲) \qquad \begin{cases} f(x) = \log_{\frac{1}{\alpha}}(2x-5) \\ 0 < \alpha < 1 \end{cases} \quad (۱)$$

$$\begin{cases} f(x) = \log_{\frac{1}{\alpha}}(-2x+3) \\ \alpha > 1 \end{cases} \quad (۴) \qquad \begin{cases} f(x) = \log_{\alpha}(-2x-5) \\ 0 < \alpha < 1 \end{cases} \quad (۳)$$

۲۰- اگر  $f(x) = \sqrt{x} - \sqrt{4-x} + 2$  و دامنه تابع  $y = \sqrt{f(x) - f^{-1}(x)}$  به صورت  $(d, e) \cup \{a, b, c\}$  باشد، حاصل  $a+b+c+d+e$  کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری مرداد ۱۳۰۳)

۱- تابع  $y = \tan x$  در کدام بازه زیر صعودی است؟

(۱)  $(0, \pi)$

(۲)  $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$

(۳)  $(\pi, 2\pi)$

(۴)  $(-\frac{3\pi}{2}, 0)$

۲- اگر در مورد تابع  $f(x)$  بدانیم: برد تابع بازه  $[3, 11]$  و دوره تناوب آن  $\frac{16}{3}$  است، ضابطه تابع  $f(x)$  کدام گزینه می تواند باشد؟ (مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۴)

(۱)  $y = -4 \cos(\frac{32\pi x}{12}) + 7$

(۲)  $y = -4 \sin(\frac{-15\pi x}{40}) + 7$

(۳)  $y = +4 \sin(\frac{8\pi x}{3}) + 7$

(۴)  $y = +4 \cos(\frac{4\pi x}{24}) - 7$

۳- اگر  $\sin^2 \alpha - 3 \cos^2 \alpha = 0$  باشد، مقدار  $\cos \alpha$  کدام است؟ (  $\alpha$  در ربع سوم است)

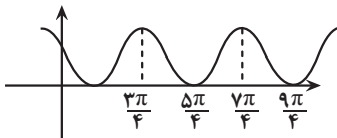
(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $-\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{4}$

(۴)  $-\frac{1}{5}$

۴- شکل زیر نمودار تابع  $y = 1 + \sin(\frac{x}{a})$  است. دوره تناوب  $y = 3 \cos^2(ax)$  کدام است؟



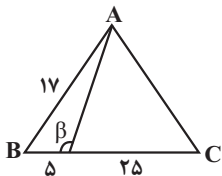
(۱)  $\frac{\pi}{2}$

(۲)  $\pi$

(۳)  $2\pi$

(۴)  $4\pi$

۵- در شکل زیر، مثلث  $ABC$  متساوی الساقین است. مقدار  $\cot \beta$  کدام است؟ ( $AB = AC$ )



(۱)  $\frac{4}{5}$

(۲)  $\frac{5}{4}$

(۳)  $-\frac{5}{4}$

(۴)  $-\frac{4}{5}$

۶- مثلث ABC با اضلاع  $2\sqrt{3}$  و  $10\sqrt{6}$  و  $\alpha$  (زاویه بین این دو ضلع) قابل رسم است. اگر مساحت این مثلث  $15\sqrt{2}$  باشد، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار ممکن برای  $\alpha$  چقدر است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳ - پایه دهم)

(۱)  $\frac{5\pi}{6}$

(۲)  $\frac{4\pi}{3}$

(۳)  $\frac{2\pi}{3}$

(۴)  $\frac{\pi}{2}$

۷- اگر  $-\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{6}$  و  $\tan(\frac{\pi}{6} - x) = \frac{1-m}{3+m}$  باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای  $m$  کدام است؟

(۱)  $(-5, 1)$

(۲)  $(1, 2\sqrt{3})$

(۳)  $(-1, 5)$

(۴)  $(-5 + 2\sqrt{3}, 1)$

۸- اگر زاویه‌ای که خط  $6x + 3y = n$  با جهت مثبت محور  $x$  ها می‌سازد برابر با  $\alpha$  باشد، حاصل  $\frac{2\sin\alpha + \cos\alpha}{\cos\alpha - \sin\alpha}$  چقدر است؟

(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳ - پایه یازدهم)

۹- اگر  $10\sin 160^\circ = 3\cos 340^\circ$  باشد، حاصل  $\frac{2\cos 290^\circ + \sin 1010^\circ}{\cos 470^\circ - 3\sin 610^\circ}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{4}{27}$

(۲)  $\frac{4}{27}$

(۳)  $\frac{4}{33}$

(۴)  $-\frac{4}{33}$

۱۰- مجموعه نقاط روی دایره مثلثاتی که در نامعادلات  $\tan x > \cot x$  و  $\sin x < \frac{-1}{4}$  صدق می‌کنند، چه کسری از محیط دایره است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{12}$

۱۱- یک بالن اطلاعاترسانی توسط دو طناب A و B به طول‌های a و b به زمین بسته شده است. اگر زاویه بین دو طناب  $75^\circ$  و زاویه طناب A

با سطح زمین  $60^\circ$  باشد،  $\frac{a}{b}$  چند برابر  $\sqrt{6}$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
(۴)  $\frac{3}{4}$

۱۲- اگر در مثلث ABC،  $\sin \hat{C} = \frac{1}{6}$  و  $\tan \hat{B} = 3$  باشد، حاصل  $\frac{(AB)^2}{BC \times AC}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{1}{6}$   
(۴)  $\frac{1}{8}$

۱۳- حاصل عبارت  $A = [\tan \frac{\pi}{9}] + [\tan \frac{2\pi}{9}] + [\tan \frac{3\pi}{9}] + [\tan \frac{4\pi}{9}] + [\tan \frac{5\pi}{9}]$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

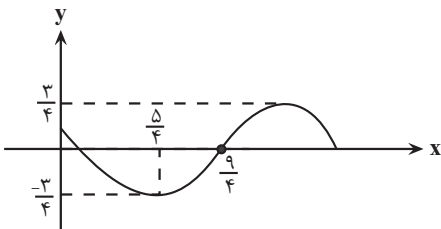
- (۱) صفر  
(۲) -۱  
(۳) -۲  
(۴) -۳

۱۴- اگر  $\tan x + \cot x = -7$  و  $2\pi < 4x < 3\pi$  باشد، حاصل  $\frac{-9}{\cos^3 x - \sin^3 x}$  کدام است؟

- (۱)  $3/5\sqrt{7}$   
(۲)  $-3/5\sqrt{7}$   
(۳)  $14\sqrt{7}$   
(۴)  $-14\sqrt{7}$

۱۵- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos(bx + c)$  را نشان می‌دهد. اگر  $b > 0$  و  $0 < c < \pi$  باشد، مقدار  $\frac{ac}{2b}$  کدام است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)



- (۱)  $\frac{9}{32}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $\frac{\pi}{4}$   
(۴)  $\frac{9\pi}{8}$

۱۶- اگر زاویه‌های  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب در ربع‌های اول و دوم باشند و  $\sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$  و  $\cos \beta = \frac{-\sqrt{10}}{10}$  باشد، مقدار  $\sin(2\alpha + \beta)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{\sqrt{10}}$

(۲)  $\frac{-3}{\sqrt{10}}$

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{10}}$

(۴)  $\frac{-1}{\sqrt{10}}$

۱۷- اگر در فاصله  $[0, 3]$  تابع  $f(x)$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 2x & , 0 \leq x < 1 \\ 3-x & , 1 \leq x < 3 \end{cases}$  تعریف شود و دوره تناوب آن ۳ باشد، طول خط شکسته نمودار  $f$

در فاصله  $(-4/2, 1/8)$  برابر  $\sqrt{a} + \sqrt{b}$  است.  $a + b$  کدام است؟

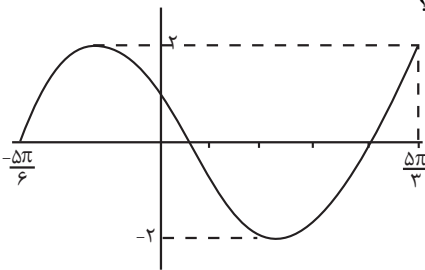
(۱) ۳۲

(۲) ۴۲

(۳) ۵۲

(۴) ۶۲

۱۸- شکل زیر بخشی از نمودار  $y = a \cos^2(bx - \frac{\pi}{3}) + c$  را نشان می‌دهد، مقدار  $ab + c$  کدام است؟



(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) ۰

(۴) ۲

۱۹- چنان چه  $A = \sin(\frac{25\pi}{3}) + \cos(\frac{-5\pi}{6}) + \tan(\frac{2\pi}{4})$  و  $B = \cot(40^\circ) - \sin(15^\circ)$  باشد، مقدار  $\frac{A}{2B}$  کدام است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳- پایه یازدهم)

(۱) -۱

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) -۲

۲۰- اگر  $f(x) = \frac{1 + \sin x}{1 + \cos x}$  و  $D_f = (-\frac{\pi}{2}, \pi)$ ، حاصل  $[f^{-1}(4/5) - f^{-1}(0/125)]$  کدام است؟ [ ] علامت جزء صحیح است.

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) -۲

(۴) -۴

(امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱ - رشته ریاضی)

۱- حاصل ضرب دوره تناوب در ماکسیمم تابع  $f(x) = -2\sin(\frac{\pi x}{3}) + 3$  کدام است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) -۳۰
- (۳)  $\frac{10}{3}$
- (۴)  $-\frac{10}{3}$

(امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۳)

۲- اگر بیشترین و کمترین مقدار تابع  $y = a\sin(3x) + c$  به ترتیب برابر ۱۰ و ۴ باشد، حاصل عبارت  $\frac{|a| \times c}{2}$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۷
- (۳) ۱۰/۵
- (۴) ۴

(امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۴)

۳- ضابطه تابع سینوسی به فرم  $y = a\sin(bx) + c$  که برد آن  $[-3, 6]$  و دوره تناوب آن ۳ است، کدام گزینه می تواند باشد؟

- (۱)  $y = \frac{9}{2}\sin(\frac{2\pi}{3}x) + \frac{3}{2}$
- (۲)  $y = \frac{9}{2}\sin(\frac{\pi}{3}x) + \frac{3}{2}$
- (۳)  $y = 3\sin(\frac{2\pi}{3}x) - 3$
- (۴)  $y = \frac{9}{2}\sin(2\pi x) + \frac{3}{2}$

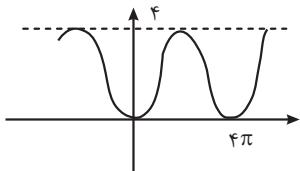
(امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳ - رشته ریاضی)

۴- تابع  $y = \tan(-x) + 2$  در چند مورد از بازه های زیر غیریکنوا است؟

- (الف)  $(\frac{9\pi}{4}, \frac{11\pi}{4})$
  - (ب)  $(-\frac{4\pi}{9}, \frac{4\pi}{9})$
  - (پ)  $(\pi, \frac{5\pi}{3})$
  - (ت)  $(-\frac{7\pi}{3}, -\frac{7\pi}{18})$
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

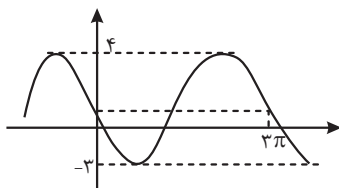
(امتحان نوبتی فرورد ۱۴۰۴)

۵- نمودار زیر مربوط به کدام یک از توابع زیر می تواند باشد؟



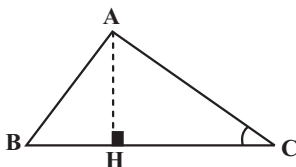
- (۱)  $f(x) = -2\sin(2x) + 2$
- (۲)  $f(x) = -2\sin(\frac{x}{2}) + 2$
- (۳)  $f(x) = -2\cos(2x) + 2$
- (۴)  $f(x) = -2\cos(\frac{x}{2}) + 2$

۶- نمودار داده شده در شکل زیر مربوط به تابع با ضابطه  $y = a\sin(bx) + c$  است. با فرض  $a > 0$ ، حاصل عبارت  $a + b + c$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{10}{3}$
- (۲)  $\frac{14}{3}$
- (۳)  $-\frac{11}{3}$
- (۴)  $-\frac{14}{3}$

۷- در شکل زیر اگر  $\sin \hat{C} = \frac{2}{3}$  و  $HC = 22\sqrt{5}$  باشند، اندازه ارتفاع AH کدام است؟



- (۱)  $96\sqrt{5}$
- (۲)  $16\sqrt{5}$
- (۳) ۶۴
- (۴) ۹۶

۸- اگر  $\sin x + \cos x = \frac{1}{2}$  باشد، حاصل  $\frac{1}{\sin^2 x + \cos^2 x}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{16}{11}$
- (۲)  $\frac{8}{11}$
- (۳)  $\frac{16}{5}$
- (۴)  $\frac{8}{5}$

۹- اگر  $\tan 15^\circ = 0/28$  باشد، مقدار عددی عبارت  $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ + \sin 105^\circ}$  کدام است؟

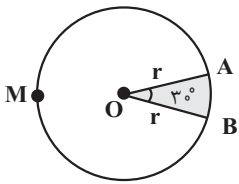
- (۱)  $-0/72$   
(۲) ۱  
(۳) -۱  
(۴)  $0/72$

۱۰- در یک متوازی‌الاضلاع به مساحت  $60\sqrt{3}$ ، نسبت اندازه دو ضلع مجاور ۳ به ۵ است. اگر بزرگترین زاویه بین دو ضلع مجاور  $120^\circ$  باشد، محیط متوازی‌الاضلاع کدام است؟

- (۱)  $24\sqrt{2}$   
(۲)  $16\sqrt{2}$   
(۳)  $30\sqrt{2}$   
(۴)  $32\sqrt{2}$

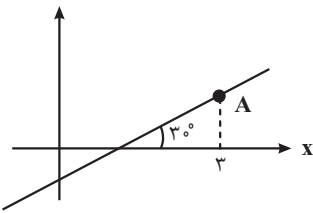
۱۱- در شکل مقابل اگر محیط قسمت هاشور خورده برابر  $12 + \pi$  باشد، طول کمان AMB کدام است؟

- (۱)  $9\pi$   
(۲)  $8\pi$   
(۳)  $6\pi$   
(۴)  $11\pi$



۱۲- نمودار خط به معادله  $a\sqrt{2}x + \sqrt{3}y + \sqrt{6} = 0$  به صورت مقابل است. عرض نقطه A کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$   
(۲)  $\sqrt{3} - 1$   
(۳)  $\sqrt{3} + 1$   
(۴)  $\sqrt{3} - \sqrt{2}$



۱۳- اگر در رابطه با زاویه  $\alpha$  بدانیم  $30^\circ < \alpha < 130^\circ$  و  $\sin \alpha = \frac{3m-2}{4}$  باشد، حدود m کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{3} \leq m < 2$   
(۲)  $\frac{4}{3} < m \leq 2$   
(۳)  $\frac{4}{3} < m < 2$   
(۴)  $\frac{4}{3} \leq m \leq 2$

۱۴-  $f(x)$  تابعی متناوب با دوره تناوب ۴ است. اگر ضابطه تابع  $f(x)$  در بازه  $[0, 4]$  به صورت  $f(x) = 3x - 1$  باشد، حاصل  $f(25) + f(36)$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۵- ساده شده عبارت  $\frac{\tan^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cot^2 \alpha - \cos^2 \alpha}$  کدام است؟

- (۱)  $\tan^4 \alpha$   
(۲)  $\cot^4 \alpha$   
(۳)  $\tan^6 \alpha$   
(۴)  $\cot^2 \alpha$

۱۶- چه مدت زمان طول می‌کشد تا عقربه دقیقه‌شمار ساعت به اندازه  $\frac{8\pi}{3}$  رادیان دوران کند؟

- (۱) یک ساعت  
(۲) یک ساعت و ۱۰ دقیقه  
(۳) یک ساعت و ۲۰ دقیقه  
(۴) یک ساعت و ۳۰ دقیقه

۱۷- اگر  $\tan x + \cot x = 3$  و انتهای کمان  $x$  در ربع اول دایره مثلثاتی قرار داشته باشد، آن گاه حاصل  $\sin^5 x + \cos^5 x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{5\sqrt{15}}{27}$

(۲)  $\frac{5\sqrt{15}}{3}$

(۳)  $\frac{5\sqrt{15}}{9}$

(۴)  $\frac{\sqrt{15}}{9}$

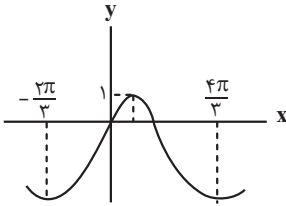
۱۸- شکل زیر، قسمتی از نمودار  $y = a + b \cos(cx - \frac{\pi}{3})$  را نشان می‌دهد. مقدار  $b(c-a)$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶



۱۹- اگر  $(1 - \sin x)(1 - \cos x) = 1$  باشد، حاصل  $(\sin x + \frac{1}{\cos x})^2 + (\cos x + \frac{1}{\sin x})^2$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۰- در شکل زیر، خطوطی به معادلات  $d_1: y = 3x$  و  $d_2: x + 3y = 10$  رسم شده‌اند. اگر در متوازی‌الاضلاع

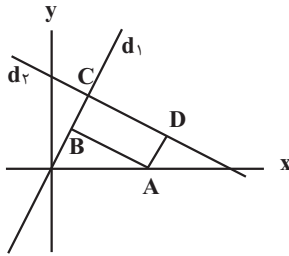
ABCD یک ضلع دو برابر ضلع مجاورش باشد ( $AB = 2AD$ )، مساحت آن برابر چند واحد است؟

(۱) ۶/۴

(۲) ۸/۴

(۳) ۷/۲

(۴) ۸



(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۱)

۱- اگر  $x = \frac{\pi}{24}$  باشد، حاصل عبارت  $4 \sin x \times \cos x \times \cos 2x \times \cos 4x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۲- در مثلث  $ABC$ ، طول اضلاع  $AB$  و  $AC$  به ترتیب ۵ و ۱۶ واحد و مساحت مثلث ۲۰ واحد مربع می باشد. اختلاف مقادیر به دست آمده

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۰)

برای زاویه  $A$  بر حسب رادیان کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{\pi}{3}$

(۳)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $\frac{2\pi}{3}$

۳- نمودار تابع  $f(x) = \cos 2x$  و خط  $y = -\frac{1}{4}$  در نقاط  $A$  و  $B$  یکدیگر را قطع می کنند. اندازه پاره خط  $AB$  کدام است؟  $(x \in [0, \pi])$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱)

(۱)  $\pi$

(۲)  $\frac{\pi}{2}$

(۳)  $\frac{\pi}{3}$

(۴)  $\frac{\pi}{6}$

۴- مجموع ریشه های معادله  $3 + 4 \cos x = 0$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۱)  $\frac{7\pi}{4}$

(۲)  $\frac{3\pi}{2}$

(۳)  $2\pi$

(۴)  $\frac{5\pi}{2}$

(مشابه امتحان نوبت شهریور ۱۴۰۳-مسابقه)

۵- اگر  $\cos \frac{\pi}{8} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{2}$  باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۱

۶- ساده شده عبارت  $\frac{2\sin 20^\circ - \sin 40^\circ}{2\sin 20^\circ + \sin 40^\circ}$  کدام است؟

(۱)  $\tan^2 20^\circ$

(۲)  $\cot^2 20^\circ$

(۳)  $\tan^2 80^\circ$

(۴)  $\cot^2 80^\circ$

$2\cos 2\alpha - 4\cos \alpha - 6 = 0$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۱)

۷- جواب معادله مثلثاتی روبه‌رو کدام است؟

(۱)  $\alpha = 2k\pi - \pi$

(۲)  $\alpha = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$

(۳)  $\alpha = 2k\pi \pm \frac{\pi}{2}$

(۴)  $\alpha = k\pi \pm \frac{\pi}{2}$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳-مسابقه)

۸- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\tan x = \tan 3x$  در بازه  $[0, \pi]$  کدام است؟

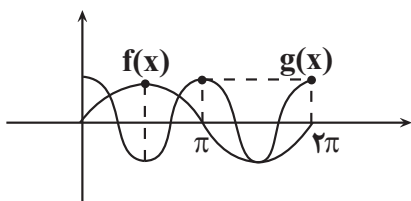
(۱)  $\frac{\pi}{2}$

(۲)  $\pi$

(۳)  $\frac{3\pi}{2}$

(۴)  $\frac{5\pi}{4}$

۹- با توجه به نمودار توابع  $f$  و  $g$  جواب کلی معادله  $f(x) + g(x) = 0$  کدام است؟ (توابع  $f(x)$  و  $g(x)$  جزو توابع مثلثاتی هستند.)



(۱)  $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$

(۲)  $x = 2k\pi - \frac{\pi}{6}$

(۳)  $x = 2k\pi - \frac{5\pi}{6}$

(۴)  $x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{6}$

۱۰- اگر  $|x| < \frac{\pi}{12}$  و حدود تغییرات عبارت  $\sin^4(2x) - \cos^4(2x)$  بازه  $[\alpha, \beta]$  باشد، حاصل  $\frac{\alpha + \beta}{2}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{3}{2}$

(۲)  $-\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{3}{4}$

۱۱- حاصل  $\frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\cos 15^\circ + \sin 15^\circ}$  برابر کدام گزینه است؟

(۱)  $\sqrt{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}-1}{3}$

(۴)  $3-\sqrt{3}$

۱۲- مقدار عبارت  $\cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ$  چند برابر  $\tan 8^\circ$  است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۴) ۱

۱۳- معادله مثلثاتی  $\cos^2 2x + 1 = 2 \sin^2 x - \cos 2x$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  چند جواب دارد؟ آزمون وی ای پی

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴- تعداد جوابهای معادله مثلثاتی  $\sin 2x + \sin x - \cos x = \tan x \cot x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۵- اگر  $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$  و  $|\sin 2x| = \frac{1}{3}$  حاصل عبارت  $\tan x - \cot x$  کدام است؟ (زوایا برحسب رادیان است).

