

۱- حدود ۱۶ سال پس از گرفتاری، پژوهش‌های گروهی از دانشمندان عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را شناسایی کرد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد هر مرحله‌ای از آزمایش‌های این دانشمندان که در انجام آن از سانتی‌فیویژ (گزینه) استفاده نشد، صادق است؟

- ۱) عصاره جاندار مورد مطالعه در چهار ظرف متمایز قرار گرفت.
 - ۲) در انجام این مراحل آزمایش، مولکول‌های نردبان‌مانند تجزیه شدند.
 - ۳) از باکتری‌هایی زنده استفاده شد که فقط بعضی از ویژگی‌های حیات را داشتند.
 - ۴) با استفاده از مولکول‌هایی با عملکرد اختصاصی، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی تجزیه شدند.
- ۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تمام کاتالیزورهای زیستی فعال در اندام تولیدکننده صفرا در بدن انسان، درست است؟

- ۱) با اثر بر روی یک پیش‌ماده، می‌توانند چند نوع فراورده تولید کنند.
 - ۲) قرارگرفتن بعضی از مواد سمی در جایگاه فعال آن‌ها، قطعاً مانع فعالیت آن‌ها خواهد شد.
 - ۳) به طور معمول پس از شرکت در واکنش شیمیایی، دست‌نخورده باقی می‌مانند.
 - ۴) حداقل دارای سه سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها هستند.
- ۳- در زمان انجام فرایند همانندسازی دنا (DNA) انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. با توجه به آنزیم‌های مطرح‌شده در کتاب درسی در خصوص انجام این فرایند، تنها یکی از آنزیم‌ها

- ۱) پیچ‌وتاب فامینه را باز می‌کند
 - ۲) پس از این که آنزیم هلیکاز فعالیت خود را شروع کرد، عمل می‌کند
 - ۳) فسفات یک نوکلئوتید را به قند نوکلئوتید دیگر متصل می‌کند
 - ۴) پیوند هیدروژنی بین دو رشته قدیمی را می‌شکند
- ۴- مطابق مطالب کتاب درسی در خصوص یک یاخته یوکاریوتی، کدام گزینه در مورد دنا قرار گرفته در اندامکی با غشای داخلی چین‌خورده، برخلاف دنا قرار گرفته در ساختار تعیین‌کننده شکل و کار یاخته صحیح می‌باشد؟
- ۱) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر از تعداد نوکلئیدهای سازنده آن بیشتر می‌باشد.
 - ۲) فقط در هنگام همانندسازی رشته‌های دنا خطی تولید می‌شود.
 - ۳) نقطه پایان و آغاز همانندسازی می‌تواند مقابل هم قرار بگیرد.
 - ۴) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نسبت به تعداد جایگاه‌های پایان همانندسازی کم‌تر است.
- ۵- با توجه به آزمایشات گرفتاری چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف) در مرحله‌ای که نتیجه آن برخلاف انتظار گرفتاری بود، گرفتاری نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نمی‌باشد.
- ب) در هر مرحله که موش‌ها زنده ماندند، تنها از یک نوع باکتری استفاده شد.
- ج) در مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم، سامانه دفاعی بدن موش فعالیت می‌کند.
- د) در مرحله چهارم برخلاف مرحله اول، از دو سویه از باکتری استفاده شد.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۶- چند عبارت در خصوص پیوندهایی در ساختار نوعی ماده آلی که توسط چارگاف در جانداران، مورد مطالعه و تحقیقات قرار گرفت، درست است؟

الف) پیوندی است که در فرایند ویرایش مولکول دنا شکسته می‌شود و بین گروه هیدروکسیل و فسفات دو نوکلئوتید مجاور برقرار است.

ب) پیوندی است که انرژی که تعداد زیاد آن به این مولکول حالت پایدار تری می‌دهد و در ابتدای فرایند همانندسازی به طور کامل شکسته می‌شود.

ج) پیوندی است که فقط بین دو حلقه با اضلاع برابر تشکیل می‌شود، به طور حتم در نوعی مولکول رنا که با آمینواسید پیوند برقرار می‌کند، دیده می‌شود.

د) پیوندی است که بین دو بخش آلی و معدنی زیرواحدهای سازنده دنا قرار دارد و سبب اتصال کربن متصل به اکسیژن، به گروه فسفات می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«در یاخته‌هایی که دناى اصلی آن‌ها به غشای یاخته اتصال»

- (۱) بعضی - ندارد، تعداد آنزیم‌های هلیکاز مؤثر در همانندسازی دناى هسته‌ای، مطابق مراحل رشد و نمو تغییر می‌کند
 - (۲) همه - دارد، دوراهی‌های همانندسازی همواره از یکدیگر دور می‌شوند
 - (۳) بیشتر - دارد، همه آنزیم‌هایی که هم خاصیت بسپارازی و هم خاصیت نوکلئازی دارند، کار خود را از یک نقطه مولکول دنا شروع می‌کنند
 - (۴) همه - ندارد، پیوندهای غیراشتراکی موجود در دنا، همواره بین دو حلقه با تعداد اضلاع برابر شکل می‌گیرد
- ۸- با در نظر گرفتن یک باکتری استریتوکوکوس نومونیا، کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) تعداد دوراهی‌های همانندسازی آن، کم‌تر از پارامسی است.
- (۲) فرایند همانندسازی در محل ویژه‌ای از دناى آن آغاز شده و در همان محل پایان می‌یابد.
- (۳) دناى آن ساختاری متشکل از دو رشته موازی است که در جهت راستگرد، حول محور فرضی پیچیده شده‌اند.
- (۴) در صورت داشتن فام‌تن کمکی، دناى موجود در آن برخلاف دناى اصلی به غشای یاخته متصل نیست.

۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) در هر پروتئینی که می‌تواند از طریق گروه هم به اکسیژن متصل شود، دو انتهای زنجیره (های) پلی‌پپتیدی در نزدیک هم قرار می‌گیرد.
 - (ب) هر پروتئینی که به کمک یون‌ها به انجام فعالیت می‌پردازد، کاتالیزور زیستی محسوب می‌شود.
 - (ج) پروتئینی که از ۴ زنجیره پلی‌پپتیدی از ۲ نوع تشکیل شده، تنها پروتئین مؤثر در حمل گازها در خون می‌باشد.
 - (د) هر پروتئینی که در بخشی از خود مکمل ماده شیمیایی دیگر است، لزوماً سرعت واکنش‌های شیمیایی را زیاد نمی‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در خصوص آنزیم‌های موجود در کتاب درسی، آنزیم همانند»

- (۱) پروتئاز لوزالمعده - پپسین، بهترین عملکرد خود را در دما و pH مشابهی انجام می‌دهد
- (۲) آمیلاز - سلولاز، توانایی شکستن پیوند بین زیرواحدهای یکسان در قندهای متفاوت می‌باشند
- (۳) دنابسپاراز - رنای رناتنی، در گویچه قرمز نابالغ، مقدار کم آن‌ها منجر به عملکرد مناسب یاخته می‌شود
- (۴) لیپاز - پروتئاز، در لوزالمعده به صورت فعال ترشح می‌شود و در صنایع مواد شوینده موجب بالارفتن قدرت شویندگی می‌شود

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با هر مولکول مارپیچ‌مانند صحیح است؟

- (۱) به عنوان کاتالیزور زیستی، سرعت واکنش‌های شیمیایی را زیاد می‌کند.
- (۲) مونومرهای سازنده آن، سه‌بخشی بوده و با نوعی پیوند کوالانسی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند.
- (۳) مونومرهای موجود در آن از نظر تعداد، از قوانین چارگاف پیروی می‌کنند.
- (۴) دارای عنصر نیتروژن بوده و از مولکول‌های مرتبط با ژن می‌باشد.

