

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱۴ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۳

دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱- چند جمله، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«جهش در یک مولکول DNA پروکاریوتی یا یوکاریوتی»

(الف) جانیشینی - می تواند باعث تغییر فعالیت محصول ژن شود

(ب) تغییر چارچوب - می تواند سبب تغییر بیان یک ژن شود

(ج) جانیشینی - نمی تواند سبب تغییر اندازه عامل وراثتی شود

(د) تغییر چارچوب - نمی تواند باعث تغییر در اندازه رونوشت اولیه ژن شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«از می توانند به دنیا آید.»

(۱) پدری با گروه خونی A^- و مادری با گروه خونی A^+ - پسری با گروه خونی O^-

(۲) مادری با ژن نمود (ژنوتیپ) $I^A I^B$ - پسری با گروه خونی B

(۳) پدر و مادری با گروه خونی B^- - دختری با گروه خونی O^+

(۴) مادری با گروه خونی O^- و پدری با گروه خونی AB^+ - دختری با ژن نمود $I^B i Dd$

۳- در فرایند ترجمه، نسبت به سایرین در جایگاه متفاوتی از ریبوزوم رُخ می دهد.

(۱) استقرار عامل پایان ترجمه بر روی mRNA

(۲) آزادسازی زنجیره پلی پپتیدی از آخرین tRNA

(۳) جفت شدن tRNA حامل آمینواسید با کدون UGA

(۴) تشکیل پیوند پپتیدی میان دو آمینواسید

۴- کدام موارد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

«در صورتی که آزمایش مزلسون را انجام داده و سپس در نسل های متمادی ادامه دهیم،»

(الف) در لوله گریز داده شده در نسل سوم، برای نخستین بار دو نوار با قطرهای متفاوت مشاهده می شود

(ب) در دومین لوله گریز داده شده، برای نخستین بار دو نوار مجزا در بالا و میانه ظرف مشاهده می شود

(ج) یاخته های پس از یک نسل تقسیم دوتایی، واجد نوکلئیک اسیدهایی هستند که همگی چگالی یکسانی دارند

(د) پس از لوله سوم آزمایش، مشاهده نصف شدن قطر نوار میانی از نسلی به نسل بعدی، آغاز می شود

(۱) فقط «الف»

(۲) «الف» و «ب»

(۳) «الف» و «د»

(۴) «ج» و «د»

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«ایوری و همکارانش»

(۱) در آزمایش دوم عصاره باکتری های کپسول دار را استخراج و تنها تمام پروتئین های آن را تخریب کردند

(۲) آنزیم های تخریب کننده ۴ دسته اصلی مواد آلی را در اختیار داشتند و آن را به عصاره باکتری های بیماری زا افزودند

(۳) ابتدا عصاره استخراج شده از باکتری های پوشینه دار را با سرعت بالا سانتریفیوژ کرده و مواد آن را لایه لایه جدا کردند

(۴) از محیط کشت حاوی باکتری های پوشینه دار استفاده کردند

۶- در یاخته ای چندین مولکول DNA دیده می شود، اما برای هر مولکول DNA فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. کدام جمله

در مورد همانندسازی DNA های این یاخته درست می باشد؟

(۱) DNA های سیتوپلاسمی برخلاف DNA های هسته ای به صورت حلقوی مشاهده می شوند.

(۲) برای همانندسازی این مولکول های DNA حداقل به دو نوع پروتئین نیاز است.

(۳) آنزیم هلیکاز مسئول جدا کردن پروتئین های هیستونی از مولکول های DNA است.

(۴) با انجام همانندسازی RNA هایی تولید می شوند که حداکثر دارای ۴ نوع نوکلئوتید هستند.

۷- با توجه به mRNA روبه رو، چهارمین کدون وارد به جایگاه A و سومین آنتی کدون وارد به جایگاه P ریبوزوم است.

CGA . CGU . AUG . CGG . UAC . UGC . UUC . CAC . UGA

AUG - UUC (۴)

UAC - AAG (۳)

UAC - UUC (۲)

ACG - UGC (۱)

۸- در سلولی که آنزیم رونویسی کننده‌اش تمام انواع RNAها را می‌سازد،

- ۱) تولید مولکول‌های حاصل از رونویسی و مولکول‌های حاصل از ترجمه در یک محل، ممکن نیست
 - ۲) برخی محصولات حاصل از رونویسی، هیچ‌گاه مورد ترجمه قرار نمی‌گیرند
 - ۳) مولکول دئوکسی‌ریبونوکلئیک اسید به‌همراه پروتئین‌های هیستون، درون ناحیه نوکلئوئیدی قرار دارند
 - ۴) تمام نوکلئوتیدهای موجود در مولکول ریبونوکلئیک اسید پیک، ترجمه می‌شوند
- ۹- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با مدل‌های پیشنهاد شده برای همانندسازی دنا به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مدل همانندسازی دنا، به‌دنبال نسل همانندسازی،»