(۱)  $6\sqrt{2}$

(۲)  $-6\sqrt{2}$

(۳)  $4\sqrt{2}$

(۴)  $-4\sqrt{2}$

۱۶- اگر  $\frac{2}{3} = 8 \sin^4 x - 8 \sin^2 x + \frac{2}{3} = 0$  برقرار باشد، آنگاه حاصل  $\cos 8x$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{7}{9}$

(۴)  $\frac{2}{9}$

۱۷- اگر  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$  ،  $\tan \alpha > 1$  و  $\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{5}{2}$  باشد، مقدار  $\cos \alpha$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

(۲)  $\frac{-1}{\sqrt{5}}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

(۴)  $\frac{-2}{\sqrt{5}}$

۱۸- تعداد ریشه‌های معادله  $\sin^2(x - \frac{\pi}{6}) = \cos^2(2x + \frac{\pi}{3})$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

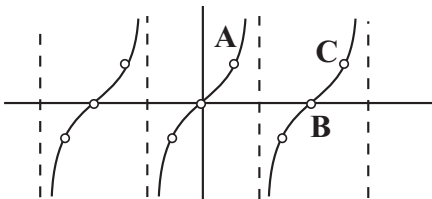
(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۶

۱۹- اگر نمودار تابع  $f(x) = (\cot 2x - 2 \cot 4x) \left( \frac{1 + \cos 4x}{\sin 4x} \right) \left( \frac{1 - \cos 2x}{\sin 2x} \right)$  به صورت زیر باشد، مساحت مثلث ABC چقدر است؟



(۱)  $\pi$

(۲)  $\frac{\pi}{2}$

(۳)  $\frac{\pi}{4}$

(۴)  $\frac{\pi}{8}$

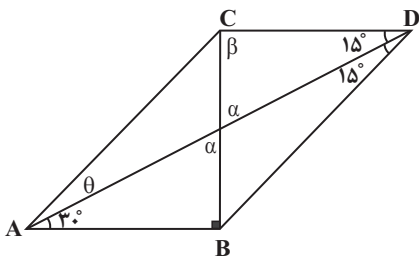
۲۰- در شکل روبرو حاصل  $\frac{CD}{AC}$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(۲)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) ۱



(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۳)

۱- تعداد جواب‌های معادله  $\sin x = \frac{1}{4}$  در بازه  $(0, \frac{2\pi}{3})$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۲)

۲- اگر  $\cos \alpha = \frac{5}{12}$  باشد، حاصل  $\cos 2\alpha$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{4}$   
(۲)  $-\frac{5}{12}$   
(۳)  $-\frac{47}{144}$   
(۴)  $-\frac{47}{72}$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۳)

۳- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\cos 2x - 2\cos x - 1 = 0$  کدام است؟

- (۱)  $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$   
(۲)  $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$   
(۳)  $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$   
(۴)  $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۴- مثلثی با مساحت  $10\sqrt{3}$  سانتی‌متر مربع مفروض است. اگر اندازه دو ضلع این مثلث به ترتیب ۵ و ۸ سانتی‌متر باشد، آنگاه چند مثلث با این

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شوریور ۱۳۰۰)

خاصیت می‌توان ساخت؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) بی‌نهایت

(مشابه امتحان نوبی فررار رشته ریاضی ۱۳۰۳-۱۳۰۴م)

۵- مقدار  $\frac{2}{1 + \cot^2 15^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2 - \sqrt{3}}{4}$   
(۲)  $\frac{2 - \sqrt{3}}{2}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$

(مشابه امتحان نوبی فررار ۱۳۰۴)

۶- کدام عبارت زیر در جواب کلی معادله مثلثاتی  $\frac{\sin x \cdot \cos x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}$  موجود است؟

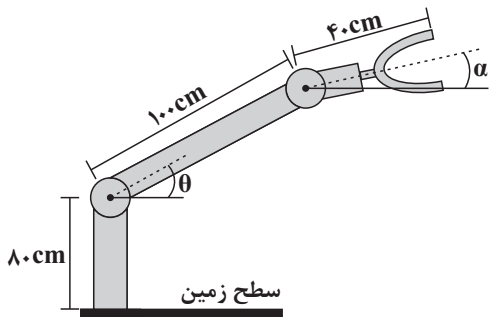
- (۱)  $2k\pi + \frac{\pi}{6}$   
(۲)  $2k\pi + \frac{\pi}{3}$   
(۳)  $k\pi + \frac{\pi}{6}$   
(۴)  $k\pi - \frac{\pi}{3}$

۷- حاصل عبارت  $(\tan(30^\circ) \cos(210^\circ) + \tan(48^\circ) \sin(84^\circ))$  ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند).

- (۱)  $-\frac{1}{2}$   
(۲) صفر  
(۳) ۱  
(۴) ۲

۸- اگر  $2\sin^2 x + \cos^2 x = \frac{4}{3}$  باشد، حاصل  $\tan^2 x$  کدام است؟ ( $x \neq 0$ )

- (۱)  $\frac{3}{2}$   
(۲)  $\frac{2}{3}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$



۹- شکل مقابل یک روبات صنعتی با دو مفصل مکانیکی را نشان می‌دهد. زاویه حاده  $\theta$  چند درجه باشد تا این روبات برای برداشتن یک شیء در ارتفاع  $15^\circ \text{cm}$  از سطح زمین، مفصل دوم خود را در حالت  $\alpha = 30^\circ$  قرار دهد؟

- (۱) ۳۰  
(۲) ۴۵  
(۳) ۵۳  
(۴) ۶۰

۱۰- معادله  $\cos 2x = \frac{1}{2\sin^2 x} - 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  دارای چند جواب است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۱- جواب یا جواب‌های معادله مثلثاتی  $\cos x = \tan \frac{x}{4} - 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  ، در کدام معادله مثلثاتی صدق می‌کند؟

- (۱)  $2\sin^2 x - \cos x - 1 = 0$   
(۲)  $\cos^2 x + \sin^3 x + 1 = 0$   
(۳)  $\frac{\cos x}{1 + \sin x} = \frac{1 + \sin x}{\cos x}$   
(۴)  $\frac{\sin x}{1 - \cos x} = \frac{1 - \cos x}{\cos \frac{x}{2}}$

۱۲- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب معادله  $\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{\cos^2 x} = \frac{2}{\sin^2 2x}$  در بازه  $[2\pi, 4\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5\pi}{3}$   
(۲)  $\frac{4\pi}{3}$   
(۳)  $2\pi$   
(۴)  $\pi$

۱۳- اگر  $\sin x = \pm 1$  و  $\cos y = -1$  باشد، جواب کلی زاویای  $x$  و  $y$  کدام می‌باشد؟

- (۱)  $x = k\pi$  و  $y = 2k\pi$   
(۲)  $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$  و  $y = k\pi$   
(۳)  $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$  و  $y = 2k\pi$   
(۴)  $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$  و  $y = 2k\pi + \pi$

۱۴- اگر  $\sin 2\alpha < \sin \alpha$  و  $\tan 2\alpha < 0$  باشد، مساحت ناحیه‌ای از دایره مثلثاتی که می‌تواند شامل  $\alpha$  باشد، چه کسری از مساحت کل دایره است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳)  $\frac{1}{8}$
- (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۵- مقدار عبارت  $\frac{\sin 2^\circ \sin 7^\circ}{2 \cos 5^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۱۶- اگر معادله  $\sin^2 x - (1+m)\sin x + 2(m-1) = 0$  هیچ جوابی نداشته باشد، حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m < 1$  یا  $m > 2$
- (۲)  $m < 0$  یا  $m > 2$
- (۳)  $m < 0$  یا  $m > 3$
- (۴)  $m < -1$  یا  $m > 3$

۱۷- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\frac{\sin 3x}{\cos(\frac{7\pi}{2} + x)} = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱)  $5\pi$
- (۲)  $4\pi$
- (۳)  $6\pi$
- (۴)  $7\pi$

۱۸- انتهای کمان‌های جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sqrt{2}a \sin x + \cos 2x = 1 + \sqrt{2}a \cos x - \sin 2x$  در بازه  $[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}]$ ، فقط بر روی یک نقطه از دایره

مثلثاتی قرار می‌گیرد.  $\alpha$  چند مقدار صحیح نمی‌تواند باشد؟

- (۱) بی‌شمار
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

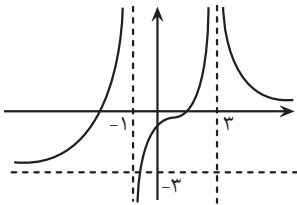
۱۹- شکل کلی جواب‌های معادله  $35 \tan^2 x - 5 = \frac{1}{\cos^6 x} - \frac{3 \tan^2 x}{\cos^2 x}$  به کدام صورت است؟

- (۱)  $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$
- (۲)  $x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$
- (۳)  $x = \frac{(2k+1)\pi}{8}$
- (۴)  $x = \frac{k\pi}{8}$

۲۰- مجموع جواب‌های معادله  $\sqrt[3]{2 \cos^2 x} - \sqrt[3]{2 \sin^2 x} = \sqrt[3]{\cos 2x}$  در بازه  $[0, \pi]$  کدام است؟

- (۱)  $\pi$
- (۲)  $2\pi$
- (۳)  $3\pi$
- (۴)  $4\pi$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱)



۱- نمودار تابع  $f$  به شکل زیر است. حاصل کدام حد درست نیست؟

(۱)  $\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = +\infty$

(۲)  $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = +\infty$

(۳)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +3$

(۴)  $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = +\infty$

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 - 4x^5}{x^2 - x}$  برابر کدام گزینه است؟

(۱) -۴

(۲) صفر

(۳)  $+\infty$

(۴)  $-\infty$

۳- اگر  $x(x^3 - 2x^2 + ax + b)$  بر  $(x+1)$  بخش پذیر باشد و باقی مانده تقسیم آن بر  $(x-2)$  برابر ۶ شود، دو تایی  $(a, b)$  کدام است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۰ - مسابان)

(۱)  $(1, 3)$

(۲)  $(3, 1)$

(۳)  $(1, 5)$

(۴)  $(5, 2)$

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۳۰۲)

۴- مقدار کدام یک از حدهای زیر وجود ندارد؟ ([: نماد جزء صحیح است.)

(الف)  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{[x] - 1}$

(ب)  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{[x] - 3}{x}$

(پ)  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|x| - 2}{[x] - 2}$

(۴) الف و پ

(۳) پ

(۲) ب

(۱) الف

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۴۰۱ - مسابان)

۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{\sqrt{y - bx}}{(-x - 2)^3} = +\infty$  باشد، حدود  $b$  کدام است؟

(۱)  $b > -\frac{y}{3}$

(۲)  $b < \frac{y}{3}$

(۳)  $b < -\frac{y}{3}$

(۴)  $b > \frac{y}{3}$

۶- اگر  $f\left(\frac{4-x}{3}\right) = 2x + \sqrt[3]{4x+35}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

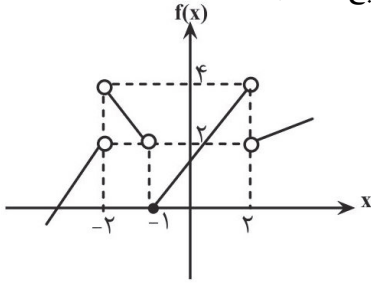
(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

۷- با توجه به نمودار رسم شده، حاصل عبارت خواسته شده کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است. )



$$\left[ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x+1) \right] - \lim_{x \rightarrow 3^+} f(2-x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} [-f(x)]$$

- (۱) -۴
- (۲) ۳
- (۳) -۱
- (۴) -۳

۸- اگر  $f(x) = m[\delta x - 3] - 2[x^2 + 1]$ ، آن گاه مقدار  $m$  کدام باشد تا تابع  $f$  در نقطه  $x = 2$  دارای حد باشد؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است. )

- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳) ۲
- (۴) -۲

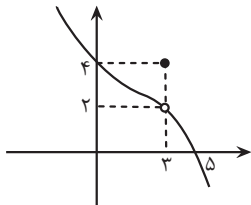
(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۳)

۹- حاصل حد مقابل کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{\sqrt[3]{\frac{x}{2}} - \frac{1}{2}}{8x^2 + 10x - 3}$$

- (۱)  $\frac{21}{8}$
- (۲)  $\frac{1}{21}$
- (۳)  $\frac{1}{13}$
- (۴) ۱۳

۱۰- شکل رو به رو بخشی از نمودار تابع  $y = f(x)$  است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{4 - [x]}{f(x) - 2}$  برابر کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است. )



- (۱) صفر
- (۲)  $+\infty$
- (۳)  $-\infty$
- (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۱- اختلاف حد چپ و راست تابع  $f(x) = [4 \sin^2(\frac{\pi x}{12})]x^2 - [\frac{1}{\cos(\pi x)}]x$  در  $x = 3$  کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است. )

- (۱) ۱۲
- (۲) ۹
- (۳) ۶
- (۴) ۱۵

۱۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\frac{2x^2 - x}{x + 2} + ax + b) = -2$  باشد، آن گاه  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) -۱
- (۴) -۳

۱۳- اگر  $f(x) = 3x + \sqrt{9x^2 + x}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  کدام است؟

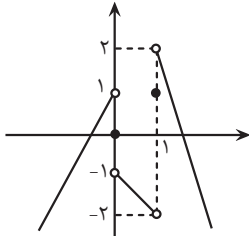
(۱) -۱

(۲)  $-\frac{1}{6}$

(۳)  $-\frac{1}{4}$

(۴) صفر

۱۴- اگر  $f(x) = \frac{x - [x]}{x^2}$  و نمودار  $g(x)$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(g^2(x) - g(x) - 2) \times g(f(x))$  کدام است؟ ([:]: نماد جزء صحیح است.)



(صحیح است.)

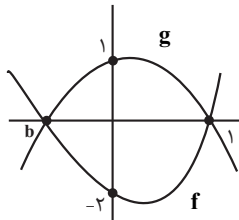
(۱)  $+\infty$

(۲)  $-\infty$

(۳) صفر

(۴) -۱

۱۵-  $f$  و  $g$  دو سهمی هستند، به طوری که:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - g(x)}{x^2 - 1} = 2$ ؛ آن گاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow b} \frac{f(x) - g(x)}{x^2 - b^2}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{3}$

(۴)  $-\frac{2}{3}$

۱۶- در تابع  $f(x) = \frac{2x + \sqrt{x^2 - 4x + 9}}{ax + b}$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(2x) = a$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(ax + b)}{xf(x)}$  کدام است؟

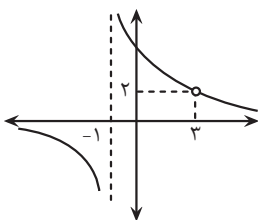
(۱)  $-\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $-\frac{1}{9}$

(۴)  $\frac{1}{9}$

۱۷- اگر نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{(x+d)^2(x-3)}$  به صورت مقابل باشد، حاصل  $a + b - c + d$  چقدر است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۱۶

(۳) ۱۷

(۴) ۱۸

۱۸- اگر حد تابع  $f(x) = \left[ \frac{2x^2 + kx + 1}{x^2 + 2x + 5} \right]$  در  $-\infty$  برابر ۱ باشد، حدود  $k$  کدام است؟ ([:]: نماد جزء صحیح است.)

(۱)  $k \leq 4$

(۲)  $k \leq 5$

(۳)  $k \geq 4$

(۴)  $k \geq 5$

۱۹- اگر داشته باشیم  $f(x) = \begin{cases} 1, & x < 0 \\ 2, & x \geq 0 \end{cases}$ ، آن گاه تابع  $g(x) = f(x^3 - 2x^2 + x)$  در چند نقطه حد ندارد؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) صفر

(۴) ۱

۲۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\sqrt{1 + \sin 2x}}{\tan x - \cot x}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{4}$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۳)

۱- اگر توابع  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  و  $g(x) = \sqrt{2x+4}$  باشند، حاصل  $(g \circ f^{-1})(-1)$  کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) -۲
- (۳) ۱
- (۴) -۱

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳)

۲- معادله مثلثاتی  $\cos 2x - 13 \cos x - 6 = 0$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۱
- (۴) ۴

۳- اگر باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای  $p(x) = 3x^2 + mx + 2m - 1$  بر  $x - 2$  برابر ۳ باشد، باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای  $f(x) = mx^2 - mx + 5$  بر

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری ری ۱۳۰۲-۱۳۰۳-سایان)

$x - 1$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۷
- (۳) ۵
- (۴) ۳

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۳)

۴- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1} - 2}{x-1}$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲)  $\frac{3}{4}$
- (۳)  $+\infty$
- (۴)  $-\infty$

(مشابه امتحان توبی فرار ۱۳۰۳-۱۳۰۴-سایان یازدهم)

۵- اگر  $(2x - 8, 3x - 1)$  یک همسایگی برای عدد ۴ باشد، حدود  $x$  کدام است؟

- (۱)  $(\frac{5}{3}, 6)$
- (۲)  $(1, 5)$
- (۳)  $(-\infty, \frac{5}{3}) \cup (6, +\infty)$
- (۴)  $(-1, 3)$

(مشابه امتحان توبی فرار ۱۳۰۴)

۶- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2|x|+9}{-x-3}$  کدام است؟ [ ] نماد جزء صحیح است.

- (۱) صفر
- (۲) -۳
- (۳)  $+\infty$
- (۴)  $-\infty$

۷- تابع  $f(x)$  با دامنه  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی است، اگر نمودار این تابع محور  $x$  ها را در نقطه‌ای به طول ۲- و محور  $y$  ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع کند،

دامنه تابع  $y = \sqrt{\frac{-x}{f(x)}}$  کدام است؟

- (۱)  $(-2, +\infty)$
- (۲)  $(-2, -1)$
- (۳)  $(-2, 0]$
- (۴)  $\mathbb{R} - [-2, 0)$

۸- اگر  $f(x) = 2x + 7$  باشد، برد تابع  $f(x)$  به ازای  $-1 < x < 3$  شامل چند عدد صحیح است؟ (دامنه تابع  $f$  را  $\mathbb{R}$  در نظر بگیرید).

- (۱) ۱۴  
(۲) ۱۵  
(۳) ۱۶  
(۴) ۱۷

۹- اگر تابع  $f(x) = 2\sqrt{ax+b}$  باشد و خود تابع و وارون آن از نقطه  $(1, 2)$  بگذرند، مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{5}{3}$   
(۲)  $-\frac{3}{5}$   
(۳)  $-\frac{3}{7}$   
(۴)  $-\frac{7}{3}$

۱۰- اگر  $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$  و  $\sin 2x = m - 1$  باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای  $m$  کدام است؟

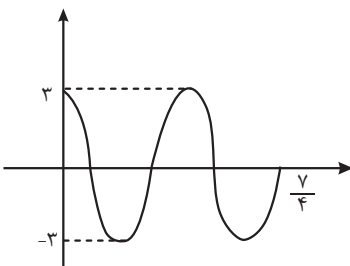
- (۱)  $(0, 1)$   
(۲)  $(0, 1]$   
(۳)  $(0, 2)$   
(۴)  $(0, 2]$

۱۱- تابع  $f(x) = \tan(bx)$  مفروض است. اگر معادله  $f(x) = \sqrt{3}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  دارای سه جواب باشد، آنگاه حدود  $b$  کدام است؟ ( $b > 0$ )

- (۱)  $[\frac{7}{6}, \frac{5}{3}]$   
(۲)  $(\frac{7}{6}, \frac{5}{3})$   
(۳)  $[\frac{7}{12}, \frac{5}{6}]$   
(۴)  $(\frac{7}{12}, \frac{5}{6})$

۱۲- حاصل جمع بیشترین مقدار (max) و دوره تناوب تابع  $f(x) = \sin^2 \pi x - \sin^4 \pi x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$   
(۲)  $\frac{1}{25}$   
(۳) ۱  
(۴)  $\frac{1}{75}$



۱۳- شکل قسمتی از نمودار تابع  $y = a \sin(\frac{\pi}{4} + b\pi x)$  است. حاصل  $a \times b$  کدام گزینه می تواند باشد؟

- (۱) ۶  
(۲) ۴  
(۳) ۱۲  
(۴) ۸

۱۴- اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ربع دوم و  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$  باشد، مقدار  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$   
(۲)  $-\frac{4\sqrt{2}}{9}$   
(۳)  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$   
(۴)  $-\frac{2\sqrt{2}}{9}$

۱۵- حاصل  $\sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{6}}{2}$   
 (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 (۳)  $\sqrt{2}$   
 (۴)  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{2}}{2}$

۱۶- تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی  $\sin 3x = \sin x$  در بازهٔ  $(-\pi, \pi)$  کدام است؟

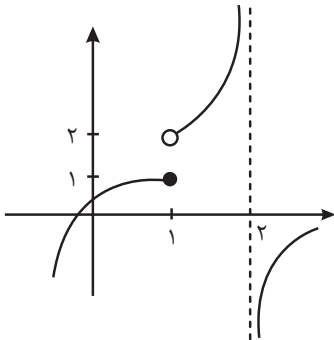
- (۱) ۴  
 (۲) ۵  
 (۳) ۶  
 (۴) ۳

۱۷- اگر توابع  $f(x) = \begin{cases} ax+1 & x \geq 0 \\ x-2 & x < 0 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} 2x^2 - [x] & x \geq 1 \\ -|x| & x < 1 \end{cases}$  باشند و تابع  $f \circ g(x)$  در  $x=1$  حد داشته باشد، مقدار  $g \circ f(\Delta)$  کدام است؟

( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱۹  
 (۲) ۱۹  
 (۳) -۴  
 (۴) ۴

۱۸- اگر نمودار تابع  $f$  به شکل زیر باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f(x))$  برابر با کدام گزینه است؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳)  $-\infty$   
 (۴)  $+\infty$

۱۹- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^+}{4}} \frac{\sqrt{\tan x} - \sqrt{\cot x}}{\sqrt[3]{\sin 2x} + \sqrt[3]{\cos 4x}}$  کدام است؟

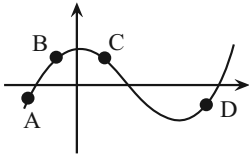
- (۱) ۱  
 (۲) -۱  
 (۳)  $+\infty$   
 (۴)  $-\infty$

۲۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{[x]+b}{2^x - x^2} = +\infty$  حاصل  $[a+b]$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱  
 (۲) صفر  
 (۳) ۱  
 (۴) ۲

۱- شکل مقابل مربوط به نمودار تابع  $y = f(x)$  است. در چند نقطه از نقاط مشخص شده روی نمودار، مقدار تابع و مقدار مشتق تابع هم

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۰)

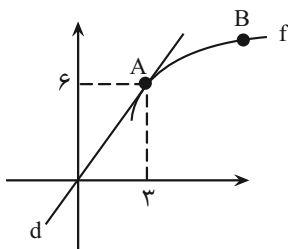


علامت‌اند؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲- نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر رسم شده است. اگر خط  $d$  در نقطه  $A$  بر نمودار تابع  $f(x)$  مماس باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x - 3}$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری دی ۱۳۰۱)

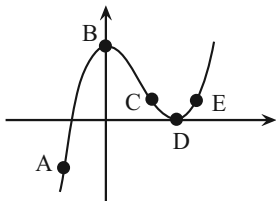


کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۳- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۳۰۲ - حسابان)



(۱) در یکی از نقاط مشخص شده حاصل ضرب مقدار تابع و مقدار مشتق تابع نامثبت نیست.