۱۲- از بین بازهای آلی که در ساختار نوکلئوتیدها به کار می‌روند، دو نوع باز برای تشکیل نوکلئوتید فقط می‌توانند به یک نوع قند (ریبوز یا

دئوکسی ریبوز) متصل شوند. کدام گزینه در ارتباط با هر دو نوع باز مطرح‌شده صحیح است؟

- (۱) می‌تواند در محل دوراهی همانندسازی مشاهده شود.
- (۲) همانند گروه فسفات، به حلقه قند نوکلئوتید متصل می‌شود.
- (۳) حلقه ۵ضلعی آن به قند موجود در نوکلئوتید متصل می‌شود.
- (۴) در ساختار نوکلئوتیدی به کار می‌رود که قند آن با قند نوکلئوتید مکملش در دنا متفاوت است.

۱۳- با توجه به ساختار آمینواسیدها، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در ساختار صفحه‌ای پروتئین‌ها، اتم کربن مرکزی و دو جزء از چهار جزء متصل به آن در محل تاخوردگی صفحات قرار می‌گیرند.
- (۲) در ساختار اول پروتئین‌ها، گروه R و هیدروژن متصل به کربن مرکزی در یک سو جهت‌گیری می‌کنند.
- (۳) هر اکسیژن متصل به کربن گروه کربوکسیل، می‌تواند در ساختار دوم پروتئین‌ها در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت کند.
- (۴) هر آمینواسید موجود در طبیعت به وسیله گروه R خود می‌تواند در شکل‌گیری پروتئین مؤثر باشد.

- ۱۹- کدام مورد یا موارد در ارتباط با نکات کلیدی مدل واتسون و کریک صحیح است؟
- (الف) قطر مولکولی که اغلب با یک نردبان پیچ خورده مقایسه می شود، در سراسر آن یکسان است.
(ب) از تحقیقات دانشمندان قبلی خود برای ارائه این نکات استفاده کردند.
(ج) پیوند اشتراکی ای که توسط دنا بسپاراز تشکیل می شود، برخلاف پیوندی که توسط هلیکاز شکسته می شود، با واکنش سنتز آبدی ایجاد می شود.
(د) قرارگیری یک باز دو حلقه ای در مقابل یک بار تک حلقه ای در پله های نردبان مارپیچ، باعث پایداری مولکول دنا می شود.
- (۱) الف - ب - ج - د
(۲) ب
(۳) ب - ج - د
(۴) الف - ب - د

- ۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در مورد مقایسه ساختار دوم و سوم پروتئین ها صحیح است؟
- (۱) در هر دو آن ها برقراری پیوند هیدروژنی بین H گروه آمین و O گروه کربوکسیل همه آمینواسیدها دیده می شود.
(۲) در هر دو آن ها، تشکیل پیوند هیدروژنی بین بخش هایی از پلی پپتید دیده می شود.
(۳) تنها در یکی از آن ها، تعدادی از گروه های R آمینواسیدها به هم نزدیک نمی شوند.
(۴) در هر دو آن ها، تشکیل پیوند اشتراکی برای ایجاد ثبات نسبی دیده می شود.
- ۲۱- با توجه به تیتیر «زیست شناسی در خدمت انسان» در کتاب درسی، کدام یک از موارد زیر درست است؟
- (۱) یکی از عواملی که به بوم سازگان ها آسیب زده است و پیامدهای بسیار بدی برای کره زمین دارد، موجب افزایش تنوع گونه ها شده است.
(۲) در پزشکی شخصی، فقط اطلاعات موجود در مولکول های دنا افراد بررسی نمی شود.
(۳) تمام انواع سوخت های گازوئیلی، پیامد آلودگی هوا را در پی دارند.
(۴) افزایش میزان فتوسنتز کنندگان یک بوم سازگان، موجب پایداری بوم سازگان و ارتقای کیفیت زندگی انسان می شود.

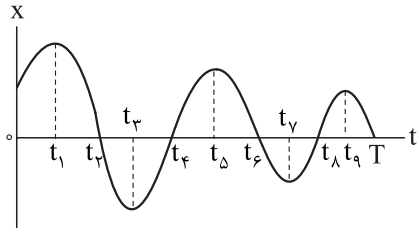
- ۲۲- با توجه به انواع یاخته های تشکیل دهنده دیواره حبابکها در یک انسان سالم، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
- «به طور معمول یاخته های نوع دیواره حبابک»
- (۱) برخی - دوم - در سطحی از خود که مجاور با هواست، کاملاً صاف و یکنواخت هستند
(۲) همه - اول - با داشتن غشای پایه مشترک با یاخته های دیواره مویرگ، مسافت انتشار گازها را به حداقل رسانده اند
(۳) همه - اول - در فاصله نزدیکی با یاخته های مجاور خود قرار دارند
(۴) برخی - دوم - در تشکیل منافذ بین حبابکها نقش دارند
- ۲۳- یاخته هایی از معده انسان، علاوه بر تشکیل لایه ژله ای و چسبناک برای محافظت از مخاط معده، سد حفاظتی را قلیایی می کنند. کدام گزینه در مورد این یاخته ها صادق است؟
- (۱) به یاخته های اصلی معده نزدیک تر از یاخته های کناری هستند.
(۲) فاصله آن ها با یاخته های سطحی ترشح کننده ماده مخاطی کم تر از یاخته های عمقی ترشح کننده عامل داخلی معده است.
(۳) فاصله آن ها با یاخته های ترشح کننده اسید، بیشتر از یاخته های ترشح کننده آنزیم های معده است.
(۴) نزدیک ترین یاخته به آن ها از یاخته های غدد معده، فاصله کم تری با یاخته های ترشح کننده پپسینوژن نسبت به یاخته های ترشح کننده اسید دارند.

- ۲۴- در ارتباط با انواع روش های تنفس، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
- (الف) در پرندگان، تنها کیسه هواداری که به صورت منفرد (غیر جفت) وجود دارد، در نیمه جلویی بدن دیده می شود.
(ب) در قورباغه بالغ در صورت آسیب دیدن شش های آن، ادامه یافتن فرایند تنفس یاخته ای هوازی در یاخته های آن محتمل است.
(ج) در ستاره دریایی، گازهای تنفسی به کمک نوعی مایع در بدن منتقل می شوند.
(د) در ماهی ها، تیغه های آبششی بر روی رشته هایی که به کمان های آبششی متصل اند، دیده می شوند.
- (۱) ج - د
(۲) ب - ج
(۳) الف - ب - ج - د
(۴) الف - ب - ج

۴۶- متحرکی با سرعت ثابت در مدت زمان ۱۰ ثانیه، ۴۰ متر جابه‌جا شده است. سرعت این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ m/s
(۲) ۰/۲۵ m/s
(۳) -۴ m/s
(۴) ۰/۲۵ m/s

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، به شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا T چند بار سرعت متحرک صفر شده است و در چند بازه، حرکت متحرک تندشونده بوده است؟



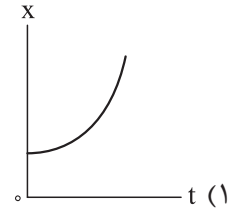
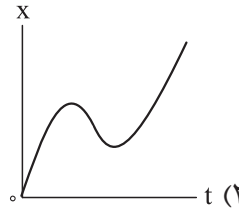
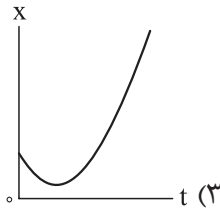
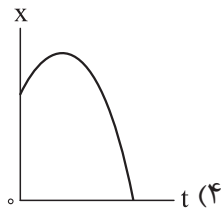
- (۱) ۴، ۵
(۲) ۵، ۴
(۳) ۵، ۵
(۴) ۴، ۴

۴۸- کدام یک از نمودارهای زیر ویژگی‌های حرکت خواسته شده را دارد؟

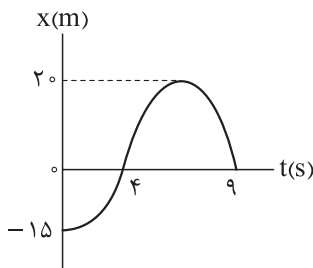
(الف) بردار مکان متحرک پیوسته افزایش می‌یابد.