(۲) در نقاط  $D$  و  $B$ ، مشتق و مقدار تابع برابر صفر است.

(۳) نقطه  $A$  بیشترین شیب را در بین نقاط مشخص شده دارد.

(۴) مشتق تابع در نقطه  $C$  کم‌تر از مشتق تابع در نقطه  $D$  است.

۴- اگر  $f(-3) = -5$  و  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{f(x) + 5}{x + 3} = 2$ ، مجموع طول از مبدأ و عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع  $y = f(x)$  در نقطه‌ای به طول  $x = -3$

(مشابه امتحان نوبتی فروردین ۱۳۰۳ - حسابان)

کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

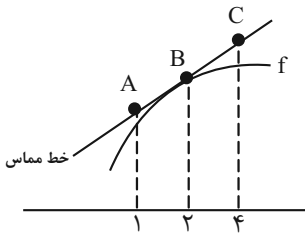
۵- در تابع  $y = f(x)$  با افزایش  $x$  از  $2$  به  $2+h$ ، مقدار تابع به اندازه  $h^2 - 3h$  زیاد می‌شود. شیب خط مماس بر منحنی  $y = f(x)$  در  $x = 2$

کدام است؟

- ۴ (۱)
- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)

۶- برای تابع  $f$  در شکل زیر  $f(B) = -f'(B) = -3$  است. با توجه به شکل، مختصات نقاط  $A$  و  $C$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۰)



- (۱)  $(4, 3)$  ،  $(1, 0)$
- (۲)  $(4, 3)$  ،  $(1, -6)$
- (۳)  $(4, 6)$  ،  $(1, 0)$
- (۴)  $(4, 6)$  ،  $(1, -6)$

۷- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 + |x| & x > -1 \\ ax^3 + a & x = -1 \\ |x| - x^2 & x < -1 \end{cases}$  در  $x = -1$  پیوسته باشد،  $a + b$  کدام است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

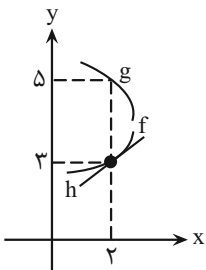
- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{5}{3}$
- (۳)  $-\frac{5}{3}$
- (۴)  $-\frac{1}{3}$

۸- اگر  $f(x) = \begin{cases} 4x - 1 & x \leq -1 \\ x^2 - 5 & -1 < x < 1 \\ x^3 - 3x & x \geq 1 \end{cases}$  و  $g(x) = x^2 - 2x$  باشد؛ حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f \circ g(x)$  کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۳
- (۲) -۱
- (۳) -۲
- (۴) -۴

۹- در نمودار شکل زیر بخشی از توابع  $f$  و  $g$  داده شده است. اگر  $g(2) = 5$  و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)g(x) - 2g(x)}{2-x} = -\frac{15}{2}$  باشد، آنگاه عرض از مبدا خط  $h$

(مشابه امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۲)



کدام است؟

- (۱) -۱
- (۲) صفر
- (۳)  $\frac{5}{2}$
- (۴) ۱

۱۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 - 1} = 3$  باشد، مقدار  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{2h}$  کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲)  $\frac{3}{2}$
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۱۱- اگر تابع  $f(x) = (x^2 + ax + b)\left[\frac{x}{3}\right]$  در بازه  $(0, 1)$  فقط یک نقطه ناپیوستگی داشته باشد، بیشترین مقدار  $b + a$  کدام است؟  $\left[ \quad \right]$ : نماد جزء

(صحیح است.)

۲۷ (۱)

۶۹ (۲)

۳۹ (۳)

۵۴ (۴)

۱۲- مجموع حد چپ و راست تابع  $f(x) = -\left[\frac{-x-1}{x+2}\right]$  در  $x = -3$  کدام است؟  $\left[ \quad \right]$ : نماد جزء صحیح است.

۵ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

-۵ (۴)

۱۳- فرض کنید  $f(x) = \begin{cases} (x-1)[x] & |x-1| < 1 \\ x^2 + ax + b & |x-1| \geq 1 \end{cases}$  یک تابع همواره پیوسته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟  $\left[ \quad \right]$ : نماد جزء صحیح است.

$-\frac{3}{2}$  (۱)

-۱ (۲)

۱ (۳)

$\frac{5}{2}$  (۴)

۱۴- تابع  $f(x)$  با ضابطه  $f(x) = (x-3)\left[\frac{1}{3}x-1\right]$  روی بازه  $(0, 9)$  در چند نقطه ناپیوسته است؟  $\left[ \quad \right]$ : نماد جزء صحیح است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۵- تابع  $f(x) = \frac{g(x)}{(x-3)(x+7)}$  که در آن  $g(x)$  تابعی درجه یک بر حسب  $x$  است، در نقطه‌ای دارای حد بوده اما پیوسته نیست.

اگر  $f(5) = 1$  و  $g(3) \neq 0$  باشد، حاصل  $g(3)$  کدام است؟

۲۰ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۲ (۴)

۱۶- توابع  $f(x) = x3^x$  و  $g(x) = 3^x$  مفروض است. کدام خط در  $x=1$  بر تابع  $f-g$  مماس است؟

$y = \frac{1}{3}x + 1$  (۱)

$y = 3x - 1$  (۲)

$y = 3x - 3$  (۳)

$y = \frac{1}{3}x$  (۴)

۱۷- اگر تابع  $f(x) = [x^2]$  در بازه  $[-1, a]$ ، دارای ۳ نقطه ناپیوسته و دارای  $b$  نقطه که فقط از راست پیوسته هستند، باشد، بیشترین مقدار  $a + b$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2} + 2$
- (۲)  $\sqrt{3} + 2$
- (۳)  $\sqrt{3} + 1$
- (۴)  $\sqrt{2} + 1$

۱۸- اگر  $f(2) = 1$  و  $f'(x) = \sqrt[3]{\cos \frac{\pi x}{2}}$  باشند، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt[3]{f^2(x)} - 1)(\sqrt{f(x)} - 1)}{(x - 2)^2}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{6}$
- (۲)  $\frac{1}{12}$
- (۳)  $\frac{1}{3}$
- (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۹- اگر  $f(x) = a[-x] - [x + [x]]$  در  $\mathbf{R}$  پیوسته باشد، در مورد تابع  $g(x) = \left[\frac{x}{a}\right]$  در  $x = 2$  کدام درست است؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ناپیوسته از دو طرف
- (۲) فقط پیوسته از راست
- (۳) فقط پیوسته از چپ
- (۴) پیوسته

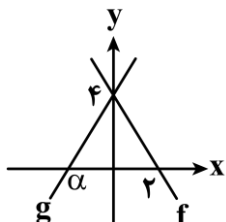
۲۰- تعداد نقاط ناپیوستگی تابع  $f(x) = |x| \sin \pi x ; |x| \leq 2$ ، کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) صفر

۱- تابع  $f = \{(0, -3m), (-1, m^2 - 4), (2, -4m - 1)\}$  تابعی اکیداً صعودی است. مجموع اعداد صحیح قابل قبول برای  $m$  چه عددی است؟

- (۱) -۶ (۲) -۵ (۳) -۹ (۴) -۱۰

۲- نمودار توابع  $f$  و  $g$  به صورت شکل مقابل است. اگر  $fog(2) = gof(6)$ ، مقدار  $\alpha$  چه عددی است؟



- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳)  $-\frac{2}{3}$  (۴) -۳

۳- اگر  $f(x) = \sqrt{x-1}$  و  $g(x) = 2x^2 - 1$ ، آن گاه اشتراک دامنه توابع  $fog$  و  $gof$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, -1]$  (۳)  $(1, +\infty)$  (۴)  $[1, +\infty)$

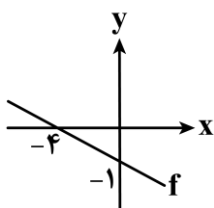
۴-  $f$  تابعی نزولی اکید با دامنه  $\mathbb{R}$  است به طوری که  $f(2x^2 - 4x + 3) > f(2x - 1)$ . حدود به دست آمده برای تغییرات  $x$  کدام است؟

- (۱)  $1 < x < 2$  (۲)  $x > 2$  (۳)  $-2 < x < 1$  (۴)  $x \in \mathbb{R}$

۵- تابع  $f(x) = (2x - a)(ax + b) - 4x(x + 2)$  هم صعودی است و هم نزولی. مقدار  $f(a - 2b)$  چه عددی است؟

- (۱) -۱۲ (۲) -۱۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۶- اگر نمودار  $f$  به صورت شکل مقابل باشد، جدول تعیین علامت  $y = fof(x) - f(-x)$  به کدام صورت است؟



$x$	$-\frac{4}{3}$
$y$	-   +

(۲)

$x$	$-\frac{4}{3}$
$y$	+   -

(۱)

$x$	$\frac{4}{3}$
$y$	-   +

(۴)

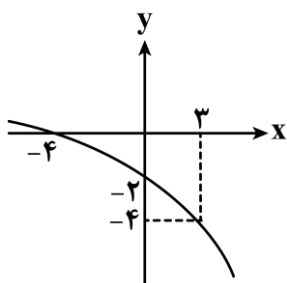
$x$	$\frac{4}{3}$
$y$	+   -

(۳)

۷- نمودار  $f(x) = a^3 + (b+x)^3$  فقط از دو ناحیه محورهای مختصات عبور می کند. کدام گزینه می تواند ضابطه تابع  $f(x)$  باشد؟

- (۱)  $y = 1 - (x - 1)^3$  (۲)  $y = 27 - (x - 3)^3$  (۳)  $y = 8 - (2 - x)^3$  (۴)  $y = 8 + (x + 4)^3$

۸- نمودار تابع  $y = f(x)$  به شکل روبه رو است. جواب نامعادله  $f(13 - 4x) < 0$  کدام است؟



- (۱)  $-4 < x < 0$  (۲)  $0 < x < 3$  (۳)  $x > 2/5$  (۴)  $-4 < x < 2/5$

۹- هرگاه  $f(x) = x - 2\sqrt{4-x}$  و  $g(x) = 3 + \sqrt{2x-5}$  دامنه تابع  $y = fog(x)$  بازه  $[\alpha, \beta]$  خواهد شد.  $\beta - \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{5}{2}$

۱۰- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} |x+1| - 2 & x \leq -2 \\ (a+3)x + a & x > -2 \end{cases}$  تابعی نزولی اکید باشد، حدود تغییرات  $a$  کدام است؟

- (۱)  $a < -3$  (۲)  $a > -5$  (۳)  $-3 < a < 5$  (۴)  $-5 \leq a < -3$

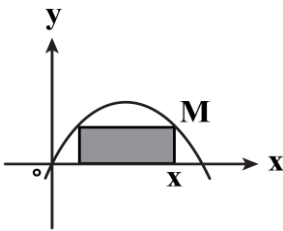
۱۱-  $f$  تابع همانی است به طوری که  $f(3a - f(a)) = 3a^2 - 7a$ . جمع مقادیر به دست آمده برای  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲- اگر ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2x^2+1} - 3a & |x| \leq 2 \\ f(0) + 3x^2 - a & |x| \geq 2 \end{cases}$  بیانگر تابع باشد،  $f(3)$  چه عددی است؟

- (۱) -۱۱ (۲) -۱۳ (۳) -۹ (۴) -۱۲

۱۳- نمودار سهمی  $y = 8 - 2(2-x)^2$  در شکل روبه‌رو آورده شده است. مساحت مستطیل رنگ شده را به صورت یک تابع بر حسب طول نقطه  $M$  بیان کرده‌ایم. ضابطه تابع کدام است؟



(۱)  $4x^3 + 24x^2 - 32x$

(۲)  $4x^3 + 24x^2 + 32x$

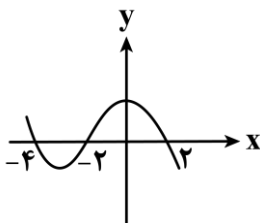
(۳)  $-4x^3 + 24x^2 - 32x$

(۴)  $-4x^3 + 24x^2 + 32x$

۱۴- اگر  $f = \{(a^2 - 2a, 1), (-5, 2a), (3, 6), (2a, 6)\}$  تابع نباشد، برای  $a$  چند مقدار مختلف یافت می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۱۵- نمودار مقابل تابع  $f$  را نمایش می‌دهد. دامنه تعریف  $y = \sqrt{(2-x)f(x)}$  کدام است؟



(۱)  $\mathbb{R} - [-4, 2]$

(۲)  $[-4, -2] \cup \{2\}$

(۳)  $(-4, -2)$

(۴)  $\mathbb{R} - (-4, -2)$

۱۶- اگر دامنه تعریف تابع  $f(x) = \sqrt{(3-m)x^2 + 2mx - (m+2)}$  مجموعه اعداد حقیقی باشد، حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m \in [-6, -3]$  (۲)  $m \in (-\infty, 3)$  (۳)  $m \in (-\infty, -6]$  (۴)  $m \in (6, +\infty)$

۱- هرگاه  $f = \{(1,3), (2,1), (3,2), (4,2)\}$  باشد، مجموع اعضای برد تابع  $f \circ f + f$  چند است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۲- اگر تابع  $f(x) = 2x + a|x-3|$  تابعی یک به یک باشد، حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $a < 0$  (۲)  $a > 0$  (۳)  $|a| < 2$  (۴)  $|a| > 2$

۳- در بزرگترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = |1-2x| - 3|x-2|$  نزولی اکید است، ضابطه وارون  $y = f(x)$  کدام است؟

(۱)  $f^{-1}(x) = 5 - x, x \geq 2$  (۲)  $f^{-1}(x) = \frac{x+7}{5}, x \leq 3$

(۳)  $f^{-1}(x) = x + 5, x \leq \frac{1}{2}$  (۴)  $f^{-1}(x) = 5 - x, x \leq 3$

۴- سهمی  $f(x) = 4x - x^2$  را سه واحد به چپ انتقال داده و طول نقاط آن را نصف کرده و  $k$  واحد به بالا انتقال داده

اگر شکل حاصل، محور طول‌ها را در  $x=+1$  قطع کند، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۸ ایم.

۵- هرگاه داشته باشیم  $f(x-2) = \sqrt{ax+b}$  و  $g(3-x) = \sqrt{1+4x}$ ، به طوری که توابع  $y = f(x)$  و  $y = g(x)$  با هم برابر باشند،  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۱۹ (۲) ۱۷ (۳) ۲۵ (۴) ۲۱

۶- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} -mx-1 & x \geq 2 \\ x^2 - 4mx+1 & x < 2 \end{cases}$ ، تابعی یکنوای اکید باشد، مقادیر قابل قبول برای  $m$  کدام است؟

(۱)  $0 < m \leq 1$  (۲) فقط  $m=1$

(۳)  $m \geq 1$  (۴) هیچ مقداری برای  $m$  یافت نمی‌شود.

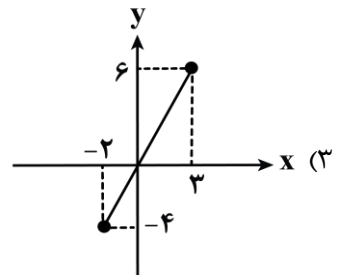
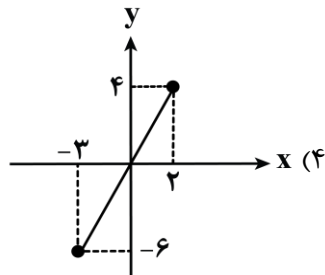
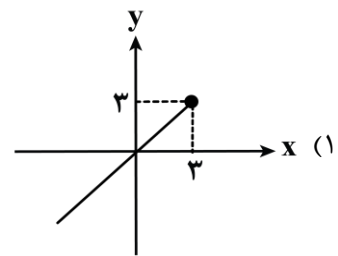
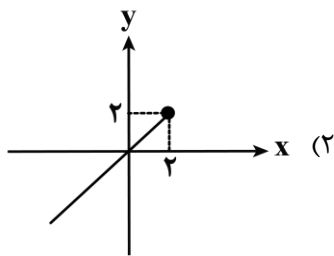
۷- با فرض آن که  $f(x) = \begin{cases} 2x-1 & 0 \leq x \leq 1 \\ 2x+1 & -1 \leq x < 0 \end{cases}$  باشد، معادله  $f \circ f(x) = 0$  دارای چند ریشه متمایز است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- اگر  $f(x) = -2 - \sqrt{6-2x}$  باشد به طوری که  $f(3x-1) \geq f(3-x)$ ، حدود  $x$  کدام است؟

- (۱)  $[1, 3]$  (۲)  $[0, 3]$  (۳)  $[1, \frac{4}{3}]$  (۴)  $[0, 1]$

۹- اگر  $f(x) = -2 + \sqrt{6-2x}$  باشد، نمودار تابع  $g(x) = f \circ f^{-1}(x) + f^{-1} \circ f(x)$  کدام است؟



**جزوه تست و جمع بندی دی ماه ۱۴۰۴**

۱۰- تابع خطی و نزولی اکید است به طوری که  $gog(x) = 4x - 3$  می باشد. وارون  $y = g(1-2x)$  تابع  $y = g(x)$  را با کدام طول قطع می کند؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$       (۲)  $\frac{11}{7}$       (۳)  $\frac{4}{3}$       (۴)  $\frac{13}{9}$

۱۱- تابع همانی  $g(x)$  با دامنه  $\mathbb{R}$  را ابتدا نسبت به محور عرض ها قرینه کرده، سپس طول نقاط واقع بر آن را سه برابر کرده و ۴ واحد به سمت بالا انتقال داده ایم. شکل حاصل، تابع ثابت  $f$  را در نقطه ای به طول ۶- قطع کرده است.  $gof(-3)$  چه عددی است؟

- (۱) -۳      (۲) -۲      (۳) ۲      (۴) ۶

۱۲- اگر  $f$  تابع خطی باشد به طوری که دامنه تعریف  $y = \sqrt{f(2x)}$  بازه  $[-3, +\infty)$  باشد، دامنه تعریف  $y = \sqrt{f(\frac{x}{2})}$  کدام بازه است؟

- (۱)  $(-\infty, 12]$       (۲)  $(-\infty, -6]$       (۳)  $[-12, +\infty)$       (۴)  $[-6, +\infty)$

۱۳-  $f$  تابع همانی و  $g$  تابعی ثابت است به طوری که  $4f(1-2x) - 2g(3x) = -8x - 4$  می باشد. مقدار  $\frac{g(3)}{f(-2)}$  چه عددی است؟

- (۱) -۴      (۲) ۲      (۳) -۲      (۴) ۴

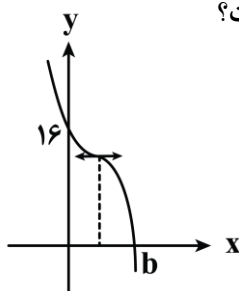
۱۴- هرگاه  $fog(x) = \frac{x}{2x+1}$  و  $g^{-1}(x) = \frac{1}{x+2}$  باشد، مقدار  $fof(-3)$  چه عددی است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$       (۲)  $\frac{2}{5}$       (۳) ۵      (۴)  $\frac{5}{2}$

۱۵- اگر دامنه تعریف تابع  $f(x) = b + a\sqrt{ax^2 + bx + 6}$  بازه  $[-2, 3]$  باشد، برد تابع کدام است؟

- (۱)  $[-2, \frac{1}{2}]$       (۲)  $[-1, \frac{3}{2}]$       (۳)  $[-\frac{1}{2}, 2]$       (۴)  $[-\frac{3}{2}, 1]$

۱۶- هرگاه نمودار تابع  $f(x) = 4a - (x-a)^3$  به شکل مقابل باشد، مقدار  $b-a$  چه عددی است؟



- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) -۲      (۴) -۱

۱۷- اگر  $f + g = \{(1, 3), (2, 0), (3, 2), (4, 1)\}$  و  $g(x) = 1 + \frac{2}{x}$  باشد، تابع  $f$  کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $\{(2, 2), (1, 0), (3, \frac{4}{3}), (4, -\frac{1}{2})\}$       (۲)  $\{(2, -2), (1, 0), (4, -\frac{1}{2}), (3, \frac{4}{3})\}$   
 (۳)  $\{(2, -2), (1, 0), (4, -\frac{1}{2}), (3, \frac{1}{3})\}$       (۴)  $\{(2, 2), (3, \frac{4}{3}), (4, \frac{1}{2}), (1, -1)\}$

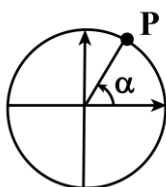
۱- حاصل عبارت  $A = \frac{\sin \frac{2\pi}{3} - \cos \frac{5\pi}{6}}{\sin(-\frac{13\pi}{3}) + \frac{1}{2} \tan(-\frac{4\pi}{3})}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{1}{2}$

۲- یک تسمه، دو قرقره به شعاع‌های ۴۰cm و ۱۶cm را به هم وصل کرده است. اگر قرقره بزرگ‌تر به اندازه  $\frac{2\pi}{3}$  رادیان بچرخد، آن‌گاه قرقره کوچک‌تر چند درجه می‌چرخد؟

- (۱)  $300^\circ$  (۲)  $320^\circ$  (۳)  $280^\circ$  (۴)  $240^\circ$

۳- نقطه  $P(1-3a, 4a)$  مطابق شکل روی دایره مثلثاتی قرار دارد. مقدار  $\cot \alpha$  چقدر است؟



- (۱)  $\frac{7}{25}$   
(۲)  $\frac{7}{24}$   
(۳)  $\frac{25}{7}$   
(۴)  $\frac{24}{7}$

۴- اگر دوره تناوب تابع  $f(x) = 1 - 3 \cos m\pi x$  برابر  $\frac{2}{3}$  باشد، دوره تناوب  $g(x) = 4 \sin \frac{\pi}{m} x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳) ۴ (۴) ۶

۵- اگر  $\tan x + \cot x = 6$  باشد، حاصل عبارت  $A = \frac{\tan^2 x + \cot^2 x}{\sin^6 x + \cos^6 x}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{408}{11}$  (۲)  $\frac{408}{13}$  (۳)  $\frac{418}{11}$  (۴)  $\frac{418}{13}$

۶- اگر بیشترین مقدار تابع  $f(x) = |2 \cos x - 5| + 6 \cos x + k$  برابر ۱۶ باشد، کمترین مقدار تابع  $f(x)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) ۸

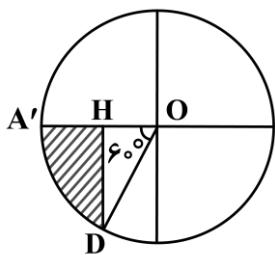
۷- مقدار عبارت  $A = \frac{\sin \frac{\pi}{7} + \sin \frac{2\pi}{7} + \sin \frac{3\pi}{7}}{\sin \frac{4\pi}{7} + \sin \frac{5\pi}{7} + \sin \frac{6\pi}{7}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)  $-\frac{1}{2}$

۸- مقدار عبارت  $A = \frac{4 \cos \alpha + 3}{5 - 2 \cos \alpha}$  برابر کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

- (۱)  $-\frac{1}{14}$  (۲)  $\sqrt{3}$  (۳)  $-\frac{3}{17}$  (۴)  $\frac{11}{5}$

۹- در شکل مقابل، اندازه شعاع دایره برابر  $۱۲\sqrt{۳}$  است. اندازه محیط قسمت هاشور خورده چند برابر  $\sqrt{۳}$  است؟



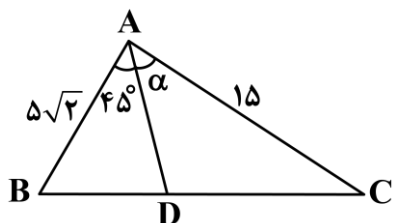
(۱)  $۶ + ۲\pi + ۶\sqrt{۳}$

(۲)  $۶ + ۲\pi + ۳\sqrt{۳}$

(۳)  $۶ + ۴\pi + ۳\sqrt{۳}$

(۴)  $۶ + ۴\pi + ۶\sqrt{۳}$

۱۰- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABD،  $\frac{1}{3}$  مساحت مثلث ABC است. مقدار  $\cos \alpha$  کدام است؟



(۲)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

(۱)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

۱۱- در مثلث ABC، اگر  $\tan B = 1/5$  و  $\sin C = 0/6$  باشد، طول ضلع BC چند برابر طول ضلع AC است؟

(۴)  $1/8$

(۳)  $1/5$

(۲)  $1/4$

(۱)  $1/2$

۱۲- تابع  $f(x) = \tan(2x - \frac{\pi}{3})$  روی بازه  $(a, \frac{5\pi}{12})$  اکیداً صعودی است. حداقل مقدار a کدام است؟

(۴)  $-\frac{\pi}{3}$

(۳)  $-\frac{\pi}{12}$

(۲)  $-\frac{\pi}{6}$

(۱)  $-\frac{\pi}{4}$

۱۳- اگر به ازای مقادیر قابل قبول برای n،  $\frac{1+2\tan^2 x}{2+\cot^2 x} = \tan^n x$  باشد، حاصل عبارت  $\cos^n \frac{\pi}{2n}$  کدام است؟

(۴) صفر

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{3}{4}$

۱۴- اگر  $-\frac{\pi}{3} < \alpha < \frac{\pi}{3}$  و  $\cos^2 \alpha + \cos \alpha = 2m - 1$  باشند، آنگاه محدوده تغییرات m به صورت  $(a, b]$  خواهد بود.

حاصل ab کدام است؟

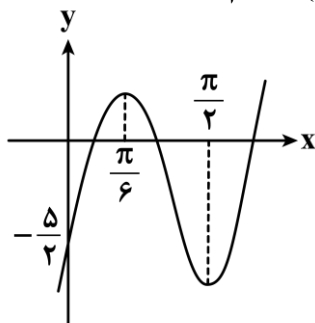
(۴)  $\frac{21}{32}$

(۳)  $\frac{21}{64}$

(۲)  $\frac{21}{8}$

(۱)  $\frac{21}{16}$

۱۵- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin ax + 2b - 1$  در شکل زیر آمده است. مقدار  $f(\frac{7\pi}{18})$  کدام است؟



(۱) -۲

(۲) -۳

(۳) -۴

(۴) -۱

۱۶- نمودار تابع  $y = 1 - \sin \frac{x}{3}$  در بازه  $[0, 8\pi]$  در چند نقطه بر محور  $x$  مماس است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

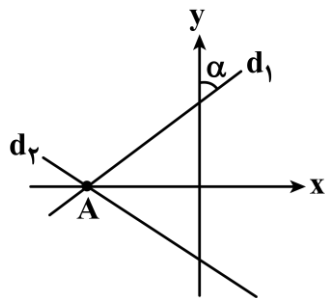
۱۷- حاصل عبارت  $A = \frac{\cos^4 x - 3\cos^2 x + 2}{\sin^2 x} + \frac{\sin^4 x - \sin^2 x}{\cos^2 x}$  به ازای مقادیر تعریف شده کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{\cos^2 x}$  (۲)  $\frac{1}{\sin^2 x}$  (۳) صفر (۴) ۱

۱۸- دوره تناوب تابع  $f(x) = \sin\left(\frac{2x}{a} + b\right)$  برابر  $\frac{\pi}{3}$  است. دوره تناوب تابع  $g(x) = b \cos(\pi ax)$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۹- در شکل مقابل، معادله خط  $d_2$  به صورت  $y + 2x + 6 = 0$  است. اگر خط  $d_1$  از نقطه  $B(1, 7)$  عبور کند، مقدار  $\sin \alpha$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{2}{\sqrt{53}}$  (۲)  $\frac{2}{\sqrt{63}}$  (۳)  $\frac{4}{\sqrt{65}}$  (۴)  $\frac{4}{\sqrt{75}}$

۲۰- اگر  $\alpha$  کمانی در ناحیه اول مثلثاتی بوده و  $\cos \alpha - \sin \alpha = -\frac{1}{5}$  باشد، حاصل  $\tan^2 \alpha - \cot^2 \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{225}{144}$  (۲)  $\frac{75}{144}$  (۳)  $\frac{25}{144}$  (۴)  $\frac{175}{144}$

۱- اگر  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$  باشد، مقدار  $\cos 2\alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{16}$  (۳)  $-\frac{1}{8}$  (۴)  $-\frac{1}{16}$

۲- در فاصله  $[\frac{7\pi}{2}, 0]$  چند زاویه مانند  $x$  وجود دارد که  $\sin x = \frac{1}{3}$  باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۳- اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه اول مثلثاتی باشد، حاصل  $\sqrt{1-\sin \alpha} + \sin \frac{\alpha}{2}$  کدام است؟

- (۱)  $\cos \frac{\alpha}{2}$  (۲)  $-\cos \frac{\alpha}{2}$  (۳)  $2\sin \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{\alpha}{2}$  (۴)  $\sin \frac{\alpha}{2} - 2\cos \frac{\alpha}{2}$

۴- اگر انتهای کمان  $\alpha$  در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد، مجموع جواب‌های معادله  $\cos x = \cos \alpha$  در فاصله  $[-\pi, \frac{5\pi}{4}]$  چقدر است؟

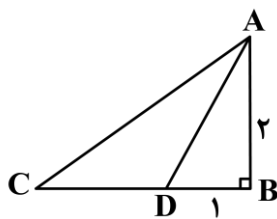
- (۱) صفر (۲)  $\pi$  (۳)  $2\pi$  (۴)  $4\pi$

۵- تعداد جواب‌های معادله  $\sin 5x = \sin x$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۶- معادله  $\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x}$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴



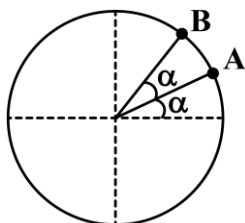
۷- در شکل مقابل،  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  است. طول ضلع  $AC$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{3}$  (۲) ۳ (۳)  $\frac{10}{3}$  (۴) ۴

۸- اگر  $\tan \frac{\pi}{8} = k$  باشد، حاصل  $\frac{1-k}{k}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $2-\sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{2}-1$

۹- در دایره مثلثاتی مقابل، اگر عرض نقطه  $A$  برابر  $\frac{1}{3}$  باشد، عرض نقطه  $B$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  (۲)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$  (۳)  $\frac{2\sqrt{2}}{9}$  (۴)  $\frac{4\sqrt{2}}{9}$

۱۰- اگر  $k$  عددی صحیح باشد، مجموعه جواب معادله  $\sin 2(x - \frac{\pi}{6}) - \sin 2(x - \frac{\pi}{4}) = \cos \frac{2\pi}{3}$  به کدام صورت است؟

- (۱)  $\frac{2k\pi}{5}$  (۲)  $\frac{k\pi}{5}$  (۳)  $k\pi + \frac{\pi}{5}$  (۴)  $2k\pi + \frac{2\pi}{5}$

۱۱- انتهای کمان جواب‌های معادله  $\cos^2 x - (\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{2}) \cos x + \frac{\sqrt{6}}{4} = 0$  در دایره مثلثاتی رؤس کدام شکل است؟

- (۱) مثلث (۲) مستطیل (۳) دوزنقه (۴) پنج‌ضلعی

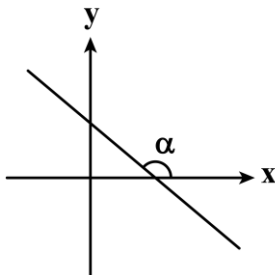
۱۲- مجموع بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب معادله  $\sin(2x - \frac{\pi}{8}) + \cos(2x - \frac{5\pi}{8}) = \sqrt{2}$  در فاصله  $[0, 2\pi]$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{11\pi}{8}$  (۲)  $\frac{15\pi}{8}$  (۳)  $\frac{13\pi}{8}$  (۴)  $\frac{17\pi}{8}$

۱۳- حاصل  $\frac{\tan x - \tan^3 x}{(1 + \tan^2 x)^2}$ ، به ازای  $x = \frac{\pi}{12}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{8}$

۱۴- در شکل مقابل، خط  $d$  به معادله  $2x + 3y = 1$  رسم شده است. مقدار  $\cot(\frac{2\pi}{3} - \alpha)$  چقدر است؟



- (۱)  $\frac{2}{3}$   
(۲)  $-\frac{2}{3}$   
(۳)  $\frac{3}{2}$   
(۴)  $-\frac{3}{2}$

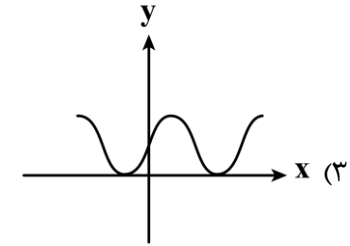
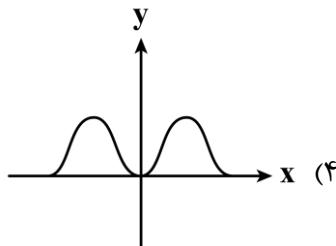
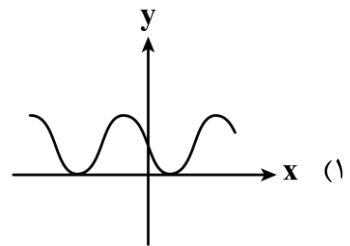
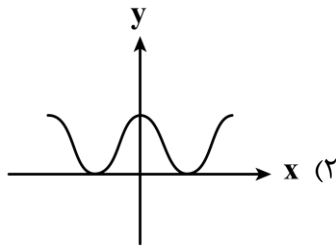
۱۵- حاصل عبارت  $A = \sin 29^\circ \cos 30^\circ - \sqrt{3} \cos 20^\circ \cos 21^\circ$  چند برابر  $\sin 70^\circ$  است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

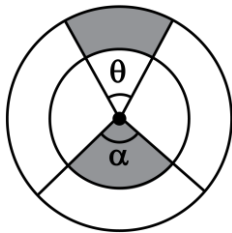
۱۶- طول دو ضلع متوازی الاضلاعی برابر ۳ و ۴ و تانژانت زاویه بین این دو ضلع  $\frac{1}{\sqrt{15}}$  است. مساحت این متوازی الاضلاع چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۷- نمودار تابع  $y = 2 \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{4}\right)$  به کدام صورت است؟



۱۸- در شکل مقابل، شعاع دایره بزرگتر  $\frac{5}{3}$  شعاع دایره کوچکتر است. اگر  $\theta$  برابر یک رادیان باشد و محیط دو قسمت سایه خورده باهم برابر باشند، مقدار  $\alpha$  بر حسب رادیان کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۲

(۳)  $\frac{5}{4}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

۱۹- اگر  $\tan x + \cot x = 4$  باشد، حاصل  $\sin x + \cos x$  کدام می‌تواند باشد؟

(۴)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۳)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۲)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۲۰- اگر  $a \tan^2 x + \frac{1}{\cos^2 x} = 3 - a$  باشد، مقدار  $\sin^2 x$  کدام است؟

(۴)  $\frac{2-a}{3}$

(۳)  $\frac{a-1}{3}$

(۲)  $\frac{a-2}{3}$

(۱)  $\frac{a+1}{3}$

۲۱- اگر  $\tan(\pi + \alpha) = -\frac{1}{4}$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{3 \sin\left(\frac{15\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin(13\pi - \alpha) - \cos(3\pi + \alpha)}$  چقدر است؟

(۴)  $\frac{5}{3}$

(۳) -۷

(۲) -۵

(۱)  $-\frac{7}{3}$

۱- چند جمله‌ای  $f(x) = x^3 + 2x^2 + ax + 4$  بر  $x+2$  بخش پذیر است. باقی مانده تقسیم چند جمله‌ای  $f(x+2) - 2f(2x+1)$  بر  $x+1$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) ۳

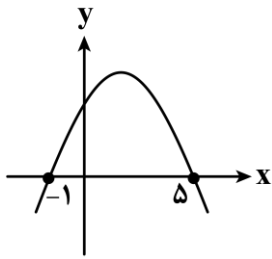
۲- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{a \left[ \frac{-2}{x^2} \right] + 2x}{4x - \left[ \frac{1}{x} \right]} = \frac{4}{3}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{-1}{24}$  (۲)  $\frac{-3}{8}$  (۳)  $\frac{-1}{27}$  (۴)  $\frac{-1}{3}$

۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a + \sqrt{x+b}}{x-1} = \frac{1}{4}$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۴- نمودار سهمی  $f$  به صورت مقابل است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x)}{f(2-3x)}$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{1}{3}$   
(۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $-\frac{1}{4}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$

۵- حد راست و حد چپ تابع  $f(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{(x-1)^2}$  در  $x=1$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $+\infty$  و  $+\infty$  (۲)  $+\infty$  و  $-\infty$  (۳)  $-\infty$  و  $+\infty$  (۴)  $-\infty$  و  $-\infty$

۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \tan x$  و  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \log x$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $+\infty$  و  $+\infty$  (۲)  $-\infty$  و  $+\infty$  (۳)  $+\infty$  و  $-\infty$  (۴)  $-\infty$  و  $-\infty$

۷- نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{x^2-x} + \frac{1}{x^2-1}$  در مجاورت  $x=1$  کدام است؟



۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x+1}{2x^2+ax+b} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[ax]}{bx+1}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $+\infty$  (۳)  $-\infty$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۹- به ازای چند مقدار حقیقی  $a$ ، تساوی  $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{3x-2}{x^3-3x^2+2x} = -\infty$  برقرار است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{bx-a[x]}{ax^2-12} = -\infty$  باشد، حاصل  $[2b]$  چند مقدار مختلف می تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{1}{a+2\sin(bx)} = -\infty$  باشد، زوج مرتب  $(a,b)$  کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $(2, \frac{3}{2})$  (۲)  $(-2, \frac{3}{2})$  (۳)  $(2, -\frac{3}{2})$  (۴)  $(-2, -\frac{3}{2})$

۱۲- اگر  $f$  یک تابع خطی و  $g(x) = \begin{cases} f(x) & |x| < 2 \\ x^2 + 2x & |x| \geq 2 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۳- اگر  $f = \{(1,2), (-3,1), (2,-3), (-2,-1)\}$  و  $g(x) = \frac{10f(x)}{x+3}$  باشد، مجموع اعضای برد تابع  $g \circ f$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) ۲

۱۴- تابع  $f(x) = 3x + m$  مفروض است. اگر تابع  $g(x) = \begin{cases} f(-x) & x \geq 1 \\ -f(2x+m) & x < 1 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً یکنوا باشد، حدود  $m$  کدام

است؟

- (۱)  $m \geq \frac{3}{5}$  (۲)  $m \leq -\frac{3}{5}$  (۳)  $m \geq 1$  (۴)  $m \leq -1$

۱۵- نمودار تابع  $f(x) = 2x^2 - 3x$  را ۲ واحد به سمت راست انتقال داده، سپس نسبت به محور  $y$ ها قرینه می کنیم. نمودار

حاصل را چند واحد به پایین انتقال دهیم تا نمودار  $f$  را در نقطه‌ای به طول  $\frac{1}{3}$  قطع کند؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۶- نمودار تابع  $f(x) = ax^3 + b$ ، نمودار وارون خود را در نقطه  $A(2, -1)$  قطع می‌کند. مقدار  $f^{-1}(\frac{4}{3})$  چقدر است؟

- (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) ۱ (۴) ۲

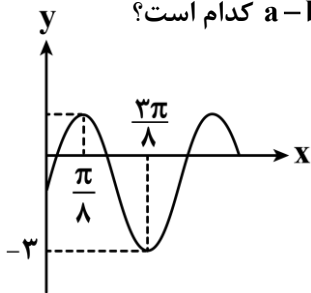
۱۷- دامنه هر دو تابع  $f(x) = 2x + 1$  و  $g(x) = 2 - 2x$  برابر با  $[-1, 2]$  است. اگر اشتراک برد این دو تابع برابر با بازه  $[a, b]$  باشد، مقدار  $f(b + 2a)$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۱

۱۸- فرض کنید  $f(x) = a \sin^2 \frac{x}{b}$  باشد، به ازای کدام مقدار  $a$ ، دوره تناوب تابع  $y = f(\frac{b\pi}{a}x)$  برابر  $\frac{2}{3}$  است؟

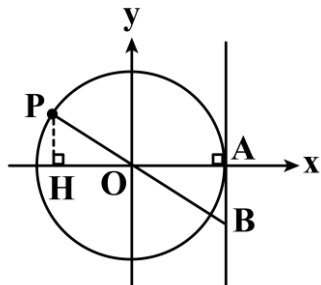
- (۱)  $\pm \frac{2}{3}$  (۲)  $\pm 3$  (۳)  $\pm 2$  (۴)  $\pm \frac{3}{2}$

۱۹- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 1 + 2a \cos^2(bx + \frac{\pi}{4})$  به صورت مقابل است. مقدار  $a - b$  کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) صفر

۲۰- در دایره مثلثاتی شکل مقابل،  $OH = 2AB$  است. عرض نقطه  $P$  کدام است؟



- (۱)  $2 - \sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt{2} - 1$  (۳)  $3 - 2\sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{3} - 1$