(ب) اندازه سرعت متحرک به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

(پ) شتاب متحرک پیوسته در جهت محور X است.



۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر از مبدأ زمان تا هنگامی که متحرک تغییر جهت می‌دهد، اندازه سرعت متوسط متحرک ۵ m/s باشد، لحظه تغییر جهت متحرک



برحسب ثانیه کدام است؟

- (۱) ۶/۵
(۲) ۷
(۳) ۷/۵
(۴) ۸

۵۰- معادله سرعت- زمان متحرکی در SI به صورت $v = t^2 - 2t + 13$ است. شتاب متوسط این متحرک در ۲ ثانیه دوم

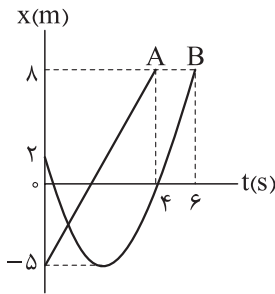
برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) ۲
(۴) -۲

۵۱- متحرکی روی محور X در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی (۵, ۱۰) در SI برابر $-4\vec{i}$ و در بازه زمانی (۱۰, ۱۲) برابر $2\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط در بازه زمانی (۵, ۱۲) در SI کدام است؟

- (۱) $8\vec{i}$
(۲) $4\vec{i}$
(۳) $-\frac{14}{7}\vec{i}$
(۴) $-\frac{16}{7}\vec{i}$

۵۲- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. کدام مقایسه درباره تندی متوسط و سرعت متوسط این دو متحرک در بازه زمانی t تا هنگامی که به مکان ۸ m می رسند، درست است؟



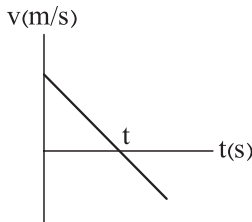
$$S_{avA} = v_{avA}, S_{avA} > S_{avB} \quad (1)$$

$$v_{avA} > v_{avB}, S_{avB} > S_{avA} \quad (2)$$

$$v_{avA} > v_{avB}, S_{avA} > S_{avB} \quad (3)$$

$$v_{avA} < v_{avB}, S_{avB} > S_{avA} \quad (4)$$

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در SI حرکت می کند، به شکل زیر است. معادله سرعت - زمان آن به صورت $v = -6t + 12$ است. سرعت متوسط این متحرک را در لحظه t تا $2t + 2$ بیابید.



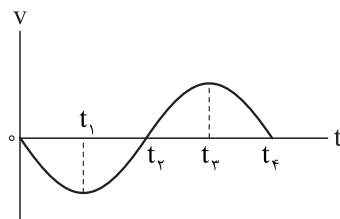
$$-36 \text{ m/s} \quad (1)$$

$$-24 \text{ m/s} \quad (2)$$

$$-12 \text{ m/s} \quad (3)$$

$$-48 \text{ m/s} \quad (4)$$

۵۴- با توجه به نمودار سرعت - زمان زیر، چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟



(الف) شتاب متحرک در ۳ نقطه صفر می شود.

(ب) متحرک به صورت کندشونده شروع به حرکت می کند.

(پ) تندی متحرک در بازه t_1 تا t_3 به طور پیوسته افزایش می یابد.

(ت) نمودار روبه رو حرکت شتاب ثابت را نشان می دهد.

(د) بزرگی شتاب در لحظات t_2 تا t_4 برابر است.

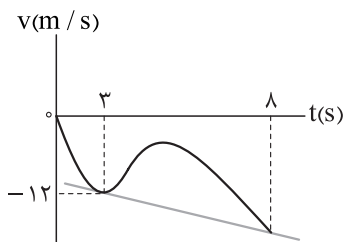
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۵۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متحرک در لحظه $t = 3 \text{ s}$ برابر با 2 m/s^2 باشد، شتاب متوسط در ۸ ثانیه اول چند متر بر مربع ثانیه است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 3 \text{ s}$ رسم شده است).



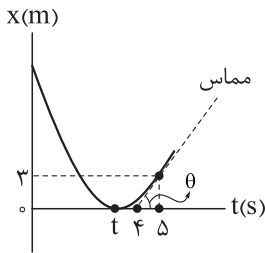
$$2/75 \quad (1)$$

$$-5/5 \quad (2)$$

$$-2/75 \quad (3)$$

$$5/5 \quad (4)$$

۵۶- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. اگر تندی متوسط در ۵ ثانیه اول، مربع تندی متحرک در لحظه $t = 5$ s باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟ (خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 5$ s



رسم شده است.)

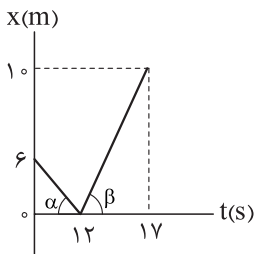
(۱) ۴۸

(۲) ۵۰

(۳) ۵۲

(۴) ۴۲

۵۷- اگر نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می کند مطابق شکل زیر باشد، اختلاف شیب نمودار مکان - زمان در ۱۲ ثانیه اول با ۵ ثانیه بعدی چه قدر است؟



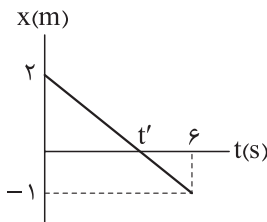
(۲) $-\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{5}{2}$

۵۸- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، نشان داده شده است. به ترتیب از راست به چپ متحرک چند ثانیه در خلاف جهت مثبت محور X حرکت کرده و چند ثانیه در مکان های منفی حرکت کرده است؟



(۱) ۴ و ۶

(۲) ۲ و ۴

(۳) ۲ و ۶

(۴) ۲ و ۲

۵۹- متحرک A با سرعت ثابت v در مسیری مستقیم حرکت می کند و فاصله بین دو نقطه C و D را به صورت رفت و برگشت در مدت ۵۰ دقیقه طی می کند. اگر متحرک B این مسیر را به صورت یک طرفه با سرعت ثابت $v + 20 \text{ km/h}$ حرکت کند و این فاصله را در مدت ۱۵ دقیقه طی کند، نسبت سرعت A به B را بیابید.