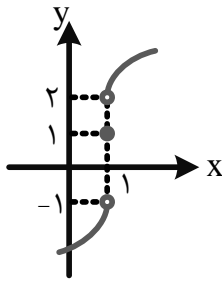
۲۱- معادله  $\sin 2x + \cos x = 0$  در بازه  $(0, \alpha)$  چهار جواب دارد. حداکثر  $\alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{11\pi}{6}$  (۲)  $\frac{5\pi}{2}$  (۳)  $\frac{19\pi}{6}$  (۴)  $\frac{25\pi}{6}$

۲۲- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $\sin \hat{C} = \frac{4}{5}$  و  $BC = \frac{1}{5}AC$  باشد، مقدار  $\tan \hat{B}$  کدام است؟

- (۱)  $0/6$  (۲)  $0/8$  (۳)  $1/2$  (۴)  $0/9$

۱- با توجه به نمودار تابع  $f$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} |3f(x) - a| = b$  باشد،  $a + b$  کدام است؟



(۱) صفر

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{9}{2}$

(۴) ۶

۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt[3]{\sqrt{x+1}-1} \times x^{-\frac{1}{6}}}{\sqrt[3]{\sqrt{x+1}-1}}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۱)  $\frac{2}{3}$

۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{2})^-} \frac{x^2 + ax + [\frac{1}{x^2}]}{4x - [\frac{1}{x}]} = b$  باشد،  $a - 4b$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳) -۱

(۲) ۱

(۱) صفر

۴-  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(1 + a \sin x) = \frac{1}{\sqrt{b+1}}$  و  $f(x) = \begin{cases} a^2 x - [x] & x > 1 \\ \frac{x^2 - 1}{|x| - 1} & \text{اگر} \\ \sqrt[3]{x} - 1 & x \leq 1 \end{cases}$  باشد،  $a + b$  کدام است؟

(۴)  $-\frac{3}{2}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۱) صفر

۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{(1 + \cos x) \sqrt{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}}{\sin x}$  کدام است؟

(۴) -۲

(۳) ۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۶- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1+x-\sqrt{1-x}}{x} & x \neq 0 \\ a+1 & x = 0 \end{cases}$  در  $x=0$  پیوسته است؟

(۴)  $\frac{4}{3}$

(۳) ۴

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱) ۳

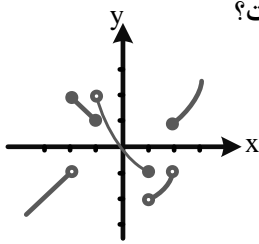
۷- کدام یک از توابع زیر در  $x=2$  فقط از چپ پیوسته است؟

(۲)  $g(x) = [x] + [-x]$

(۱)  $f(x) = x - [x]$

(۴)  $t(x) = x - [-x]$

(۳)  $h(x) = [x] - [-x]$



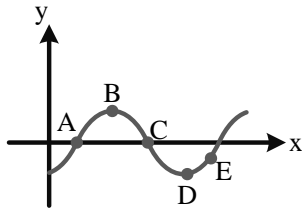
۸- نمودار تابع  $y=f(x)$  رسم شده است. تابع  $y=f \circ f(x)$  در کدام نقطه از راست پیوسته است؟

- (۱)  $x = -2$
- (۲)  $x = -1$
- (۳)  $x = 1$
- (۴)  $x = 2$

۹- تابع  $f(x) = (x-k)[\sqrt{x}]$  در بازه  $(0, 25)$  در سه نقطه ناپیوسته است.  $k$  چند مقدار متمایز می تواند باشد؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۰- در چند نقطه از نقاط مشخص شده شکل مقابل، مقدار مشتق تابع از مقدار تابع کمتر است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

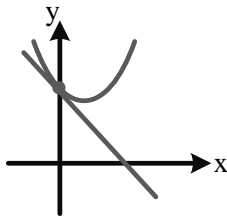
۱۱- تابع  $f$  پیوسته و  $f'(2) \neq 0$  است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-2}{x^2-2x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(ah+2)-2}{h^2-2h} = b$  باشد،  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) -۲
- (۴) -۱

۱۲- اگر  $f(x) = \frac{(2\sqrt{x}-4) \times \sqrt[3]{x+4}}{|x+4|}$  باشد،  $f'(4)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳)  $\frac{1}{8}$
- (۴)  $\frac{1}{16}$

۱۳- قسمتی از تابع  $f(x) = 2x^2 + ax + b$  و خط  $y = -\frac{a^2}{4}x + 3$  مماس بر آن رسم شده است.  $f(a+b)$  کدام است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۷
- (۳) ۹
- (۴) ۲۱

۱۴- خط گذرنده از دو نقطه  $(1, -2)$  و  $(-1, 4)$  بر تابع  $f(x)$  در نقطه تلاقی  $f(x)$  با محور  $y$  مماس است. حاصل

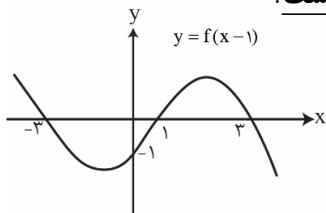
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{f^2(x) + f(x) - 2}$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) -۱
- (۳)  $\frac{1}{3}$
- (۴)  $-\frac{1}{3}$

۱- اگر تابع  $f(x) = \frac{3x+k+1}{6x-1}$  تابعی ثابت باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$       (۲)  $\frac{3}{2}$       (۳)  $-\frac{3}{2}$       (۴)  $-\frac{1}{2}$

۲- با توجه به نمودار تابع  $y=f(x-1)$  در شکل مقابل، اگر  $f(m)=0$  باشد، حاصل  $m+f(2)$  کدام نیست؟



- (۱) -۴  
(۲) صفر  
(۳) ۲  
(۴) ۶

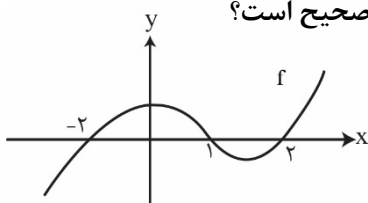
۳- نمودار تابع چند جمله‌ای  $f(x) = x^3 - nx^{\frac{n+1}{2}} + 3x^{\frac{2}{n}} + 1$  از کدام ناحیه‌ی دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) اول      (۲) دوم      (۳) سوم      (۴) چهارم

۴- برد تابع  $f(x) = \sqrt{x} - \sqrt{1-x} + |x|$  شامل چند عدد طبیعی است؟ آزمون وی آی بی

- (۱) ۳      (۲) ۲      (۳) ۱      (۴) بی‌شمار

۵- نمودار زیر، تابع  $y=f(x)$  را نشان می‌دهد. دامنه تابع  $y = \sqrt{\frac{xf(x)-2f(x)}{f(x+1)}}$  شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) بی‌شمار

۶- تابع  $f$  اکیداً نزولی و دامنه‌ی آن مجموعه‌ای از مقادیر مثبت است. اگر مجموعه جواب نامعادله‌ی  $f(x|x|) < f(|x^2+1|-1)$  به صورت  $(a, b)$  باشد، حاصل  $b-a$  کدام است؟

- (۱) صفر      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) ۳

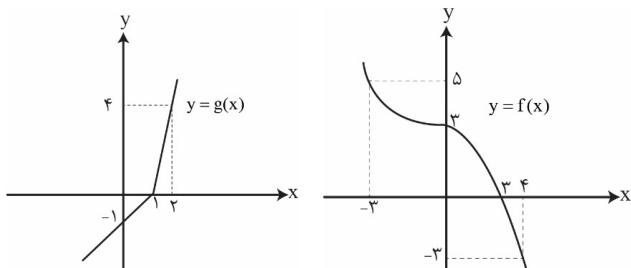
۷- تابع  $f(x) = (x-1)\sqrt{1-x}$  با کدام یک از توابع زیر مساوی است؟

- (۱)  $\sqrt{-(1-x)^2}$       (۲)  $\sqrt{(1-x)^3}$       (۳)  $\sqrt{(x-1)^3}$       (۴)  $-\sqrt{(1-x)^3}$

۸- اگر  $f(x) = 3x+8$  و  $(gof)(x) = (fog)(x) - 3g(x) + 6x$  باشد، ضابطه‌ی تابع  $g(x)$  کدام است؟

- (۱)  $2x-8$       (۲)  $-2x+8$       (۳)  $6x+8$       (۴)  $6x-8$

۹- نمودار دو تابع  $y=f(x)$  و  $y=g(x)$  به صورت مقابل است. مجموعه جواب نامعادله‌ی  $|(fog)(x)| \leq 3$  کدام است؟



- (۱)  $[-3, 3]$   
(۲)  $[1, 2]$   
(۳)  $[0, 4]$   
(۴)  $[-3, 4]$

۱۰- اگر  $f(x) = \frac{a}{x^2+2x+2}$  و  $g(x) = \sqrt{x-4}$  و دامنه تابع  $gof$  به صورت  $[b, 4]$  باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۱۰۴      (۲) ۱۰۰      (۳) ۹۸      (۴) ۱۱۰

۱- بُرد تابع  $f(x) = \frac{|x||x|}{\sqrt{x-x^2}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی شمار

۲- تابع پیوسته  $y = f(x)$  روی مجموعه اعداد حقیقی اکیداً صعودی است و  $f(3) = 0$  است. دامنه تابع  $y = \sqrt{f(x)f(-3x)}$  کدام است؟

- (۱)  $[-3, -1]$  (۲)  $[1, 3]$  (۳)  $[-3, 1]$  (۴)  $[-1, 3]$

۳- نمودار تابع پیوسته و اکیداً صعودی  $y = f(x)$  با دامنه  $\mathbb{R}$  از دو نقطه  $A(-1, 1)$  و  $B(3, 6)$  می گذرد. مجموعه جواب نامعادله

$$\frac{f^2(x) - 7f(x) + 6}{x-1} \geq 0$$

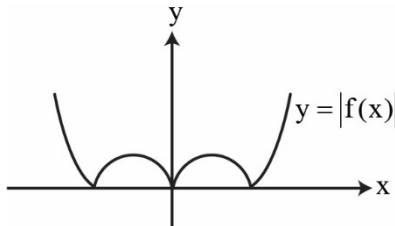
کدام است؟

- (۱)  $[-1, 1] \cup [3, +\infty)$  (۲)  $[3, +\infty)$  (۳)  $(1, 3]$  (۴)  $(-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$

۴- دو عدد حقیقی  $a$  و  $b$  را در نظر بگیرید. اگر  $f(x) = ax + b$  و  $g(x) = bx - 6$  و  $(f+g)(2) = f(2)$  و  $(f+g)(-1) = g(-1)$  باشد، مقدار  $ab$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۵- نمودار تابع  $y = f(x)$  بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است و نمودار تابع  $y = |f(x)|$  به صورت زیر است. نمودار تابع  $y = f(x)$  چند حالت مختلف می تواند داشته باشد؟



- (۱) ۴  
(۲) ۶  
(۳) ۸  
(۴) ۱۶

۶- اگر  $f(x) = \sqrt{x+2\sqrt{x-1}}$  و  $g(x) = x^2 + 2x + 2$  باشند، مساحت محدود به نمودار تابع  $f \circ g$  و خط  $y = 3$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۱۰

۷- اگر  $f(x) = x + \sqrt{x} - \sqrt{8-x} - a$  باشد، به ازای چند مقدار صحیح  $a$  معادله  $f \circ f(x) = x$  دقیقاً دارای یک جواب است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸- تابع  $f(x) = \begin{cases} -x-1 & ; x \leq -2 \\ \delta m - mx & ; x > -2 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  وارون پذیر است. اگر  $f^{-1}$  وارون تابع  $f$  به ازای بیشترین مقدار  $m$  باشد، مقدار

$f^{-1}(-1)$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۱۲

۹- تابع  $f(x) = \sqrt{x^2 + 4x + 4} - \sqrt{x^2 - 2x + 1}$  در بازه ای وارون پذیر است. ضابطه وارون آن، در این بازه کدام است؟

- (۱)  $\frac{x+1}{2} ; x \geq 1$  (۲)  $\frac{x-1}{2} ; -3 \leq x \leq 3$  (۳)  $2x+1 ; x \geq 1$  (۴)  $2x+1 ; -3 \leq x \leq 3$

۱۰- اگر  $f(x) = 2^{x-1}$  باشد، ضابطه تابع  $g(x) = (f \circ f^{-1})(x) + (f^{-1} \circ f)(x)$  کدام است؟

- (۱)  $2x ; x > 0$  (۲)  $2^x ; x \in \mathbb{R}$  (۳)  $2x ; x \in \mathbb{R}$  (۴)  $2^x ; x > 0$

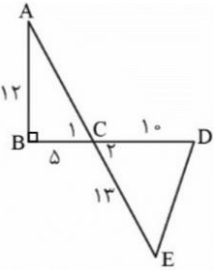
۱- کدام یک از نقاط زیر، می تواند روی یک دایره ی مثلثاتی باشد؟

- (۱)  $(\tan 48^\circ, \sin x)$  (۲)  $(-\frac{3}{4}, \frac{\sqrt{6}}{4})$  (۳)  $(\cos x, \cot 2^\circ)$  (۴)  $(1 - \sin \frac{\pi}{5}, \sin x)$

۲- اگر  $\cos x \tan x < 0$  و  $\sin x \cot x > 0$  باشد، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱)  $\sin(x - \frac{\pi}{3}) \cdot \cos(x + \frac{\pi}{2}) < 0$  (۲)  $\tan(\frac{x}{2}) \sin(2x) > 0$   
(۳)  $\cot(x) \cdot \cot(\frac{x}{3}) < 0$  (۴) هیچ کدام

۳- با توجه به شکل مقابل، مساحت مثلث DEC کدام است؟



- (۱) ۳۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۱۲۰

۴- اگر  $-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{12}$  و  $1 + 4 \sin 2x = m$  باشد، مجموعه ی مقادیر m کدام است؟

- (۱)  $[-3, 3]$  (۲)  $(1 - 2\sqrt{3}, 3)$  (۳)  $(-\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$  (۴)  $(-\frac{\sqrt{3}}{2}, 1)$

۵- اگر  $m > 0$  و  $m \sin \theta - \sin \theta = 4$  و  $m \cos \theta - \cos \theta = 3$  باشد، حاصل  $\frac{m}{\tan \theta} + \frac{m}{\cot \theta}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{21}{2}$  (۲)  $\frac{23}{2}$  (۳) ۱۱ (۴)  $\frac{25}{2}$

۶- اگر  $\pi < x < 2\pi$  و  $\sin(\frac{\pi}{4} + x) = \frac{1}{\sqrt{10}}$  باشد، حاصل  $\frac{1 - \cos^2(3\pi - x)}{\cot(\frac{7\pi}{4} + x) + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲) -۲ (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴) ۲

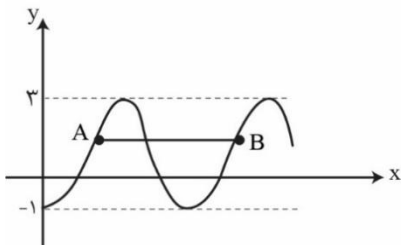
۷- اگر  $f(x) = -2 \cos^2(3x - \frac{\pi}{4})$  باشد، آن گاه دوره ی تناوب تابع  $g(x) = |f(\frac{x}{6}) - 6|$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{3}$  (۲)  $\frac{2\pi}{3}$  (۳)  $2\pi$  (۴)  $6\pi$

۸- اگر  $\frac{\tan x}{\frac{1}{\cos x} - 1} = k$  باشد، حاصل  $(\frac{1}{\cos x} + 1) \cot x$  بر حسب k کدام است؟

- (۱)  $k - 1$  (۲)  $\frac{1}{k}$  (۳) k (۴)  $k + 1$

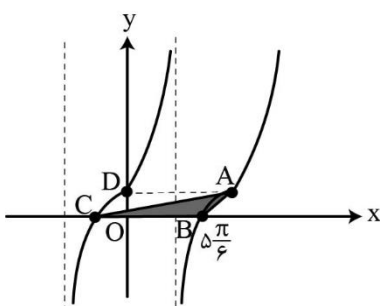
۹- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin(\frac{\pi}{4} + cx)$  به صورت مقابل است. اگر پاره خط AB موازی محور x ها باشد و طول آن برابر



$\pi$  باشد، مقدار  $\frac{b \times c^2}{a}$  کدام است؟

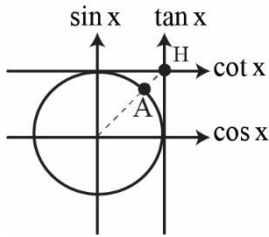
- (۱) ۴  
(۲) -۴  
(۳) ۸  
(۴) -۸

۱۰- بخشی از نمودار تابع  $y = b + a \tan x$  به صورت مقابل است. اگر مساحت مثلث ABC برابر  $\pi$  باشد، مقدار ab کدام است؟



- (۱) ۲  
(۲)  $2\sqrt{3}$   
(۳)  $4\sqrt{3}$   
(۴)  $8\sqrt{3}$

۱- نقطه‌ی A روی دایره‌ی مثلثاتی مقابل را به اندازه‌ی  $225^\circ$  در جهت مثبت دایره مثلثاتی روی دایره جابه‌جا می‌کنیم تا به نقطه‌ی B برسیم کدام گزینه در مورد زاویه‌ی B به درستی بیان شده؟



(۱)  $\sin B > \cos B$

(۲)  $\sin B > \cot B$

(۳)  $|\sin B| > \sin^2 B$

(۴)  $\cos B > \sin B$

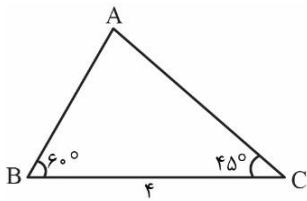
۲- در شکل مقابل مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۱)  $8(\sqrt{3}-1)$

(۲)  $8(3-\sqrt{3})$

(۳)  $4(3-\sqrt{3})$

(۴)  $4(\sqrt{3}-1)$



۳- اگر  $1 + \tan^2 x = 5 \sin^2 x$  باشد، حاصل  $\sin^4 x + \cos^4 x$  کدام است؟

(۴)  $0/5$

(۳)  $0/4$

(۲)  $0/8$

(۱)  $0/6$

۴- حاصل عبارت  $\frac{\sin \frac{\pi}{8} + \cos \frac{\pi}{8}}{\sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12}}$  کدام است؟

(۴)  $-(2+\sqrt{2})$

(۳)  $-\sqrt{2}+\sqrt{2}$

(۲)  $2+\sqrt{2}$

(۱)  $\sqrt{2}+\sqrt{2}$

۵- اگر  $\log_{\sqrt{3}}(\cos 15^\circ) + \log_{\sqrt{3}}(\sin 15^\circ) = 3m - 12$  باشد، مقدار  $\log_m(3^m - 1)$  کدام است؟

(۴)  $-2$

(۳)  $-4$

(۲)  $3$

(۱)  $2$

۶- اگر  $\frac{1 - \cos 2x}{\sin x} + \frac{1 + \cos 2x}{\cos x} = 1$  باشد، حاصل  $\sin 2x$  کدام است؟

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $-\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۱)  $-\frac{3}{4}$

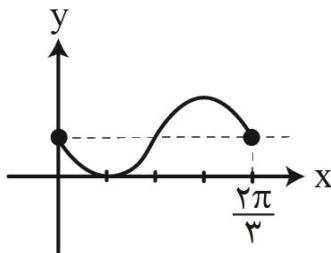
۷- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $y = 1 - \sin mx$  است، مقدار تابع در نقطه‌ی  $x = \frac{m\pi}{6}$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) ۲



۸- تعداد جواب‌های معادله‌ی  $\sin x - 2 = \frac{3}{\sin x}$  در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۹- معادله‌ی مثلثاتی  $x \sin 2x - \cos x = 0$  در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  دارای چند جواب است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰- نقاط پایانی کمان جواب‌های معادله‌ی  $\sin^3 x + \cos^3 x = \cos x$  بر روی دایره‌ی مثلثاتی، رأس‌های کدام چندضلعی است؟

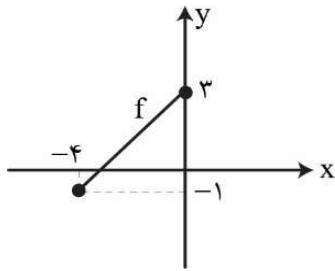
(۴) مثلث

(۳) لوزی

(۲) مستطیل

(۱) مربع

۱- با توجه به نمودار تابع  $y=f(x)$  در شکل مقابل، مساحت محدود به نمودار تابع  $y=f(\frac{x}{p})$  و  $y=f(-2x)$  و محور  $x$  ها کدام است؟



$\frac{21}{2}$  (۱)

$\frac{21}{4}$  (۲)

$\frac{45}{2}$  (۳)

$\frac{45}{4}$  (۴)

۲- با فرض  $f(x) = \log_2(3-x) + \log_{\frac{1}{2}}(2x-1)$  و  $g = \{(-1, 2), (1, [a]), (\frac{y}{p}, 4), (\frac{y}{q}, 3)\}$  تابع  $f+g$  اکیداً نزولی است. محدوده  $a$  کدام است؟

$(2, 4)$  (۴)

$[2, 4]$  (۳)

$[3, 4)$  (۲)

$(3, 4)$  (۱)

۳- اگر  $g(x) = 3x + 15$  و  $(g^{-1} \circ f)(x) = x^2 - 1$  باشد، کمترین مقدار تابع  $y=f(x)$  کدام است؟

۱۴ (۴)

۱ (۳)

۵ (۲)

۱۲ (۱)

۴- اگر  $x$  زاویه‌ای در ربع اول و  $\frac{2 \sin^2 x + \sin x \cos x - \cos^2 x}{6 \sin^2 x - \sin x \cos x - \cos^2 x} = \frac{1}{2}$  باشد، مقدار  $\sin x \cos x$  کدام است؟

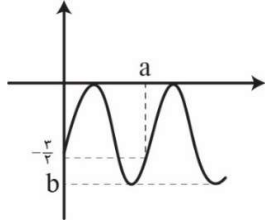
$\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)

$\frac{1}{8}$  (۲)

$\frac{3}{8}$  (۱)

۵- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = 2 \sin^2(3x+c) - 2$  به صورت مقابل است. اگر  $0 < c < \frac{\pi}{4}$  باشد، حاصل  $\frac{bc}{a}$  کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

-۱ (۳)

-۲ (۴)

۶- اگر  $f(x) = x^2 + x + 1$  و  $g(x) = \cos^2 x - \sin^2 x$  باشد، معادله  $(f \circ g)(x) = 3$  در بازه  $[0, \pi]$  چند جواب دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷- تابع چند جمله‌ای  $P(x+2) = x^2 + 2x^2 + mx - 6$  را در نظر بگیرید. اگر  $P(3-x)$  بر  $x-4$  بخش پذیر باشد،  $m$  کدام است؟

-۱ (۴)

۵ (۳)

-۵ (۲)

۱ (۱)

۸- اگر  $f(x) = \frac{-2x^2 + 3x - 1}{ax^2 + bx + 2}$  باشد و حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$  باشد حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$  کدام است؟

$-\infty$  (۴)

$+\infty$  (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2+a[\frac{-3}{x}]}{2x^2 - 7x + 5} = -\infty$  باشد،  $[-6a]$  کدام است؟

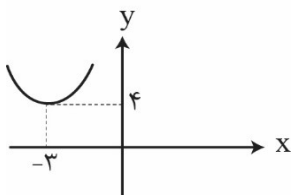
۴ (۴)

۳ (۳)

-۴ (۲)

-۳ (۱)

۱۰- نمودار سهمی  $y=f(x)$  به صورت شکل مقابل است اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+1}{a-f(x+b)} = -\infty$  باشد حاصل  $a+b$  کدام است؟



-۱ (۱)

$\frac{1}{2}$  (۲)

-۲ (۳)

۲ (۴)

۱- در تابع  $f(x) = \sqrt{x+c} - b$  اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^{-1}(x) - 4}{x^2 + x - 2} = 2$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{f(x)}{x+1}$  کدام است؟  
 (۱) -۲ (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳) -∞ (۴) +∞

۲- تابع  $f(x) = \frac{g(x)-1}{x^2-4x}$  فقط در  $x = -2$  دارای حد نامتناهی است، اگر  $g$  یک سهمی و  $\lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{1}{6}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} xf(x)$  کدام است؟  
 (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳) ۲ (۴) ۵

۳- اگر  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$  و  $g(x) = \tan\left(\frac{\pi}{x}\right)$  باشند، حاصل  $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} fog(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^+} gof(x)$  به ترتیب برابر کدام گزینه است؟  
 (۱) +∞, +∞ (۲) -∞, +∞ (۳) +∞, -∞ (۴) -∞, -∞

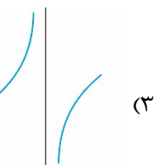
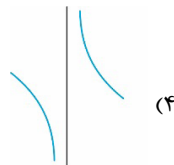
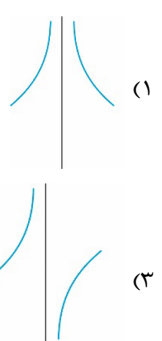
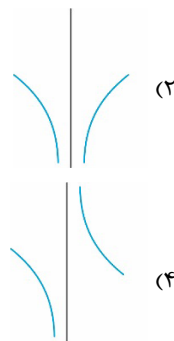
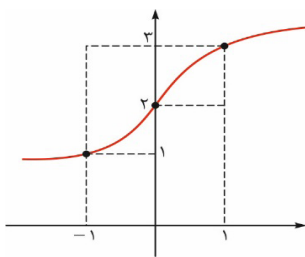
۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - 2x - [-x^2 + 2x + 1]}{\sqrt{x^2 - 6x + 9} + x^2 - 9}$  کدام است؟  
 (۱) -∞ (۲)  $\frac{5}{12}$  (۳) -۱ (۴) +∞

۵- اگر  $f(x) = \frac{1-[6x]}{2x}$  و  $g(x) = \frac{\left[\frac{1}{x}\right] - x}{x^2 + x}$  باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (gof)(x)$  کدام است؟  
 (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $-\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2x+3}{ax^2+bx-2} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - bx^2 + 2}{ax^2 + 2x - 1}$  کدام است؟  
 (۱) -۴ (۲) ۴ (۳)  $-\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۷- اگر  $f(x) = \frac{x^2 + [x]|x| - 8}{x^2 - 8}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f\left(2 - \frac{1}{x}\right)$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) -۲ (۳) +∞ (۴)  $\frac{3}{4}$

۸- اگر نمودار تابع  $f$  به صورت مقابل باشد نمودار تابع  $y = \frac{f(x-1)+1}{2-f(x)}$  در اطراف  $x = 0$  چگونه است؟



۹- به ازای چند مقدار صحیح  $a$  تساوی  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{a[x] - [-2x]}{1 + 2 \sin\left(\frac{7\pi}{x}\right)} = +\infty$  برقرار است؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار

۱۰- اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x\sqrt{x}-1}{a\sqrt{x}+1} - 2x + b\sqrt{x} + c = 4$  ، آنگاه حاصل  $a+b+c$  کدام است؟  
 (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $-\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{9}{2}$  (۴)  $-\frac{9}{2}$

۱- اگر تابع  $f = \{(2, a^2), (-1, 17), (3, 4), (0, 2a + 8)\}$  اکیداً یکنوا باشد، مقدار  $\left[\frac{a}{2}\right]$  کدام است؟  $([ ])$ ، علامت جزء صحیح است.

- (۱) فقط ۱ (۲) فقط ۲ (۳) ۰ یا ۱ (۴) ۱ یا ۲

۲- کدام تابع غیریکنوا است؟

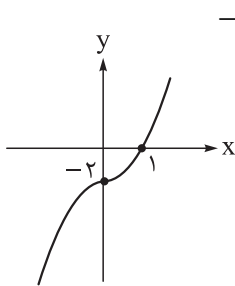
(۲)  $y = x^2 + \sqrt{1-x} - 2x$

(۱)  $y = \sqrt{-x} + |x|$

(۴)  $y = \frac{x^3}{|x|}$

(۳)  $y = \frac{x^2 - 1}{|x - 1|}$

۳- نمودار تابع درجه دوم  $y = f(x)$  بر محور طول‌ها مماس است و  $(-1, +\infty)$  بزرگ‌ترین بازه‌ای است که تابع  $f$  روی آن اکیداً نزولی است. اگر تابع  $2f + g$  همانی و تابع  $g$  روی بازه  $(-2, +\infty)$  صعودی و روی بازه  $(-\infty, -2)$  نزولی باشد، مقدار  $f(3)$  کدام است؟



(۴) -۳

(۳) ۳

(۲) -۴

(۱) ۴

۴- شکل مقابل مربوط به نمودار تابع  $f(x) = ax^3 + b$  است. اگر تابع  $g(x) = \frac{f(x)}{bx + a}$  روی بازه  $(\alpha, \beta)$  یکنوا باشد، حداکثر مقدار  $\beta - \alpha$  کدام است؟  $(\alpha < 0 < \beta)$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{3}{2}$

(۴) ۱

(۳) ۲

۵- اگر  $y = 2f(2-x)$  تابعی اکیداً صعودی با دامنه  $[-4, 5]$  باشد که محور  $x$  را فقط در نقطه‌ای به طول ۱- قطع کند، دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{\frac{f(x)}{x^2 - 1}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۶- فرض کنید  $f(x) = a - x$  و  $g(x) = \sqrt{x + 2a}$  باشند. به ازای کدام مقدار غیر صفر  $a$ ، توابع  $f \circ g$  و  $g \circ f$  روی محور  $x$ ها متقاطع‌اند؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} x^2 + x & ; x \geq 1 \\ x - x^2 - 1 & ; x < 1 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} x + 1 & ; f(x) < 0 \\ x - 3 & ; f(x) > 0 \end{cases}$  باشند، مقدار  $(f \circ g)(1) + (g \circ f)(-1)$  کدام است؟

(۴) -۹

(۳) -۱۱

(۲) -۱۲

(۱) -۱۰

۸- اگر  $g(x) = 3x - |x|$  و نمودار تابع  $f$  محور افقی را در نقاط با طول‌های ۲ و ۳- قطع کند، مجموع طول نقاط برخورد تابع  $f \circ g$  با محور  $x$ ها کدام است؟

(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{2}$

(۱)  $\frac{7}{4}$

۹- توابع  $f(x) = [x + 1] + [3 - x]$  و  $g(x) = x^2 + ax - a$  مفروض‌اند. اگر  $g \circ f$  تابعی ثابت باشد، کم‌ترین مقدار تابع  $g$  کدام است؟  $([ ])$ ، نماد جزء صحیح است

(۴) -۷

(۳) -۶ / ۵

(۲) -۵ / ۵

(۱) -۵ / ۲۵

۱۰- توابع  $f(x) = 3x + |x|$  و  $g(x) = ax - |2x|$  مفروض‌اند. اگر  $f \circ g$  تابعی خطی باشد، مقدار  $a$  کدام می‌تواند باشد؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۱- در تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 8m & ; x \leq \sqrt{2} \\ x^2 + 4 & ; x \geq \sqrt{2} \end{cases}$  مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$   
(۴)  $-2\sqrt{2}$

۲- اگر در تابع  $f = \{(a-b, 2b+c), (b+c-6, a+b+3)\}$  با دو عضو متمایز، مجموع اعضای دامنه با مجموع اعضای برد برابر باشد، کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

- (۱)  $a - 2b = c$   
(۲)  $a - 2b \neq c$   
(۳)  $a - 4b = c$   
(۴)  $a - 4b \neq c$

۳- در تابع ثابت  $f$ ،  $f(5) = 2b - 4a$  و  $f(11) = a^2 + b^2 + 5$  است. مقدار  $f(6)$  کدام است؟

- (۱) ۹  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۱  
(۴) ۱۲

۴- تابع  $f$  ثابت و تابع  $g$  همانی است. اگر  $2f(2x-1) + 3g(2x+1) = 6x$  باشد، حاصل  $(\frac{g}{f})(3)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $-\frac{1}{2}$   
(۳) ۲  
(۴) -۲

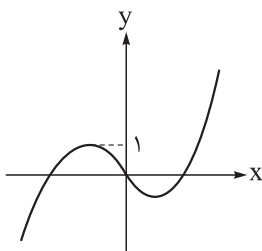
۵- به ازای  $x > 2$ ، اگر  $f(x + \frac{1}{x-2}) = x^2 + \frac{121}{x^2}$  باشد، مقدار  $f(5)$  کدام است؟

- (۱) ۴۹  
(۲) ۳۶  
(۳) ۳۳  
(۴) ۲۷

۶- اگر دامنه تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{ax|x|(x-2)}{x+a}$  مجموعه  $\mathbb{R} - \{2\}$  باشد، برد تابع  $f$  کدام عدد را شامل نمی‌شود؟

- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) -۴  
(۴) -۸

۷- شکل زیر نمودار تابع  $f$  را نمایش می‌دهد. دامنه تابع  $g$  با ضابطه  $g(x) = \frac{2^x}{f^2(x) - 2f(x) + 2}$  شامل چند عدد حقیقی نیست؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۸- برد تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{12}{x - [x] + 3}$  کدام است؟ ( $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است).

(۱)  $(2, 5]$  (۲)  $(3, 4]$

(۳)  $[4, 5]$  (۴)  $(1, 2]$

۹- دامنه تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{4^x}{\sqrt{5 - \text{Max}\{g(x), 5\}}}$  کدام است؟

(۱)  $D_g$  (۲)  $\emptyset$

(۳)  $\{x \in D_g \mid g(x) > 5\}$  (۴)  $\{x \in D_g \mid g(x) < 5\}$

۱۰- اگر دامنه تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{\sqrt{x-a}}{\sqrt{(b-4)x^2 + (3-b)x + 5}}$  بازه  $[2, 5]$  باشد، دامنه تابع  $g$  با

ضابطه  $g(x) = \sqrt{(b-1) - \frac{a}{4}x}$  شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۱۱- دامنه تابع  $(\sqrt{2})^x + (\sqrt{2})^y = (\sqrt{2})^{x+y}$  بازه  $(a, +\infty)$  است. مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳)  $\sqrt{2}$  (۴) ۲

۱۲- چند عدد طبیعی در دامنه تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \sqrt{(3-2[x])(2x-5)}$  قرار دارد؟ ( $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است).

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۱۳- برد تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = 2x\sqrt{\frac{8}{x} - 1}$  کدام است؟

(۱)  $(-\infty, 8]$  (۲)  $(-\infty, 4]$

(۳)  $[0, 4]$  (۴)  $[0, 8]$

۱۴- برد تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x^2 - 4|x|} + 4$  و دامنه  $D_f = [-m, m]$  شامل ۳ عدد صحیح است. مجموع مقادیر صحیح قابل قبول برای  $m$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵

(۳) ۹ (۴) ۱۴

۱۵- دو تابع  $f$  و  $g$  با ضابطه‌های  $f(x) = \frac{[x] + a}{[x] + b}$  و  $g(x) = \frac{[x] + a}{[x] + b}$  با شرط  $a \neq b$  مساوی هستند. کدام گزینه کامل‌ترین

ویژگی اعداد  $a$  و  $b$  را بیان می‌کند؟ ( $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است).

(۱) هر دو صحیح هستند. (۲) هر دو ناصحیح هستند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها صحیح است. (۴) یکی مضرب صحیحی از دیگری است.

۱۶- اگر  $f = \{(4, 1), (3, 7), (2, a)\}$  و  $g = \{(b, 4), (-1, 3), (2, 5)\}$  و  $g - f = \{(4, c), (d, 8)\}$  باشد، حاصل  $ab + cd$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۶ (۳) -۱ (۴) -۶

۱۷- دو تابع  $f$  و  $g$  با ضابطه‌های  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 + x - 16 & ; 1 < x \leq 3 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} x & ; -1 \leq x < 0 \\ 3x - 2 & ; 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$  مفروض‌اند.

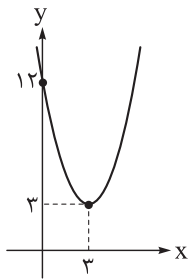
مجموعه جواب‌های نامعادله  $(f - g)(x) \geq 1$  شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۸- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{x} - 1$  و  $g(x) = 3 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  باشد، معادله  $(f + g)(x) = |x - 2|$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹- نمودار تابع درجه دوم  $f$  در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع  $g$  با ضابطه  $g(x) = xf(x) + 1$  از کدام ناحیه دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟



- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

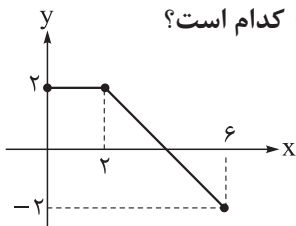
۲۰- نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x|x - 2|$  روی بازه  $(a, b)$  اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} 2x + 6 & ; x \leq -1 \\ x + 2 & ; x > -1 \end{cases}$  مفروض است. اگر تابع  $g$  با ضابطه  $g(x) = \begin{cases} x + 2 & ; f(x) < 0 \\ 2x + a & ; f(x) \geq 0 \end{cases}$  صعودی باشد، کم‌ترین مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۲- نمودار تابع  $f$  مطابق شکل مقابل است. اگر  $g(x) = f(2x) + 1$  باشد، مقدار  $(g \circ f)(2)$  کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۳- نقاط  $(-1, a)$ ،  $(a, 3)$  و  $(1, 3a)$  روی نمودار تابع خطی  $f$  قرار دارند. اگر  $g(x) = x - 2$  باشد، ضابطه تابع  $f \circ g$  کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $-x$  (۲)  $-x + 1$  (۳)  $-3x$  (۴)  $-3x + 1$

۲۴- اگر  $f(x) = 2a - x$  و  $g(x) = a - \sqrt{x+1}$  باشد، نمودارهای دو تابع  $f$  و  $g$  در نقطه‌ای با طول مثبت روی محور  $x$  متقاطع اند. طول این نقطه کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $\frac{1}{2}$

- (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $2$

۲۵- طول و عرض نقاط روی نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$  را دو برابر می کنیم، سپس نمودار حاصل را یک واحد به راست منتقل می کنیم تا نمودار تابع  $g$  به دست آید. طول نقطه تقاطع نمودارهای دو تابع  $f$  و  $g$  کدام است؟

- (۱)  $3/5$  (۲)  $-3/5$  (۳)  $0/8$  (۴)  $-0/8$

۲۶- کدام تابع روی بازه  $(\frac{3}{4}, +\infty)$  وارون پذیر نیست؟

(۱)  $f(x) = x^2 - 2x + 1$  (۲)  $g(x) = 5x - x^2$

(۳)  $h(x) = \frac{x-2}{|x-1|}$  (۴)  $k(x) = x^2 - 3x + 1$

۲۷- نقطه  $(2m, m-1)$  روی نمودار وارون تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{x}{|x-1|+m}$  واقع است. مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $-\frac{1}{4}$

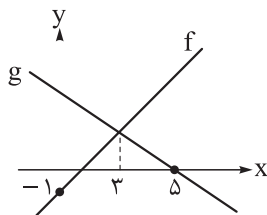
- (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $-\frac{1}{3}$

۲۸- اگر  $f(x) = \sqrt{x-3}$  باشد، دامنه تابع  $f \circ f^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $[3, +\infty)$

- (۳)  $[0, +\infty)$  (۴)  $[0, 3]$

۲۹- نمودار توابع خطی  $f$  و  $g$  در شکل زیر رسم شده‌اند. اگر تابع  $h$  با ضابطه  $h(x) = \frac{f(x)-4}{g(x)}$  در دامنه‌اش ثابت باشد،



مقدار  $(f^{-1} \circ g)(2)$  کدام است؟

- (۱)  $3$  (۲)  $4$

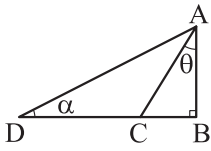
- (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $2$

۳۰- اگر  $f(x) = 1 + \sqrt{x-3}$  و  $g(x) = 2 - x^3$  باشد، مقدار  $(g \circ f)^{-1}(-25)$  کدام است؟

- (۱)  $7$  (۲)  $8$

- (۳)  $9$  (۴)  $10$

۱- در شکل زیر، اگر  $\sin \alpha = \frac{4}{17}$  و  $2CD = 3BC$  باشد، مقدار  $\cos \theta$  کدام است؟



$\frac{5}{6}$  (۲)

$\frac{4}{5}$  (۱)

$\frac{3}{4}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)

۲- مربع اندازه قطر بزرگ یک لوزی،  $2\sqrt{3}$  برابر اندازه مساحت آن است. اگر A و B دو زاویه مجاور این لوزی باشند،

مقدار مثبت  $\tan\left(\frac{A-B}{2}\right)$  کدام است؟

$\sqrt{3}$  (۴)

۱ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۲)

$\sqrt{2}-1$  (۱)

۳- اگر  $0 < x < \frac{\pi}{2}$  و  $\frac{1+\sin x}{1-\sin x} = 4$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{1+\cos x}{1-\cos x}$  کدام است؟

۹ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۴- اگر  $\frac{1}{\cot x} - \frac{1}{\tan x} = 2$  باشد، حاصل عبارت  $\cot^2 x + \tan^2 x$  کدام است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۵- اگر  $\frac{\pi}{4} < x < \pi$  و  $2\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$  باشد، مقدار  $\frac{1}{\cos x}$  کدام است؟

$-\sqrt{2}$  (۴)

$-\frac{4}{\sqrt{3}}$  (۳)

$-\frac{2}{\sqrt{3}}$  (۲)

$-\sqrt{3}$  (۱)

۶- اگر  $x + y = \frac{\pi}{4}$  و  $\sin(2x + y) = \frac{1}{4}$  باشد، حاصل  $\frac{\cos y}{\tan x}$  کدام است؟ (x و y هر دو حاده هستند).