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{3}{5}$

(۴) $\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{4}{5}$

۶۰- دو اتومبیل A و B به فاصله ۴۰۰ km از یکدیگر قرار دارند. اگر اتومبیل A با سرعت 50 km/h و اتومبیل B با سرعت $v + 10 \text{ km/h}$ هم زمان به طرف هم به حرکت درآیند، پس از ۳ ساعت به هم می رسند. v چند کیلومتر بر ساعت است؟

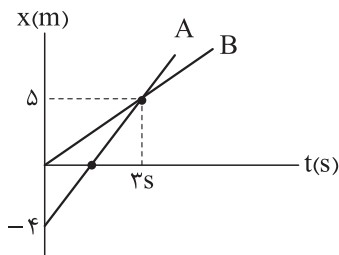
(۲) $\frac{220}{3}$

(۱) ۱۴۰

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

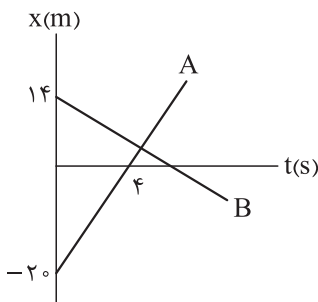
۶۱- نمودار $x-t$ دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می کنند مطابق شکل است. فاصله دو متحرک در



لحظه $t = 6$ s چه قدر و کدام متحرک جلوتر است؟

- (۱) ۴ متر و متحرک A جلوتر است.
- (۲) ۴ متر و متحرک B جلوتر است.
- (۳) ۸ متر و متحرک A جلوتر است.
- (۴) ۸ متر و متحرک B جلوتر است.

۶۲- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می کنند، به شکل زیر است. اگر متحرک B، ۳ ثانیه



دیرتر از متحرک A به مبدأ مکان برسد، این دو متحرک در چه زمانی به یکدیگر می رسند؟

- (۱) $\frac{34}{7}$ s
- (۲) ۴ s
- (۳) ۶ s
- (۴) ۷ s

۶۳- دو ماشین تشریفات A و B به ترتیب با تندی ثابت 32 km/h و 40 km/h به سمت یکدیگر حرکت می کنند. اگر

طول دو ماشین به ترتیب 3 m و 4 m باشد، فاصله این دو متحرک در مبدأ زمان چند متر باشد تا ظرف مدت 10 ثانیه

به یکدیگر رسیده و از هم عبور کنند؟

- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۳۵۰
- (۳) ۱۹۳
- (۴) ۲۰۰

۶۴- شناگری از ابتدا تا انتهای استخری را با تندی متوسط 5 m/s در مدت زمان 2 دقیقه می پیماید و در مسیر

برگشت در میانه راه متوقف می شود. مسافت طی شده این شناگر چند متر است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۵

۶۵- دوچرخه سواری روی پیست دایره ای به شعاع 10 متر در حال حرکت است. او در مدت 4 ثانیه از نقطه A روی محیط

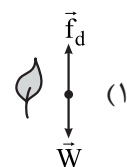
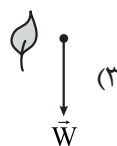
شروع کرده و بعد از طی مسیر روی دایره به نقطه B می رسد به طوری که A و B دو سر قطر دایره اند. اگر در این بازه سرعت

متوسط 5 m/s باشد، تندی متوسط این دوچرخه سوار در این بازه کدام گزینه است؟

- (۱) $5 / 5\pi$
- (۲) $7 / 5\pi$
- (۳) $10 / 5\pi$
- (۴) $15 / 5\pi$

۶۶- شکل زیر سقوط برگ درختی را به طرف زمین نشان می دهد. کدام گزینه حرکت برگ درخت به طرف زمین را بهتر

مدل سازی کرده است؟ ($W =$ وزن برگ و $f_d =$ نیروی مقاومت هوا)



۶۷- دقت اندازه‌گیری آمپرسنج زیر را بیابید.

۳ / ۴۵ A

- ۱ mA (۱) ۰ / ۰۱ A (۲) ۰ / ۱ A (۳) ۱ A (۴)

۶۸- در رابطه فرضی $\frac{A}{E} = \frac{B.C}{D}$ ، کمیت A بر حسب ژول (J)، D بر حسب مربع ثانیه (s^2) و E بر حسب متر (m) است. در این صورت یکای کمیت B در SI کدام است؟ (یکای کمیت C، یکای جرم در SI است.)

- ۱) kg ۲) m ۳) kg.m ۴) kg.m^۲

۶۹- قطر یک سلول خونی قرمز تقریباً $m \times 10^{-6} \times 7/5$ است. اگر 10^4 سلول خونی را در یک خط مستقیم کنار هم قرار دهیم، طول این خط چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۷۵ ۲) ۷/۵ ۳) 75×10^{-2} ۴) $7/5 \times 10^{-3}$

۷۰- یک خودرو به ازای هر کیلومتر مسافتی که می‌پیماید، ۰/۷ لیتر سوخت مصرف می‌کند. این خودرو برای طی کردن یک مسافت ۴۰۰ مایلی چند متر مکعب سوخت مصرف می‌کند؟ (هر مایل تقریباً ۱۶۰۰ متر است.)

- ۱) $4/48 \times 10^{-2}$ ۲) 448×10^{-3} ۳) $4/48 \times 10^{-3}$ ۴) ۴۴۸

۷۱- چگالی یک ماده g/nm^3 ۰/۰۰۳۴ است. چگالی آن در SI به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟

- ۱) $34 \times 10^{20} \text{ kg/m}^3$ ۲) $3/4 \times 10^{21} \text{ kg/m}^3$
۳) $0/34 \times 10^{22} \text{ kg/m}^3$ ۴) $34 \times 10^{19} \text{ kg/m}^3$

۷۲- یک پوسته کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ از ماده‌ای به چگالی $\rho = \frac{60}{7\pi} \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر جرم این پوسته $m = 8 \times 10^{-2} \text{ kg}$ باشد، a چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۱/۸ ۴) ۱/۲

۷۳- درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری 12 cm^3 و جرم $199/5$ گرم، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی طلا 19000 kg/m^3 باشد، حجم حفره خالی چند سانتی‌متر مکعب است؟

- ۱) ۰/۷۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۳/۴

۷۴- چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های اولیه V_A و V_B ، برابر $0/75$ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. اگر چگالی مایع A برابر 600 g/L و چگالی مایع B برابر 800 g/L باشد، V_A چند برابر V_B است؟

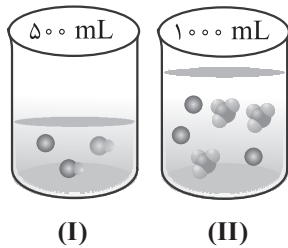
- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۷۵- 12 kg آب با چند کیلوگرم الکل مخلوط شود تا چگالی محلول حاصل به $\frac{14}{15} \text{ g/cm}^3$ برسد؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \text{ g/cm}^3$)

- ۱) ۸ ۲) ۴/۸ ۳) ۶ ۴) ۳/۶

۸۸- 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 نادرست است؟ (هر ذره معادل ۰/۲ مول است، $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(الف) هر دو محلول رسانایی الکتریکی بیشتری نسبت به محلول ۰/۳ مولار هیدروکلریک اسید دارند.

(ب) کاغذ pH در محلول (I) به رنگ آبی و در محلول (II) به رنگ سرخ است.

(پ) غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول (I)، $\frac{3}{4}$ برابر غلظت مولار یون نیترات در محلول (II) است.

(ت) با فرض ثابت ماندن حجم، با افزودن ۲۱/۶ گرم دی نیتروژن پنتا اکسید جامد به محلول (II)، می توان غلظت مولار یون هیدرونیوم را ۱/۵ برابر کرد.

(۱) الف - پ (۲) الف - ب (۳) پ - ت (۴) ب - ت

۸۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

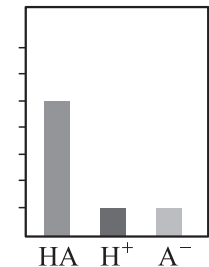
(الف) در فرایند تولید مواد گوناگون، اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم بر خلاف یون هیدروکسید، نقش مهمی دارد.
(ب) رسانایی فلزها و گرافیت به وسیله یون ها انجام می شود.

(پ) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای قوی هستند که در آب، تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آن ها آزاد می شود.

(ت) به موادی مانند اتانول و شکر که انحلال آن ها در آب به شکل مولکولی است، غیرالکترولیت می گویند.

(۱) الف - پ (۲) ب - پ (۳) فقط الف (۴) فقط ت

۹۰- با توجه به شکل زیر که غلظت نسبی اجزای یک محلول اسیدی به حجم ۰/۵ L را نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



(۱) با اضافه کردن آب به محلول، غلظت مولار محلول افزایش و عدد pH بزرگ تر می شود.

(۲) اگر بعد از یونش، شمار یون های A^- برابر $10^{21} \times 1/204$ باشد، غلظت HA پیش از یونش برابر $10^{-2} \times 2/4$ مولار است.

(۳) درصد یونش اسید برابر ۰/۴٪ است.

(۴) شمار یون های حاصل از انحلال ۰/۶ مول HA در آب، با شمار یون های حاصل از واکنش ۰/۳ مول باریم اکسید با آب برابر است.

۹۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) در محلول اسیدهای خوراکی، افزون بر یون های آب پوشیده اندک، مولکول های اسید نیز یافت می شود.

(۲) محلول سدیم کلرید در آب، همواره رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(۳) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید، مجموع غلظت یون های نیترات و هیدرونیوم برابر ۰/۲ مولار است.

(۴) اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند، به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می کنند.

۹۲- ۴/۴ گرم از یک کربوکسیلیک اسید چهار کربنه سیر شده را به ۴ لیتر آب اضافه می کنیم. اگر تعداد یون های H^+ حاصل برابر $10^{20} \times 836/10$ باشد، درجه یونش اسید کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۰۳۶ (۲) ۰/۰۴۸ (۳) ۰/۰۲۴ (۴) ۰/۰۲۰

۹۳- در محلولی از یک اسید ضعیف با غلظت ۰/۳ مولار، غلظت یون های هیدرونیوم نصف غلظت مولی مولکول های یونیده نشده است. درصد یونش اسید در محلول کدام است؟

(۱) ۱۶/۷ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۵۰ (۴) ۶۶/۷

۹۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) باز آرنیوس ماده‌ای است که در ساختار خود OH^- دارد.
 (۲) سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس است، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.
 (۳) براساس مدل آرنیوس، N_2O_5 خاصیت اسیدی ندارد، زیرا فاقد یون H^+ است.
 (۴) $\text{HCl}(\text{g})$ یک اسید آرنیوس است، زیرا در ساختار آن H^+ وجود دارد.

۹۵- با توجه به اطلاعات زیر، تفاوت جرم مولکول‌های یونیده‌نشده موجود در محلول (I) با جرم آنیون‌های موجود در محلول (II)، چند گرم است؟ (حجم هر دو محلول ۲ لیتر است). ($\text{H} = 1, \text{X} = 35/5, \text{A} = 127 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

محلول (I): محلول ۰/۴ مولار اسید HA که نسبت شمار مولکول‌های یونش نیافته به یون هیدرونیوم برابر ۳ است.
 محلول (II): محلول ۷/۳ درصد جرمی اسید HX با چگالی $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ که درجه یونش اسید در آن، برابر ۰/۲ است.

- (۱) ۴۲/۷۲ (۲) ۲۶/۴ (۳) ۷۳/۳۹۲ (۴) ۱۱۰/۸۸

۹۶- اگر اتم‌های ${}_{2m-1}^{2m+3}\text{X}_1$ و ${}_{2m-5}^{2m+3}\text{X}_2$ ایزوتوپ یکدیگر باشند، اختلاف عدد اتمی عنصر X با عدد اتمی گاز نجیب بعد از خود کدام بوده و فراوانی کدام ایزوتوپ در طبیعت بیشتر است؟

- (۱) ۷ و X_1 (۲) ۶ و X_2 (۳) ۷ و X_2 (۴) ۶ و X_1

۹۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در میان عنصرهای فراوان هر دو سیاره زمین و مشتری، سیلیسیم (Si) یافت می‌شود.
 (۲) هر چه دمای ستاره‌ای بالاتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر در آن فراهم‌تر است.
 (۳) روند تشکیل عناصر در ستاره‌ها به صورت «طلا و آهن → لیتیم و کربن → هیدروژن → هلیوم» است.
 (۴) عناصر به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

۹۸- منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $23/9 \text{ amu}$ ، $24/9 \text{ amu}$ و $25/9 \text{ amu}$ است و جرم اتمی میانگین آن $24/3 \text{ amu}$ می‌باشد. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن برابر ۷۸ درصد باشد، نسبت درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ به ایزوتوپ متوسط کدام است؟

- (۱) ۴/۵ (۲) ۴ (۳) ۳/۵ (۴) ۵

۹۹- کدام مورد درست است؟

- (۱) به دلیل مشابه بودن اندازه یون یدید با اتم ${}_{43}^{99}\text{Tc}$ ، از تکنسیم برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.
 (۲) ${}^{99}\text{Tc}$ به طور طبیعی وجود دارد، اما به دلیل نیم‌عمر کوتاه، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را نگه‌داری کرد.
 (۳) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که همه ایزوتوپ‌های آن، به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌روند.
 (۴) رادیوایزوتوپ فسفر یکی از رادیوایزوتوپ‌هایی است که در ایران تولید شده است.
 ۱۰۰- دو قطعه جداگانه از فلز مس و روی در اختیار داریم. اگر مجموع جرم این دو قطعه برابر ۷۷۲ گرم و تعداد اتم‌های مس دو برابر اتم‌های روی باشد، مجموع حجم این دو قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟

فلز	جرم مولی ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	چگالی ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)
مس (Cu)	۶۴	۸
روی (Zn)	۶۵	۶/۵

- (۱) ۹۴ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۰۴ (۴) ۸۸

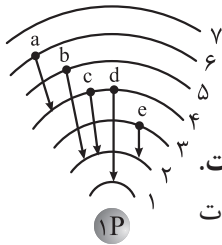
۱۰۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) عنصری که باعث ایجاد نور زردرنگ لامپ‌های آزادراه‌ها می‌شود، عدد اتمی کوچک‌تری نسبت به عنصری که در تابلوهای تبلیغاتی سرخ‌فام استفاده می‌شود، دارد.
- (۲) هر چه عدد اتمی عنصری بزرگ‌تر باشد، تعداد خطوط طیف نشری خطی آن در گستره مرئی بیشتر خواهد بود.
- (۳) پرتوهای گاما به علت داشتن طول موج بلندتر نسبت به پرتوهای ایکس، پراثری‌تر هستند.
- (۴) منحصربه‌فرد بودن طیف نشری خطی عنصرها، به دلیل تفاوت تعداد پروتون و اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی آنها است.
- ۱۰۲- اگر در یون $X^{+۴}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۴ باشد، عدد جرمی این یون کدام است و عنصر X در کدام دسته جدول تناوبی قرار دارد؟