$\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۴)

$\frac{2}{3}$  (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

۷- اگر  $A = \sin^2 \frac{3\pi}{10} + \sin^2 \frac{\pi}{5}$  و  $B = \cot \frac{5\pi}{14} \cot \frac{\pi}{7}$  باشد، حاصل A + B کدام است؟

صفر (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۸- اگر  $\sin\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right)$  و  $\cos\left(\frac{5\pi}{4} - \alpha\right)$  جواب‌های معادله  $(3m+1)x^2 + (m-3)x - 12 = 0$  باشد، حاصل  $\sin \alpha \cos \alpha$  کدام است؟

$-\frac{1}{24}$  (۴)

$-\frac{1}{48}$  (۳)

$\frac{1}{24}$  (۲)

$\frac{1}{48}$  (۱)

۹- ساده شده عبارت  $\frac{1}{1+\tan x} + \frac{1}{1+\tan\left(\frac{\pi}{4}+x\right)} + \frac{1}{1+\tan(\pi+x)} + \dots + \frac{1}{1+\tan\left(\frac{11\pi}{4}+x\right)}$  کدام است؟

$6 + \frac{12}{\tan x - \cot x}$  (۲)

$6 + \frac{12}{\tan x + \cot x}$  (۱)

$6 - \frac{12}{\tan x + \cot x}$  (۴)

$6 - \frac{12}{\tan x - \cot x}$  (۳)

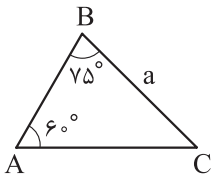
۱- حاصل عبارت  $\sqrt{\frac{1+\sin x}{1-\sin x}} - \sqrt{1+\tan^2 x}$  به ازای  $x = 11^\circ$  با کدام عبارت برابر است؟

- (۱)  $\tan 40^\circ$       (۲)  $\cot 40^\circ$       (۳)  $\tan 20^\circ$       (۴)  $\cot 20^\circ$

۱۱- حاصل عبارت  $\frac{\sin 75^\circ - \sin 15^\circ}{\sin 75^\circ + \sin 15^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

۱۲- با توجه به شکل، مساحت مثلث ABC چند برابر  $a^2$  است؟

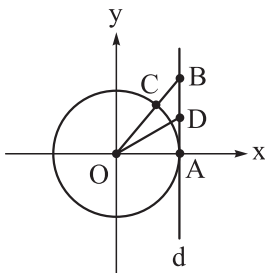


- (۱)  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{4}$       (۲)  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{6}$       (۳)  $\frac{3 + \sqrt{3}}{12}$       (۴)  $\frac{3 + \sqrt{2}}{8}$

۱۳- اگر  $\frac{1}{4} \sin 2\alpha < \sin \alpha < \tan \alpha$  باشد، انتهای کمان  $\alpha$  در کدام ناحیه دایره مثلثاتی است؟

- (۱) اول      (۲) دوم      (۳) سوم      (۴) چهارم

۱۴- مطابق شکل خط d در نقطه A بر دایره مثلثاتی مماس و OD نیمساز زاویه AOB است. اگر  $BC = 5$  باشد، طول BD کدام است؟



- (۱)  $9/5$       (۲)  $8/5$       (۳)  $4\sqrt{5}/5$       (۴)  $3\sqrt{5}/5$

۱۵- اگر بیشترین و کمترین مقدار تابع  $f(x) = a \sin \lambda x + b$  به ترتیب ۹ و ۳ باشد، حاصل  $|\frac{b}{a}|$  کدام است؟

- (۱)  $1/5$       (۲)  $2$       (۳)  $2/5$       (۴)  $3$

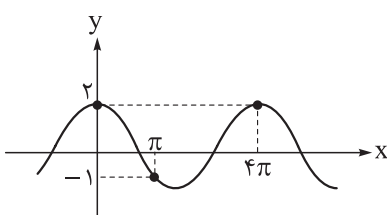
۱۶- دوره تناوب تابع  $f(x) = \sin 2x - \cos^2(x + \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{2}$       (۲)  $\frac{\pi}{3}$       (۳)  $2\pi$       (۴)  $\pi$

۱۷- اگر  $m = 2(5 - \sin \theta \cos \theta)$  و  $n = 8 + \sin 2\theta$  باشد، بیشترین مقدار  $m \times n$  کدام است؟

- (۱)  $77$       (۲)  $88$       (۳)  $81$       (۴)  $72$

۱۸- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos bx - c$  در شکل زیر، رسم شده است. اگر  $b$  مثبت باشد، حاصل  $a + b + c$  کدام است؟



- (۱)  $5/5$       (۲)  $2/5$       (۳)  $3/5$       (۴)  $4/5$

۱۹- نمودار تابع  $f(x) = 2 \cos x |\sin x|$  در یک دوره تناوب خودش دارای  $m$  نقطهٔ ماکزیمم و  $n$  نقطهٔ مینیمم است.

حاصل  $m + n$  کدام است؟

- ۲ (۱)      ۴ (۲)      ۶ (۳)      ۸ (۴)

۲۰- مثلث  $ABC$  با اضلاع  $AB = 2$  و  $AC = 6$  و مساحت ۳ مفروض است. اختلاف مقادیر قابل قبول برای اندازهٔ زاویهٔ  $A$

کدام است؟

- ۳۰° (۱)      ۶۰° (۲)      ۹۰° (۳)      ۱۲۰° (۴)

۲۱- تابع  $f(x) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{3} - 2x\right) - 1$  را در نظر بگیرید. اگر نقطهٔ  $A$  نزدیک‌ترین صفر تابع به محور  $y$  و نقطهٔ  $B$

نزدیک‌ترین نقطهٔ ماکزیمم به این محور باشد، اختلاف طول‌های نقاط  $A$  و  $B$  کدام است؟

- $\frac{\pi}{6}$  (۱)       $\frac{\pi}{3}$  (۲)       $\frac{\pi}{2}$  (۳)       $\frac{2\pi}{3}$  (۴)

۲۲- مجموع جواب‌های معادلهٔ  $\cos x(2 \cos x - 9) = 5$  در بازهٔ  $(-\pi, 2\pi)$  کدام است؟

- صفر (۱)       $\frac{2\pi}{3}$  (۲)       $\frac{4\pi}{3}$  (۳)       $2\pi$  (۴)

۲۳- معادلهٔ  $\sqrt{1 + \sin x} = \cos x$  در بازهٔ  $(0, 2\pi)$  چند جواب دارد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۲۴- مجموع جواب‌های معادلهٔ  $\sin 3x - \cos 2x = 2$  در بازهٔ  $(-2\pi, 5\pi)$  کدام است؟

- $\frac{3\pi}{2}$  (۱)       $3\pi$  (۲)       $\frac{9\pi}{2}$  (۳)       $6\pi$  (۴)

۲۵- انتهای جواب‌های  $2 + 3 \sin x = \cos 2x$  روی دایرهٔ مثلثاتی، رأس‌های یک چندضلعی محدب هستند. طول بزرگ‌ترین

ضلع این چندضلعی کدام است؟

- ۱ (۱)       $\sqrt{2}$  (۲)       $\sqrt{3}$  (۳)      ۲ (۴)

۲۶- جواب کلی معادلهٔ  $2 \sin^2 x - \log_{\sin x} \cos x = 0$  (که  $k \in \mathbb{Z}$ ) کدام است؟

- $x = \frac{2k\pi}{3}$  (۱)       $x = 2k\pi + \frac{\pi}{3}$  (۲)       $x = 2k\pi + \frac{\pi}{4}$  (۳)       $x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$  (۴)

۲۷- اگر  $1 = \sin^2\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right) + \sin^2\left(\beta + \frac{\pi}{4}\right)$  باشد، حاصل  $\alpha + \beta$  کدام می‌تواند باشد؟

- $\frac{5\pi}{12}$  (۱)       $\frac{7\pi}{12}$  (۲)       $\frac{3\pi}{4}$  (۳)       $\frac{2\pi}{3}$  (۴)

۲۸- کدام گزینه درست نیست؟

- ۱) نمودار تابع  $y = 3f(x)$  با انبساط نمودار تابع  $y = f(x)$  در امتداد محور  $y$  به دست می‌آید.
- ۲) نمودار تابع  $y = f(3x)$  با انبساط نمودار تابع  $y = f(x)$  در امتداد محور  $x$  به دست می‌آید.
- ۳) نمودار تابع  $y = f(x) + 3$  با سه واحد انتقال نمودار تابع  $y = f(x)$  به بالا به دست می‌آید.
- ۴) نمودار تابع  $y = f(x + 3)$  با سه واحد انتقال نمودار تابع  $y = f(x)$  به سمت چپ به دست می‌آید.

۲۹- اگر  $f(x) = (x-1)^3 + (2x-2)^3 + (3-3x)^3$  باشد، رابطه وارونی تابع  $f$  کدام است؟ (۱، ۲، ۳، ۴)

$$1 - \frac{x}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{x}{9} - 1 \quad (۳)$$

$$3(x-1)^3 \quad (۲)$$

$$x - \frac{1}{9} \quad (۱)$$

۳۰- دو تابع  $f(x) = \cos x$  و  $g(x) = \cos x + \frac{1}{\cos x}$  با دامنه‌های  $(0, \frac{\pi}{2})$  مفروض‌اند. ضابطه تابع  $g^{-1}$  کدام است؟

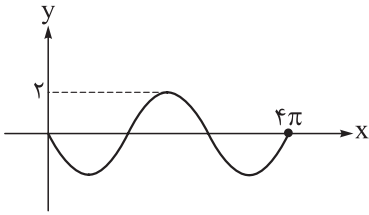
$$f^{-1}\left(\frac{x - \sqrt{x^2 - 4}}{2}\right) \quad (۲)$$

$$f^{-1}\left(\frac{x + \sqrt{x^2 - 4}}{2}\right) \quad (۱)$$

$$f^{-1}\left(\frac{x + \sqrt{x^2 + 4}}{2}\right) \quad (۴)$$

$$f^{-1}\left(\frac{x - \sqrt{x^2 + 4}}{2}\right) \quad (۳)$$

۱- نمودار تابع  $y = a \sin bx$  رسم شده است. دوره تناوب تابع  $y = \cos(\frac{a}{b}x)$  کدام است؟



$\frac{3\pi}{4}$  (۱)

$\frac{3\pi}{2}$  (۲)

$\frac{4\pi}{3}$  (۳)

$\frac{2\pi}{3}$  (۴)

۲- تابع  $f(x) = \frac{\tan^3 x}{1 - \tan^2 x}$  در بازه  $(\frac{2\pi}{3}, \alpha)$  اکیداً صعودی است، حداکثر مقدار  $\alpha$  کدام است؟

$\frac{53\pi}{12}$  (۴)

$\frac{25\pi}{6}$  (۳)

$\frac{13\pi}{3}$  (۲)

$\frac{3\pi}{4}$  (۱)

۳- اگر  $4 \sin^2 \alpha + 9 \cos^2 \alpha = 12 \sin \alpha \cos \alpha$ ، آن گاه مقدار  $\cos 2\alpha$  کدام است؟

$\frac{5}{13}$  (۴)

$-\frac{5}{13}$  (۳)

$\frac{6}{13}$  (۲)

$-\frac{6}{13}$  (۱)

۴- اگر  $\frac{\cos^2 x}{\tan x - \cot x} = \frac{3}{8}$  باشد، مقدار  $4 + 3 \tan x$  کدام است؟

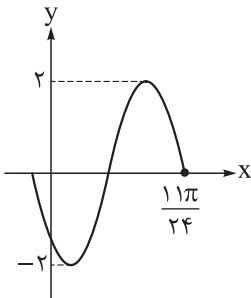
$\pm 2\sqrt{2}$  (۴)

$\pm \sqrt{5}$  (۳)

$\pm \sqrt{7}$  (۲)

$\pm \sqrt{3}$  (۱)

۵- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = c + a \cos^2(bx + \frac{\pi}{6})$  رسم شده است. حاصل  $c + ab$  کدام است؟



$-\frac{34}{11}$  (۱)

$\frac{23}{11}$  (۲)

$-6$  (۳)

$10$  (۴)

۶- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  کوچکترین ریشه‌های مثبت معادله  $\sin x - 2 \cos x = 1$  باشند، به طوری که  $\alpha > \beta$ ، آن گاه حاصل

$\sin(\alpha - \beta)$  کدام است؟

$-\frac{3}{5}$  (۴)

$\frac{3}{5}$  (۳)

$-\frac{4}{5}$  (۲)

$\frac{4}{5}$  (۱)

۷- بزرگترین ریشه معادله  $1 + \cos 2x = 3 \sin x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  چند برابر کوچکترین ریشه آن در این بازه است؟

$3$  (۴)

$11$  (۳)

$5$  (۲)

$7$  (۱)

۸- معادله  $\sin 2nx + \cos nx = 0$  در بازه  $(0, \pi)$ ،  $5$  ریشه دارد. عدد طبیعی  $n$  کدام است؟

$5$  (۴)

$4$  (۳)

$3$  (۲)

$2$  (۱)

۹- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای  $2x^3 + 5x^2 - 3x - 15$  بر چندجمله‌ای  $x + 2$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) -۱۵ (۴) ۱۵

۱۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x}-1}$  کدام است؟

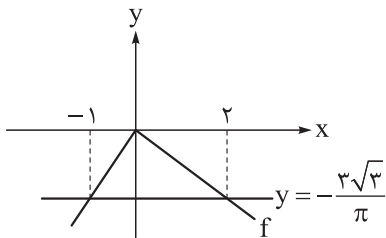
- (۱) ۳ (۲)  $\frac{1}{3}$

- (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۱۱- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3-[x]}{x-3}$  کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳)  $+\infty$  (۴)  $-\infty$

۱۲- با توجه به نمودار تابع  $f$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^-} \frac{\cos x}{|f(x)|} + \lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{6})^+} \frac{|f(x)|}{\cos x}$  کدام است؟



- (۱) ۶

- (۲) ۱/۵

- (۳) ۳

- (۴) ۴/۵

۱۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2x + 2 \cos x}{\cos^3 x}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $-\frac{1}{2}$

۱۴- تابع  $f(x) = 4x - x^2$  مفروض است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{a - f(x+b)} = +\infty$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow b} \frac{bx-2}{ax^2-4x+\frac{1}{4}a} = +\infty$  مقدار  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) -۴/۵ (۴) -۳/۵

۱- اگر  $f = \{(2, 2), (4, -1), (5, 2), (-4, -7), (6, 6), (-1, 5)\}$  باشد، مجموع اعضای برد تابع  $f \circ f$  کدام است؟  
 ۵ (۱)      ۷ (۲)      ۱۰ (۳)      ۱۶ (۴)

۲- نمودار تابع  $f(x) = x^2|x|$ ، در کدام بازه بالاتر از نمودار تابع  $g(x) = x^2$  قرار نمی‌گیرد؟

(۱)  $(1, +\infty)$       (۲)  $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$       (۳)  $[-1, 1]$       (۴)  $[0, +\infty)$

۳- تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  هم صعودی و هم نزولی بوده و تابع  $g$  روی  $\mathbb{R}$  اکیداً صعودی است. وضعیت یکنوایی تابع  $f - g$  الزاماً چگونه است؟

(۱) صعودی اکید      (۲) صعودی غیراکید      (۳) نزولی اکید      (۴) نزولی غیراکید

۴- تابع  $f(x) = -2x|x - 4|$ ، در بازه  $[\alpha, \beta]$  صعودی اکید است. بیشترین مقدار  $\beta - \alpha$  کدام است؟

(۱) ۸      (۲) ۶      (۳) ۴      (۴) ۲

۵- حداکثر طول بازه‌ای که تابع  $y = 2x + |2x - 8| - |x - 1| - |x + 1|$  در آن نزولی است، کدام است؟

(۱) ۵      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۶- اگر  $f(x) = 2ax + a$  و  $g(x) = 3 - 2x$  باشند، به طوری که  $f \circ g(1) = g \circ f(2)$ ، مقدار  $a$  کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{3}$       (۲)  $\frac{3}{13}$       (۳)  $\frac{4}{7}$       (۴)  $\frac{7}{13}$

۷- اگر  $f(x) = x + \sqrt{4 - x^2}$  و  $g(x) = -3 + \sqrt{x - 2}$  باشند، دامنه تعریف تابع  $y = f \circ g(x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۲۴      (۲) ۲۵      (۳) ۲۶      (۴) ۲۹

۸- دو تابع  $f(x) = x^2 - 3x - 77$  و  $g(x) = 2x - 3$  را در نظر بگیرید. در کدام بازه، نمودار تابع  $f \circ g$  پایین‌تر از نمودار تابع  $g$  قرار دارد؟

(۱)  $(-2, 7)$       (۲)  $(-3, 5)$       (۳)  $(-7, 11)$       (۴)  $(-1, 9)$

۹- نمودار تابع  $g$ ، محور طول‌ها را در نقاطی به طول ۲ و ۱۶ قطع می‌کند. اگر  $f(x) = 2x\sqrt{x}$  باشد، اختلاف طول نقاطی که تابع  $y = g \circ f$

محور طول‌ها را قطع می‌کند، کدام است؟

(۱) ۴      (۲) ۵      (۳) ۳      (۴) ۲

۱۰- اگر  $f = \{(2, -3), (b, 2), (c, b)\}$  و  $g = \{(a, 1), (3, 2), (1, -c)\}$  باشند، به طوری که  $f \circ g(2) = 2$  و  $g \circ f(3) = -3$ ، مقدار

$f \circ g \circ f(1)$  کدام است؟

(۱) ۱      (۲) -۲      (۳) ۲      (۴) -۳

۱۱- به ازای چند مقدار صحیح  $m$ ، تابع  $f(x) = mx^2 + 12x + 7$  روی بازه  $(-\infty, 2)$  اکیداً صعودی است؟

(۱) ۵      (۲) بی‌شمار      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} (x-2)^2 + 1 & x \geq 2 \\ mx + 4m - 11 & x < 2 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  صعودی اکید است. اگر حدود  $m$  بازه  $(\alpha, \beta]$  باشد، بیشترین مقدار  $\beta - \alpha$  کدام است؟

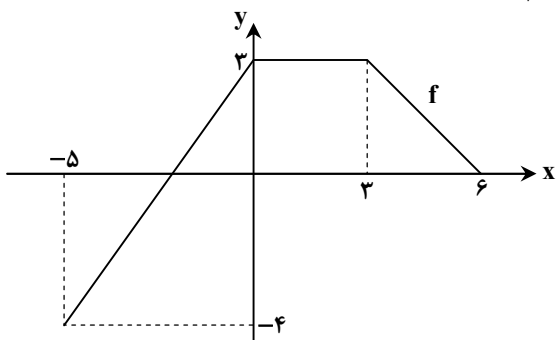
(۱) ۲      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

۱۳- تابع  $f$  با دامنه  $[-1, 3]$ ، تابعی نزولی اکید و مجموعه جواب نامعادله  $f(3x - 3) \geq f(-2x + b)$ ، یک مجموعه تک‌عضوی است. مجموع

مقادیر ممکن برای  $b$  کدام است؟

(۱) ۲      (۲) ۴      (۳)  $\frac{8}{3}$       (۴)  $\frac{22}{3}$

۱- نمودار تابع  $y = f(x)$  در شکل مقابل رسم شده است. نمودار تابع  $y = \frac{1}{3}f(3x) - 1$  در کدام بازه صعودی است؟



(۱)  $[0, 2]$

(۲)  $[-\frac{7}{3}, 1]$

(۳)  $[-\frac{5}{3}, 1]$

(۴)  $[1, 3]$

۲- اگر  $f(x) = x^2 + 1$  و  $g(x) = 2x - 5$  باشد، مقدار  $(f^{-1} \circ g^{-1})(125)$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt[3]{5}$  (۲)  $\sqrt[3]{4}$  (۳) ۵ (۴) ۴

۳- تابع درجه دوم  $f(x) = 3x^2 - 2mx + m$  در بازه  $(-\infty, -1]$  یک به یک است. دقیق ترین محدوده  $m$  کدام است؟

(۱)  $m \geq -3$  (۲)  $-3 \leq m < \frac{12}{5}$  (۳)  $\frac{3}{5} < m < \frac{12}{5}$  (۴)  $m \leq -3$

۴- تابع  $f(x) = |x^2 - 6x|$  با خط افقی  $y = k$  در سه نقطه مشترک است. مقدار  $k$  کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۱۲

۵- تابع  $f$ ، تابعی اکیداً نزولی با دامنه  $(0, +\infty)$  است، به طوری که  $f(12) = 20$ . دامنه تابع  $y = \sqrt{f(x^2 + x)} - 20$  کدام است؟

(۱)  $[-4, 3]$  (۲)  $[-1, 0] \cup [-4, 3]$  (۳)  $[-5, 4]$  (۴)  $[-5, 4] \cup [-1, 0]$

۶- اگر  $f(x) = \sqrt{\frac{1}{x} - \frac{5}{x^2}}$  و  $g(x) = 9 - x^2$  باشد، دامنه تابع  $(f \circ g)(x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x+3 & x > 1 \\ -3x+4 & x \leq 1 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} 4x+1 & f(x) \geq \frac{1}{2} \\ 3x-2 & f(x) < \frac{1}{2} \end{cases}$  باشد، مقدار  $f \circ g(-2)$  کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۴۸ (۳) ۲۵ (۴) ۳۲

۸- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x-x^2 & 0 < x \leq 2 \\ x+1 & -2 \leq x \leq 0 \end{cases}$  مفروض است. تعداد ریشه های معادله  $(f \circ f)(x) = 0$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- اگر دامنه تابع  $g(x) = 2 - 3f(2 - \frac{x}{3})$  بازه  $[-3, 9]$  باشد، دامنه تابع  $h(x) = 1 + 2f(2x - 1)$  شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰- نمودار تابع  $f(x) = 4x - 2x^2$  را ۲ واحد به چپ انتقال می دهیم، سپس نسبت به محور عرض ها قرینه می کنیم و در نهایت طول نقاط را ۲ برابر می کنیم. تابع به دست آمده در بازه  $(\alpha, \beta)$ ، بالای محور طول ها قرار دارد. مقدار  $\beta - \alpha$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲)  $\frac{9}{4}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴) ۳

۱۱- اگر  $f = \{(1, 3), (2, -1), (3, 1)\}$  و  $g(x) = 2 - f^{-1}(1 - 2x)$  باشد، تابع  $g$  کدام است؟

(۱)  $g = \{(3, 2), (-1, 1), (1, 0)\}$  (۲)  $g = \{(-1, 1), (1, 0), (0, -1)\}$

(۳)  $g = \{(1, -1), (0, 2), (-1, 2)\}$  (۴)  $g = \{(-1, -1), (1, 0), (3, 1)\}$

۱۲- نقطه  $A(2, 4)$  روی نمودار تابع  $y = 3 - f(\frac{x}{3})$  قرار دارد و نقطه متناظر با آن روی نمودار تابع  $y = 4 - f^{-1}(1 - 3x)$  نقطه  $M(\alpha, \beta)$  است. مقدار  $\alpha\beta$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲) ۳ (۳) ۳۵۵ (۴)  $\frac{3}{2}$