- (۱) $d, 107$ (۲) $p, 109$ (۳) $p, 107$ (۴) $d, 109$

۱۰۳- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) توده ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته، اما در نگاه میکروسکوپی، کوانتومی است.
- (۲) الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند.
- (۳) در مدل لایه‌ای اتم، احتمال حضور الکترون در هر لایه اطراف اتم تقریباً یکسان است.
- (۴) الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه دیگر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای جذب یا نشر می‌کند.
- ۱۰۴- با توجه به شکل که انتقال‌های مختلف الکترون بین لایه‌ها در اتم هیدروژن را نشان می‌دهد، کدام موارد درست هستند؟



- (الف) طول موج پرتو نشرشده حاصل از انتقال a در محدوده مرئی قرار نمی‌گیرد.
- (ب) طول موج پرتو نشرشده حاصل از b و c به ترتیب می‌تواند ۴۱۰ و ۴۳۴ نانومتر باشد.
- (پ) پرتو حاصل از d می‌تواند در ناحیه فرابنفش قرار گیرد.
- (ت) اختلاف طول موج پرتو حاصل از انتقال c و b، بیشتر از اختلاف آن در انتقال‌های e و c است.
- (۱) الف - ب (۲) ب - پ (۳) الف - پ (۴) پ - ت

۱۰۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) ۴۰ درصد زیرلایه‌هایی که مقدار $n + l$ آنها برابر ۵ است، در لایه الکترونی چهارم جای دارند.
- (۲) عنصری که زیرلایه $4f$ در اتم آن از الکترون اشغال شده است، می‌تواند متعلق به دوره پنجم جدول باشد.
- (۳) گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای که بلافاصله بعد از $5s$ شروع به پر شدن می‌کند، برابر ۶ است.
- (۴) به تقریب $1/29$ درصد از الکترون‌های اتم X در زیرلایه s قرار دارند.
- ۱۰۶- اتم X دارای ۷ الکترون با $l = 0$ در آرایش الکترونی خود است. کدام گزینه می‌تواند نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ را در این اتم نشان دهد؟

- (۱) $\frac{11}{10}$ (۲) $0/6$ (۳) $\frac{13}{12}$ (۴) ۱

۱۰۷- آرایش الکترونی فشرده اتم پایدار سه عنصر به صورت زیر داده شده است:



بر این اساس، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصر Q برابر ۵ است.
- (۲) تعداد الکترون‌هایی با $l = 1$ و $n = 2$ در اتم A، بیشتر از تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن است.
- (۳) تعداد الکترون‌هایی با $5 \leq l + n$ در اتم R، برابر ۳۲ است.
- (۴) اتم Q فاقد زیرلایه‌هایی با مقدار $n + l$ یکسان در آرایش الکترونی خود است.

۱۱۱- اگر تابع $f(x) = (a-3)x^2 + (a+2)x + 4$ اکیداً یکنوا باشد، حاصل $[-\frac{a}{4} - 1]$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -1 (۴) -2

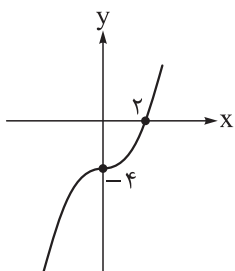
۱۱۲- کدام تابع زیر اکیداً یکنوا نیست؟

- (۱) $|x| \cdot x$ (۲) $\sqrt{x} + x^2 + x$
(۳) $x^3 - 6x^2 + 11x + 4$ (۴) $(\sqrt{x-2})(x^2 - 4x + 4)$

۱۱۳- نمودار تابع درجه دوم f بر محور x مماس است و $(-\infty, 2)$ بزرگترین بازه‌ای است که تابع f روی آن اکیداً صعودی است. اگر تابع $f - 2g$ همانی باشد و بازه $(1, +\infty)$ بزرگترین بازه‌ای باشد که تابع g روی آن اکیداً نزولی

باشد، مقدار $f(-1)$ کدام است؟

- (۱) -5 (۲) $-4/5$ (۳) $-1/5$ (۴) $-0/5$

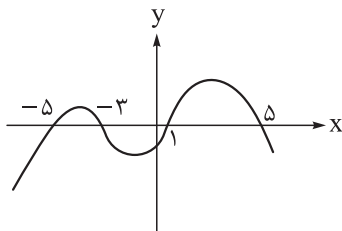


۱۱۴- شکل مقابل نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = ax^3 + b$ را نمایش می‌دهد. اگر تابع

$g(x) = \frac{f(x)}{ax-1}$ روی بازه (α, β) اکیداً یکنوا باشد، بیشترین مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟
($\alpha < 0 < \beta$)

- (۱) ۳ (۲) ۲
(۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۱

۱۱۵- نمودار تابع $y = f(x)$ رسم شده است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f(x)}{x^2-1}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۵ (۲) ۸
(۳) ۷ (۴) ۶

۱۱۶- فرض کنید $f(x) = 2a - x$ و $g(x) = \sqrt{x+3a}$. به ازای کدام مقدار غیر صفر a ، توابع $f \circ g$ و $g \circ f$ روی محور x هم‌تقاطع‌اند؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۱۷- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - 8 & ; x \geq 1 \\ x^2 - x - 1 & ; x < 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} 2x + 2 & ; f(x) < 0 \\ x - 4 & ; f(x) \geq 0 \end{cases}$ مقدار $g \circ f(-2) + f \circ g(1)$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۳ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۱۱۸- اگر $g(x) = x - |3x|$ و نمودار تابع f محور افقی را در نقاط ۴ و -1 قطع کند، مجموع طول نقاط برخورد $f \circ g$ با

محور x کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۱۹- اگر $f(x) = [x-1] + [4-x]$ ، $g(x) = x^2 + 5ax - 4a$ و تابع ثابت باشد، کمترین مقدار تابع g کدام است؟

- (۱) $-2/25$ (۲) $-2/5$ (۳) $-1/75$ (۴) $-1/5$

۱۲۰- اگر $f(x) = 2x + |x|$ و $g(x) = ax - |3x|$ تابعی خطی باشد، مقدار a کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) -۶ (۴) -۵

۱۲۱- اگر اختلاف جواب های معادله $3x^2 - bx + 6 = 0$ برابر $2\sqrt{2}$ باشد و جواب نامعادله $\frac{2x-b}{x+5} < 4$ به صورت $\mathbb{R} - [\alpha, \beta]$ باشد، حاصل $\beta - \alpha$ کدام است؟ ($b > 0$)

- (۱) ۲۲ (۲) ۳۸ (۳) ۳۳ (۴) ۴۳

۱۲۲- اگر $f(x) = 2x - 4$ ، آن گاه به ازای چند عدد طبیعی x ، حاصل $\frac{f(x)}{x^2 - 4}$ منفی است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴) بی شمار

۱۲۳- $x = 2$ یکی از ریشه های معادله $(m-2)x^2 - 7x + 4m = 10$ است. کدام یک از معادله های زیر با این معادله جواب مشترک دارد؟

(۱) $3x^2 - 12x + 7 = 1$ (۲) $5x^2 - 4x - 11 = -1$

(۳) $8x^2 - 16x + 3 = -3$ (۴) $x^2 - 6x + 5 = 0$

۱۲۴- تابع خطی $y = f(x)$ را در نظر بگیرید. اگر $x = 3$ ریشه مضاعف معادله $f(2)x^2 - f(1)x + 12 = 0$ باشد، حاصل $\frac{f(5)}{f(3)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) ۱۲ (۳) $\frac{12}{7}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۲۵- دو سهمی $y = (k-3)x^3 + 2x^2 - 6x + 3k$ و $y = -x^2 + 3x + m$ در رأس مشترک هستند، در حل معادله $x^2 - 8mx = 4m$ به روش مربع کامل باید از کدام عدد جذر بگیریم؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۹۰ (۳) ۴۰ (۴) ۴۹

۱۲۶- اگر مجموع مربع های ریشه های یک معادله درجه دوم ۱۲ و اختلاف ریشه های آن $2\sqrt{2}$ باشد، مجموع ریشه های آن کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) -۴

۱۲۷- طول و عرض مستطیلی دو واحد اختلاف دارند. اگر مساحت این مستطیل $\sqrt{45} - 20\sqrt{5}$ باشد، محیط آن کدام است؟

- (۱) $4(\sqrt{5} - 1)$ (۲) $2(\sqrt{5} - 2)$ (۳) $4(\sqrt{5} - 2)$ (۴) $2(\sqrt{5} - 1)$

۱۲۸- اگر α و β ریشه های معادله $x(x-3) = x+4$ باشند، حاصل عبارت $2\alpha^2\beta^3 - 8\beta^3\alpha - 40\alpha^2\beta + 160\alpha\beta$ چند است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲۸

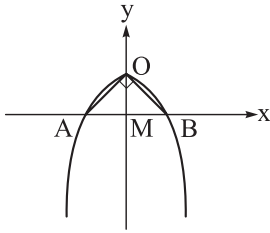
۱۲۹- معادله $\sqrt{x^3} + 6\sqrt{x} + 5\sqrt[4]{x} - 12 = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۳۰- در معادله $2x^4 - 7x^2 + 4 = 0$ مجموع ریشه ها کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) صفر (۴) ۱۴

۱۳۱- نمودار تابع درجه دوم $y = f(x)$ به شکل زیر است. اگر مساحت OAB ، ۱۲ باشد، حاصل $f(3)$ کدام است؟



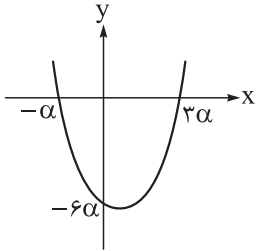
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{-\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (4)$$

$$\frac{-\sqrt{6}}{2} \quad (3)$$

۱۳۲- در نمودار تابع درجه دوم $y = f(x)$ که نمودار آن رسم شده است، ضریب x^2 برابر با ۴ است. حاصل $f(2)$ کدام است؟



$$5 \quad (1)$$

$$-6 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$-4 \quad (4)$$

۱۳۳- کدام سهمی دقیقاً از ۳ ناحیه مختصات عبور می کند؟

$$y = x^2 - 1 \quad (2)$$

$$y = \frac{x^2}{4} - 4x + 4 \quad (1)$$

$$y = x^2 - \sqrt{2}x + 4 \quad (4)$$

$$y = x^2 + 5x + 7 \quad (3)$$

۱۳۴- خط $y = -12$ سهمی $y = x^2 - 48$ را در دو نقطه قطع می کند. اگر خط $y = d$ نیز در دو نقطه سهمی را قطع کند و این چهار نقطه، رأس های یک چهارضلعی به مساحت ۲۰۰ باشند، d کدام است؟ ($-12 > d$)

$$-32 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$-23 \quad (2)$$

$$-29 \quad (1)$$

۱۳۵- سهمی $y = x^2 - 5x + 6$ بر خط $y = 2x + 3k$ مماس است. مجموع مربع های ریشه های معادله $2x^2 - 24kx - 6$ کدام است؟

$$222 \quad (4)$$

$$155 \quad (3)$$

$$260 \quad (2)$$

$$631 \quad (1)$$

۱۳۶- خط $y = -5$ سهمی $y = 2x^2 - 20x + 27$ را قطع می کند و نقاط تقاطع با رأس سهمی یک مثلث تشکیل می دهند. مساحت این مثلث کدام است؟

$$72 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$36 \quad (2)$$

$$54 \quad (1)$$

۱۳۷- معادله $\frac{1}{x^2 - 5x + 3} + \frac{1}{x^2 - 5x + 6} = \frac{1}{2}$ چند ریشه مثبت دارد؟

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۱۳۸- علی و حسین کاری را با هم در ۲۵ ساعت انجام می دهند و سرعت علی ۵٪ بیشتر از حسین است. حسین به تنهایی کار را در چند ساعت انجام می دهد؟

$$67/5 \quad (4)$$

$$65 \quad (3)$$

$$62/5 \quad (2)$$

$$60 \quad (1)$$

۱۳۹- مجموع جواب نامعادله $\sqrt{4 - 2\sqrt{-x^2 + 8}} > 1$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۴۰- مجموع جواب های معادله $2x^2 + \sqrt{8x^4 - 4x^2} = 20x + 1$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

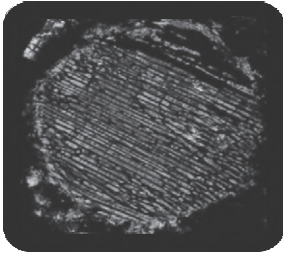
$$16 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۱۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص مراحل شکل‌گیری عناصر و سیارات، کدام‌یک از وقایع زیر در نتیجه تشکیل مدارهای اتمی پیرامون هسته اتفاق افتاده است؟

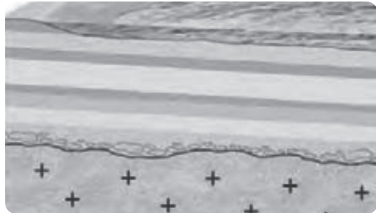
- (۱) تشکیل پلازما (۲) شکل‌گیری اتم هیدروژن (۳) تولید اتم هلیوم (۴) افت دما

۱۴۲- با توجه به شکل زیر، کدام مورد به درستی ذکر شده است؟



- (۱) مقطعی میکروسکوپی از یک شهاب‌سنگ در این تصویر مشاهده می‌شود که به دنبال کاهش دما شکل گرفته است.
(۲) ساختارهای تیغه‌ای شکل و کشیده نمایش داده شده در این تصویر حاصل تبلور قطره‌های مذاب غبار هستند.
(۳) این تصویر یک شهاب‌سنگ غیر کندریتی را نشان می‌دهد که از هواکره عبور کرده و به زمین رسیده است.
(۴) در صورت تجمع چنین ساختارهایی کنار هم، شهاب‌سنگ و در نهایت کندریت تشکیل می‌شود.

۱۴۳- کدام‌یک از گزاره‌ها، در تفسیر شکل زیر به درستی مطرح شده است؟



- (۱) سنگ رسوبی مستقیماً روی توده آذرین قرار گرفته است.
(۲) تشخیص آن بسیار آسان است.
(۳) لایه‌های رسوبی واقع در دو طرف این ناپیوستگی با یکدیگر موازی‌اند.
(۴) از سایر ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر است.