۱۳- دامنه تابع  $f(x) = x^2 + bx + 6$  را به کدام بازه محدود کنیم تا وارون آن با شرط  $a \in \mathbb{N}$ ، به صورت  $f^{-1}(x) = a - \sqrt{x+10}$  باشد؟

- (۱)  $(-\infty, 8]$  (۲)  $[8, +\infty)$  (۳)  $(-\infty, 4]$  (۴)  $[4, +\infty)$

۱۴- نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{4-2x}$  را سه واحد به راست و  $k$  واحد به پایین انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل تابع  $y = f^{-1}(x)$  را در نقطه‌ای به

طول  $\frac{1}{3}$  قطع می‌کند. مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{8}$  (۲)  $\frac{9}{8}$  (۳)  $\frac{10}{9}$  (۴)  $\frac{9}{10}$

۱۵- ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x) = 2\sqrt{2x-1} - 1$  است و تابع  $f \circ f$ ، نیمساز ربع اول را در دو نقطه  $A$  و  $B$  قطع می‌کند. طول پاره خط  $AB$  کدام است؟

- (۱)  $6\sqrt{2}$  (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $3\sqrt{2}$  (۴)  $4\sqrt{2}$

۱۶- تابع  $f(x) = x^3 + x + 1$  مفروض است. نمودار تابع  $f$  را چهار واحد به راست آورده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم و در

نهایت با ضرب  $\frac{1}{3}$  انقباض افقی می‌دهیم تا ضابطه تابع  $g(x)$  به دست آید. جواب معادله  $g(x) = f(2x)$  در کدام بازه است؟

- (۱)  $(0, \frac{1}{3})$  (۲)  $(\frac{1}{3}, 1)$  (۳)  $(-\frac{1}{3}, 0)$  (۴)  $(-1, -\frac{1}{3})$

۱- در مثلث ABC، طول اضلاع AB و AC به ترتیب برابر ۱۲ و ۱۵ و  $\hat{A} = 60^\circ$  است. مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۹۰ (۲)  $90\sqrt{3}$  (۳) ۴۵ (۴)  $45\sqrt{3}$

۲- اگر  $A = \sin x (\sin x - \cos x)$  باشد، آنگاه حاصل  $B = \cos x (\cos x + \sin x)$ ، برحسب A کدام است؟

- (۱)  $1 - A^2$  (۲)  $1 - A$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2} A$  (۴)  $(\frac{\sqrt{2}}{2} - 1)A$

۳- در یک لوزی، اندازه مربع هر ضلع، با حاصل ضرب طول قطرهای برابر است. اندازه کوچکترین زاویه رأس این لوزی چند درجه است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۴- خط به معادله  $y = -x - 6$  را حول نقطه  $A(0, -6)$ ، با زاویه  $75^\circ$  در جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. خط به دست آمده،

محور طول‌ها را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

- (۱)  $(2\sqrt{3}, 0)$  (۲)  $(\sqrt{3}, 0)$  (۳)  $(3, 0)$  (۴)  $(6, 0)$

۵- اگر  $\frac{1 - \cos \alpha - \cos^2 \alpha + \cos^3 \alpha}{\sin^4 \alpha} = \frac{4}{3}$  باشد، مقدار  $\cos \alpha$  کدام است؟

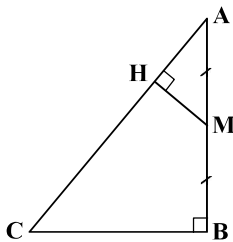
- (۱)  $-\frac{\sqrt{3}}{8}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{8}$  (۳)  $-\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، از نقطه M وسط ضلع AB، عمود MH را بر وتر AC رسم کرده‌ایم.

اگر  $\sin \hat{A} = 0/6$  باشد، طول CH چند برابر طول BC است؟

- (۱)  $\frac{17}{12}$  (۲)  $\frac{17}{15}$

- (۳)  $\frac{19}{12}$  (۴)  $\frac{19}{15}$



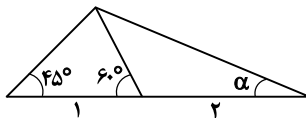
۷- در شکل مقابل، مقدار  $\tan \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{2} - 1$

- (۲)  $2 - \sqrt{3}$

- (۳)  $2 - \sqrt{2}$

- (۴)  $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{3}$



۸- طول کمان مقابل به زاویه مرکزی  $72^\circ$  در دایره‌ای به شعاع r، برابر  $4\pi$  است. مقدار r کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۱۶ (۴) ۸

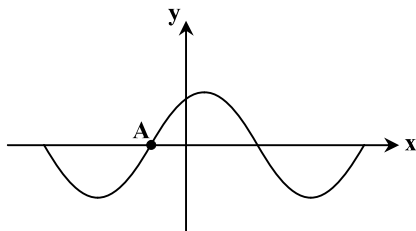
۹- نمودار تابع با ضابطه  $y = \cos(x - \frac{\pi}{5})$ ، در شکل مقابل رسم شده است. طول نقطه A کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3\pi}{5}$

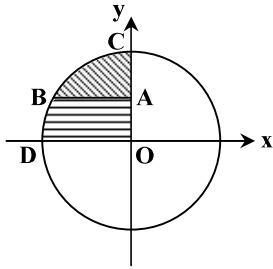
- (۲)  $-\frac{\pi}{5}$

- (۳)  $-\frac{2\pi}{10}$

- (۴)  $-\frac{7\pi}{10}$



۱۰- در دایره مثلثاتی مقابل، پاره خط AB موازی محور کسینوس‌ها به گونه‌ای رسم شده است که نقطه A وسط پاره خط OC قرار دارد. اختلاف محیط دو ناحیه هاشور خورده کدام است؟



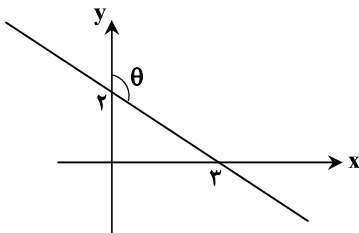
(۱)  $1 - \frac{\pi}{12}$

(۲)  $1 - \frac{\pi}{4}$

(۳)  $1 - \frac{\pi}{3}$

(۴)  $1 - \frac{\pi}{6}$

۱۱- در شکل مقابل، مقدار  $\tan(\frac{\pi}{4} + \theta)$  کدام است؟



(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

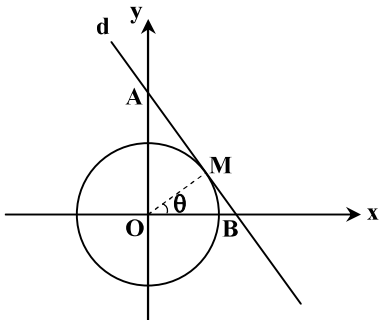
(۳)  $-\frac{3}{2}$

(۴)  $-\frac{2}{3}$

۱۲- مقدار عبارت  $A = \frac{2 \sin(\alpha + \frac{\pi}{6})}{\tan(\alpha - \frac{\pi}{3})}$  به ازای  $\alpha = \frac{7\pi}{6}$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲)  $3 - \sqrt{3}$  (۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  (۴) تعریف نشده

۱۳- در شکل مقابل، خط d در نقطه M بر دایره مثلثاتی مماس است. اگر  $AM = 2MB$  باشد، مقدار  $\sin^2(\frac{43\pi}{6} + \theta)$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{1}{8}$

(۲)  $\frac{3\sqrt{3}}{8}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{2}}{27}$

(۴)  $-\frac{3\sqrt{3}}{8}$

۱۴- اگر  $3 \sin(x + \frac{\pi}{8}) + 2 \cos(\frac{3\pi}{8} - x) = 4$  باشد، مقدار  $\cos(\frac{5\pi}{8} + x)$  کدام است؟

(۱)  $0/6$  (۲)  $0/8$  (۳)  $-0/6$  (۴)  $-0/8$

۱۵- کوچک‌ترین زاویه مثبت  $\alpha$  که در تساوی  $\tan(\frac{17\pi}{10} + \alpha) + \sin(\frac{9\pi}{14} - \alpha) + \cot(\frac{\pi}{5} + \alpha) + \cos(\frac{\pi}{7} - \alpha) = 2$  صدق می‌کند، کدام است؟

(۱)  $\frac{\pi}{5}$  (۲)  $\frac{3\pi}{10}$  (۳)  $\frac{\pi}{7}$  (۴)  $\frac{5\pi}{14}$

۱۶- دوره تناوب کدام یک از توابع زیر، عددی گویا است؟

$$y = -3 \sin\left(\frac{x}{3}\right) + \pi \quad (1) \quad y = \pi \cos(2x) - 1 \quad (2)$$

$$y = -\sin\left(\frac{x}{\pi}\right) + 1 \quad (3) \quad y = 3 \cos\left(\frac{2\pi}{3}x\right) + 4 \quad (4)$$

۱۷- در تابع  $y = 3 \sin\left(\frac{2\pi}{3}x\right) - 4$ ، اختلاف مقادیر ماکزیمم و مینیمم تابع، چند برابر دوره تناوب آن است؟

$$\frac{8}{3} \quad (1) \quad \frac{2}{\pi} \quad (2) \quad \frac{1}{\pi} \quad (3) \quad \frac{8}{3} \quad (4)$$

۱۸- تابع  $y = \tan x$ ، روی کدام یک از بازه‌های زیر اکیداً صعودی است؟

$$\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \quad (1) \quad \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \quad (2)$$

$$\left(0, \frac{2\pi}{3}\right) \quad (3) \quad \left(0, \frac{2\pi}{3}\right) \quad (4)$$

۱۹- نقطه  $A(1, 2)$  روی نمودار تابع  $y = 3 - f(x)$ ، با نقطه  $A'$  روی نمودار تابع  $y = f\left(\frac{x}{3} + 1\right) - 4$  متناظر است. مجموع طول و عرض نقطه

$A'$ ، کدام است؟

$$-2 \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad -3 \quad (3) \quad 7 \quad (4)$$

۲۰- نمودار تابع  $f(x) = \sqrt{2x}$  را  $a$  واحد به سمت پایین و سپس  $2a$  واحد به سمت چپ انتقال داده و تابع به دست آمده را  $g(x)$  می‌نامیم.

نمودار توابع  $f(x)$  و  $g(x)$ ، یکدیگر را در نقطه‌ای به طول  $x = \frac{1}{2}$  قطع می‌کنند. مقدار  $a$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۲۱- اگر  $f(x) = \frac{4x+3}{4x-4}$  و  $g(x) = \frac{2^x+1}{4}$  باشد، مقدار  $g^{-1} \circ f^{-1}(8)$  کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad \frac{5}{4} \quad (3) \quad \frac{4}{5} \quad (4)$$

۲۲- اگر وارون تابع  $f(x) = x + \sqrt{x^2+1}$ ، به صورت  $f^{-1}(x) = ax + \frac{b}{x}$ ،  $x > 0$  باشد، حاصل  $ab$  کدام است؟

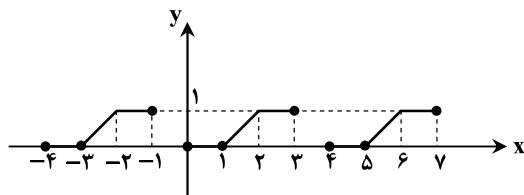
$$-1 \quad (1) \quad -4 \quad (2) \quad -\frac{1}{4} \quad (3) \quad -\frac{1}{16} \quad (4)$$

۲۳- تابع  $f(x) = \frac{x+2}{2x}$  را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده و سپس  $k$  واحد به سمت راست انتقال می‌دهیم. تابع حاصل، وارون تابع  $f$  را

روی محور عرض‌ها قطع کرده است. مقدار  $k$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{1}{3} \quad (3) \quad \frac{2}{3} \quad (4)$$

۲۴- در شکل مقابل، نمودار تابع متناوب  $f$  با دوره تناوب ۴ رسم شده است. حاصل  $f(123) + f(-123)$  کدام است؟



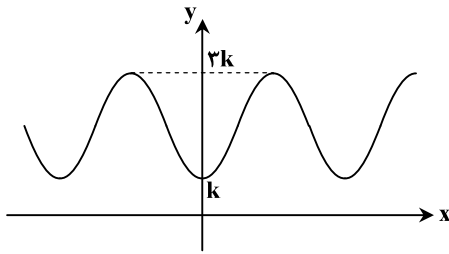
$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۲۵- اگر نمودار تابع  $y = a \cos(2x) + a + 6$ ، به شکل روبه‌رو باشد، حاصل  $a + k$  کدام است؟



(۱) -۲

(۲) ۱۲

(۳) -۶

(۴) صفر

۲۶- تابع  $f(x) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{3} - 2x\right)$  در بازه  $\left(-\frac{7\pi}{12}, \alpha\right)$  اکیداً یکنوا است. نوع یکنوایی تابع  $f(x)$  در این بازه و حداکثر مقدار  $\alpha$ ، کدام است؟

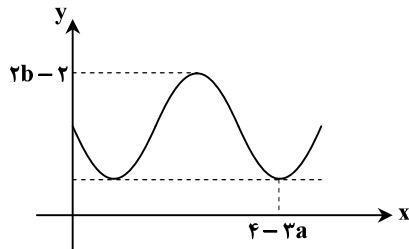
(۲) نزولی اکید،  $\frac{\pi}{12}$

(۱) صعودی اکید،  $\frac{5\pi}{12}$

(۴) نزولی اکید،  $-\frac{\pi}{4}$

(۳) صعودی اکید،  $-\frac{\pi}{12}$

۲۷- شکل مقابل، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = |2a| + a \sin\left(\frac{\pi}{b}x\right)$  است. مقدار  $a + b$  کدام است؟



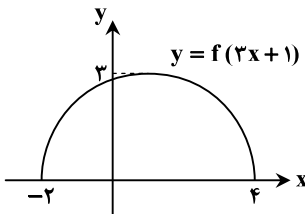
(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) -۲/۵

(۴) -۲

۲۸- اگر شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = f(3x + 1)$  باشد، دامنه تابع  $y = f(-6x - 2)$  کدام است؟



(۱)  $[-2, 1]$

(۲)  $[-2/5, 0/5]$

(۳)  $[-8, 4]$

(۴)  $[-1/5, 1/5]$

۲۹- نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $y = \sqrt{x+2} + 4$  را در نظر بگیرید. اگر ابتدا طول نقاط نمودار تابع  $f$  را دو برابر کرده، سپس نمودار حاصل را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه کنیم و در نهایت عرض نقاط نمودار حاصل را نصف کنیم، نمودار تابع  $g$  به دست می‌آید. دو تابع  $f$  و  $g$  یکدیگر را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کنند؟

(۲) ۲

(۱) -۲

(۴) ۷

(۳) ۱۴

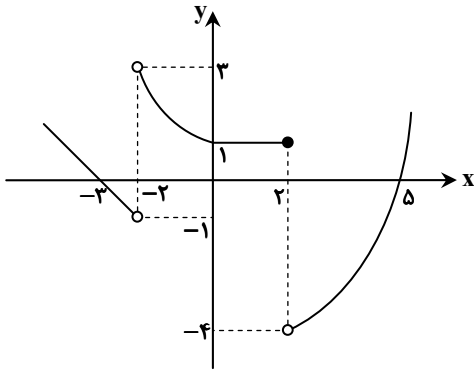
۳۰- تابع  $f(x) = x + 2\sqrt{x-1} + 4$  مفروض است. معادله  $f \circ f^{-1}(x) = x^2 - 7x + 12$ ، چند جواب حقیقی دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳



۱- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت روبه‌رو است. مقدار  $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} [f(x)] - 2 \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} [f(x)]$  کدام است؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

- ۵ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x[x] - 6}{x^2 - 3x^2}$  کدام است؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

- $-\frac{2}{9}$  (۴)
- $\frac{2}{9}$  (۳)
- $-\frac{2}{3}$  (۲)
- $\frac{2}{3}$  (۱)

۳- اختلاف حد راست و چپ تابع  $f(x) = \frac{a(x^3 + 8)}{|x + 2|}$  در  $x = -2$  برابر ۶ است. مقدار  $a$  کدام است؟

- $\pm \frac{1}{4}$  (۴)
- $\pm 3$  (۳)
- $\pm \frac{1}{2}$  (۲)
- $\pm 1$  (۱)

۴- اگر تابع  $f(x) = 2m[x] - (m + 1)[-x]$  در  $x = 2$  دارای حد باشد، مقدار  $m$  کدام است؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

- $-\frac{5}{3}$  (۴)
- $\frac{5}{3}$  (۳)
- $-\frac{1}{3}$  (۲)
- $\frac{1}{3}$  (۱)

۵- تابع  $f(x) = [2\sqrt{2x}]$  در بازه  $[2, 2 + \alpha]$  پیوسته است. بیشترین مقدار  $\alpha$  کدام است؟

- $\frac{17}{4}$  (۴)
- $\frac{9}{8}$  (۳)
- $\frac{25}{4}$  (۲)
- $\frac{25}{8}$  (۱)

۶- مجموع طول نقاط ناپیوستگی تابع  $f(x) = [2\sin x]$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

- $6\pi$  (۴)
- $\frac{11\pi}{2}$  (۳)
- $\frac{9\pi}{2}$  (۲)
- $5\pi$  (۱)

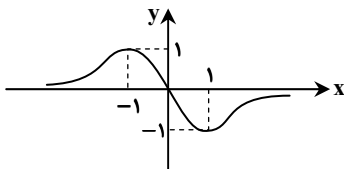
۷- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\cos^2 x - 3\cos x - 4 = 0$  کدام است؟

- $k\pi - \frac{\pi}{2}$  (۴)
- $2k\pi + \pi$  (۳)
- $k\pi$  (۲)
- $2k\pi + \frac{\pi}{3}$  (۱)

۸- چند جمله‌ای  $f(x) = kx^3 - x^2 + 3$  بر  $x + 1$  بخش پذیر است. باقی‌مانده تقسیم  $f(x + 1)$  بر  $x - 1$  کدام است؟

- ۶ (۴)
- ۱۳ (۳)
- ۱۵ (۲)
- ۴ (۱)

۹- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، حد تابع  $g(x) = \frac{1}{f(x) + 1}$  در  $x = 1$  کدام است؟



- $-\infty$  (۱)
- $+\infty$  (۲)
- ۱ (۳)
- ۱ (۴)

۱۰- اگر  $\tan x + \cot x = 4$ ، مقدار  $\cos 4x$  چقدر است؟

- ۱ (۴)
- $\frac{1}{2}$  (۳)
- $\frac{1}{8}$  (۲)
- $\frac{1}{4}$  (۱)

۱۱- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin(\frac{\pi}{3} + 2x) + \cos 3x = 0$  در بازه  $[0, \pi]$  کدام است؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۲- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{-x^2 + x + 2}$  کدام است؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{x^2 + a}{bx^2 - (a+3)x + a} = +\infty$ ، آن گاه مقدار  $a - b$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) ۴

۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱)  $\lim_{x \rightarrow \frac{2\pi^+}{2}} \tan x = +\infty$  (۲)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi^-}{2}} \tan x = +\infty$   
 (۳)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x}{|x-2|} = +\infty$  (۴)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x^3 + 3x^2 + 3x + 1} = -\infty$

۱۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2a(x+3)}{1 - \sqrt{3x+10}} = 3$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{9}{4}$  (۳)  $\frac{9}{2}$  (۴)  $-\frac{9}{2}$

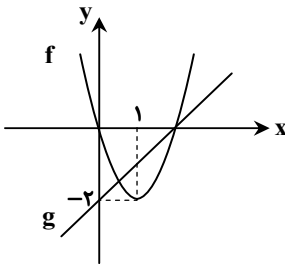
۱۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt[3]{x+a}}{-x^2 + 3x + 2} = b$  باشد،  $a - b$  کدام است؟ ( $b \in \mathbb{R}$ )

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴) ۱

۱۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 + \sqrt[3]{2x-3}}{x-2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۸- نمودار سهمی  $f$  و خط  $g$  در شکل روبه‌رو آمده است. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - f(x)}{x^2 - 4}$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $-\frac{3}{2}$

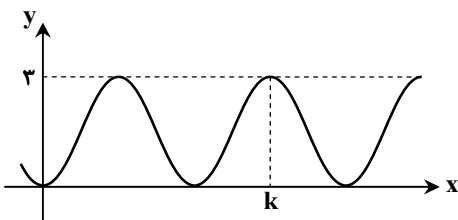
۱۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{x - \sqrt{x^2 - 72}}{9 - x^2}$  کدام است؟

- (۱) -۱۷ (۲)  $\frac{17}{6}$  (۳)  $-\infty$  (۴)  $+\infty$

۲۰- حاصل عبارت  $A = \sqrt{2 - \sqrt{2}} \cos 22^\circ / 5^\circ + \sqrt{2 - \sqrt{3}} \cos 15^\circ$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{6} - 1}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2} - 1}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2} + 1}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3} + 1}{2}$

۲۱- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $f(x) = a \sin^2 x \cos^2 x$  است. حاصل  $a \times k$  کدام است؟



- (۱)  $6\pi$  (۲)  $9\pi$  (۳)  $12\pi$  (۴)  $18\pi$

۲۲- اگر  $x = \frac{\pi}{3}$  یکی از جواب‌های معادله مثلثاتی  $\sin x + k \cos x = 1 + \sin 2x$  باشد، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین جواب معادله در

بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5\pi}{3}$  (۲)  $\frac{4\pi}{3}$  (۳)  $\frac{5\pi}{6}$  (۴)  $\frac{3\pi}{4}$