۱۴۴- با توجه به اصول تعیین سن نسبی و رویدادهای مهم زمین‌شناسی، کدام گزینه صحیح بوده و تعیین سن نسبی در آن ذکر شده است؟

- (۱) نخستین گیاهان آونددار بعد از پایان کوه‌زایی کالدونین به وجود آمده‌اند.
(۲) نخستین خزنده در دوره کربنیفر و نخستین ماهی‌ها در دوره اردووسین به وجود آمده‌اند.
(۳) نخستین پرنده پیش از انقراض دایناسورها و در دوره ژوراسیک پدید آمده است.
(۴) پیشروی جهانی دریاها پس از نخستین گیاهان گلدار و در دوران سنوزوئیک به وقوع پیوسته است.
۱۴۵- در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، ترتیب درستی از وقایع رخ داده در تکوین زمین آورده شده است؟

- (۱) تشکیل تنها قمر کره زمین - تشکیل سنگ‌کره - تشکیل هواکره - تشکیل آب‌کره
(۲) تشکیل آب‌کره - تشکیل سنگ‌های آذرین - تشکیل زیست‌کره - تشکیل سنگ‌های رسوبی
(۳) تشکیل هواکره - تشکیل سنگ‌کره - تشکیل آب‌کره - تشکیل زیست‌کره
(۴) تشکیل گازهای تنفسی - تشکیل چرخه آب - تشکیل سنگ‌های رسوبی - تشکیل زیست‌کره

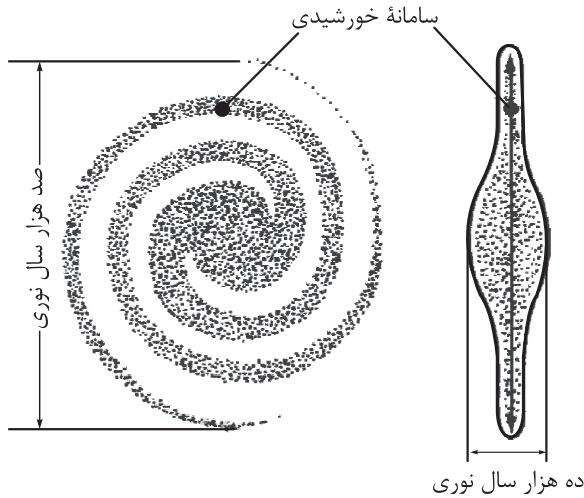
۱۴۶- کدام گزینه از جمله ویژگی‌های مطرح شده در خصوص قدیمی‌ترین تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده ذکر شده در کتاب درسی است؟

- (۱) در دوره پرکامبرین و در دریاها کم عمق می‌زیستند.
(۲) نقشی در حیات پرسلولی‌ها روی کره زمین نداشتند.
(۳) تا قبل از تک‌سلولی‌های فتوسنتزکننده، در هواکره گاز اکسیژن وجود نداشت.
(۴) سبب تغییر در میزان گاز اکسیژن اتمسفر شدند.

۱۴۷- برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه، از کدام عنصر زیر استفاده می‌شود؟

- (۱) کربن ۱۴ (۲) نیتروژن ۱۴ (۳) اورانیم ۲۳۸ (۴) پتاسیم ۴۰

۱۴۸- با توجه به شکل زیر، چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟



(الف) در شب‌های صاف و بدون ابر، به شکل نواری مه‌مانند و کم‌نور دیده می‌شود.

(ب) بزرگ‌ترین کهکشان شناخته‌شده است و دارای شکلی حلقوی است.

(پ) از پهلوی به شکل عدسی محدب است و قطر آن حدود ۱۰۰ هزار سال نوری است.

(ت) سامانه خورشیدی در انتهای یکی از بازوهای آن واقع شده است.

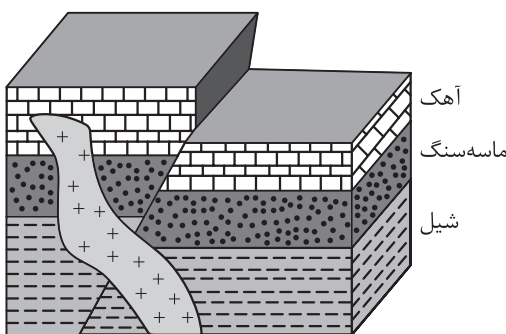
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۴۹- از شباهت‌های بین کندرول و کندریت‌ها، چند مورد را می‌توان نام برد؟

«تعداد دفعات ذوب و تبلور - ساختن کانی‌های جدید - اندازه گلوله‌های سازنده - اجزای سازنده»

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- با توجه به شکل زیر، ترتیب وقایع اتفاق افتاده از قدیم به جدید در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



(۱) گسل - نفوذ توده آذرین - شیپل - ماسه‌سنگ

(۲) شیپل - ماسه‌سنگ - آهک - گسل - نفوذ توده آذرین

(۳) ماسه‌سنگ - آهک - نفوذ توده آذرین - گسل

(۴) شیپل - آهک - ماسه‌سنگ - گسل

۱۵۱- چند مورد از مفاهیم زیر به درستی تعریف شده‌اند؟

• هوش مصنوعی: دستگاهی با تمام عملکردهای شناختی بدون تقلید از ذهن انسان

• زمین‌شناسی: علم مطالعه سیارات مختلف

• نیم‌عمر: مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر ناپایدار تبدیل می‌شود.

• حرکت انتقالی: به گردش زمین روی مدار بیضوی در جهت عقربه‌های ساعت گفته می‌شود.

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۵۲- کدام یک از گزینه‌های زیر جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«پیدایش شب و روز حاصل و اختلاف مدت زمان شب و روز حاصل می‌باشد.»

(۱) حرکت وضعی - تغییر زاویه تابش خورشید

(۲) حرکت انتقالی - انحراف ۵ / ۲۳ درجه‌ای زمین

(۳) حرکت وضعی - انحراف ۵ / ۲۳ درجه‌ای زمین

(۴) حرکت انتقالی - زاویه تابش خورشید

۱۵۳- کدام موارد درباره سنگ‌های رسوبی به درستی نوشته شده است؟

(الف) امکان ندارد که یک لایه از سنگ‌های رسوبی هزاران کیلومتر مربع را بپوشاند و رسوب‌های آن‌ها در نقاط مختلف به یک شکل دیده شود.

(ب) لایه‌های رسوبی به طور افقی ته‌نشین می‌شود.

(پ) مهم‌ترین ویژگی آن‌ها، سن زیاد آن‌ها است.

(ت) در صورتی که رسوبات آن در دریا ته‌نشین شده باشد، قطعات ریز و سبک آن‌ها فاصله زیادی از ساحل دریا می‌گیرند.

(۱) الف - ب (۲) ب - ت (۳) الف - پ (۴) پ - ت

۱۵۴- دانشمندان برای مطالعه گذشته زمین و به دست آوردن اطلاعاتی از محیط‌های باستانی، از فسیل‌ها استفاده می‌کنند. با توجه به اطلاعات به دست آمده از فسیل‌ها، کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) نخستین خزنده طولی حدود ۱۲ متر داشته است.

(۲) دایناسورها در پایان دوره ژوراسیک بسیار بزرگ‌جثه و سنگین‌وزن بودند.

(۳) فسیل مرجان در یک لایه رسوبی نشان‌دهنده وجود محیط دریای گرم و عمیق در گذشته بوده است.

(۴) دایناسورها در پایان دوره کرتاسه توانایی سازگاری با تغییرات محیطی را نداشتند.

۱۵۵- از ویژگی‌های سامانه خورشیدی می‌توان و را نام برد.

(۱) قرارگیری آن در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری - وجود فاصله‌ای با اندازه یک واحد نوری بین سیارات آن

(۲) فاصله متوسط ۱۵۰ میلیون کیلومتری بین زمین و خورشید - شروع تشکیل آن حدود ۶ میلیارد سال قبل

(۳) رسیدن نور به زمین دقیقاً در مدت ۸ دقیقه - گردش سیارات در مدار بیضوی به دور خورشید

(۴) گردش سیارات در جهت عقربه ساعت به دور خورشید - فاصله‌ای حدود ۱ واحد نجومی بین زمین و خورشید