- ۱) حفاظتی- یک- نمی‌توان گفت همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی اولیه در یک مولکول قرار دارند
 - ۲) نیمه‌حفاظتی- دو- می‌توان گفت همه مولکول‌ها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه هستند
 - ۳) حفاظتی- دو- می‌توان گفت برخی مولکول‌ها، فقط یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دارند
 - ۴) نیمه‌حفاظتی- یک- نمی‌توان گفت هر مولکول دارای رشته‌های اولیه است
- ۱۰- چند ویژگی از موارد نام‌برده شده، بین همانندسازی و رونویسی از ماده وراثتی مشترک می‌باشد؟

الف) تعداد دفعات انجام شده در یک چرخه یاخته‌ای

ب) محل انجام دو فرایند همانندسازی و رونویسی

ج) شکستن پیوند هیدروژنی توسط مولکول‌های پلی‌مرازی

د) نوع نوکلئوتیدهای وارد شده به جایگاه فعال آنزیم‌های پلی‌مراز

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱- کدام موارد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کنند؟

«در DNA هسته‌ای یک یاخته یوکاریوتی توالی‌های مانند توالی‌های»

الف) راه‌انداز ژن‌ها- بین ژنی، هم رونویسی و هم همانندسازی می‌شوند

ب) اینترونی ژن‌ها- اگزونی ژن‌ها، هم رونویسی و هم همانندسازی می‌شوند

ج) بین ژنی- راه‌انداز ژن‌ها، رونویسی نمی‌شوند اما همانندسازی می‌شوند

د) بین ژنی- اینترونی ژن‌ها، رونویسی نمی‌شوند اما همانندسازی می‌شوند

۱) «الف»- «ب» ۲) «الف»- «د» ۳) «ب»- «ج» ۴) «ج»- «د»

۱۲- کدام گزینه درست است؟

۱) در اسیدهای نوکلئیک ۵ نوع نوکلئوتید وجود دارد که فقط در نوع بازهای آلی تفاوت دارند.

۲) در یاخته یوکاریوت، دنا از هسته خارج نمی‌شود، اما خارج از هسته نیز دنا وجود دارد.

۳) در طبیعت ۲۰ نوع آمینواسید وجود دارد که فقط در گروه‌های R تفاوت دارند.

۴) در زانتن گروه فسفات برخلاف گروه آمین یافت می‌شود.

۱۳- در انسان درون هسته

۱) همه یاخته‌های پرپورین‌ساز پروتئین‌های هیستونی توسط آنزیم‌های غیرپروتئینی تولید می‌شوند

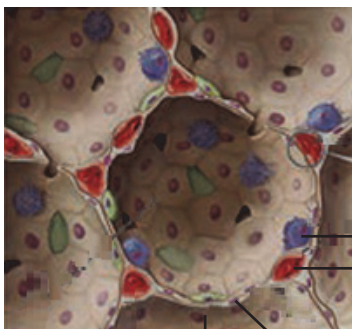
۲) همه یاخته‌های عصبی، ژن پروتئین‌های غلاف میلین، توسط رنابسپاراز II رونویسی می‌شود

۳) نوتروفیل ژن آنزیم ایجادکننده پیوند پپتیدی و ژن آنزیم ایجادکننده پیوند فسفودی‌استر با رنابسپارازهای متفاوت رونویسی می‌شوند

۴) یاخته‌های پادتن‌ساز، در شروع همانندسازی ژن‌ها، آنزیم هلیکاز دو رشته الگو را از هم باز می‌کند

۱۴- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به‌درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به ساختار حبابک در شش‌های انسان سالم می‌باشد، در یاخته‌های یاخته‌های»



۱) «ب» همانند- «د»، با مصرف گلوکز، ترکیب نوکلئوتیدی آدنین‌دار تولید می‌کنند

۲) «د» برخلاف- «ج»، در مرحله آغاز رونویسی رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند

۳) «ج» همانند- «الف»، اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول‌های درون هسته ذخیره شده است

۴) «د» برخلاف- «الف»، پروتئینی با ساختار نهایی چهارم قابل مشاهده است

- ۱۵- چند جمله درباره فردی سالم که گروه خونی A^+ دارد، درست می‌باشد؟
- (الف) در سطح غشای باخته‌های قرمز خون، هم پروتئین **D** و هم کربوهیدراتی به نام **A** را دارد.
 (ب) بر روی فام‌تن‌های شماره ۱ درون یاخته‌های قرمز خون حداقل یک ژن **D** را دارد.
 (ج) درون پلاسما (خوناب) خون خود، پروتئین‌های پروترومبین و هموگلوبین را دارد.
 (د) اگر برای صفت گروه خونی **A** ناخالص باشد، قطعاً دناى دو کروموزوم شماره ۹ با یکدیگر متفاوت است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- کدام گزینه در ارتباط با انواع رنابسپارازهای درون هسته یاخته‌های بافت گرهی قلب انسان درست است؟
 «هر آنزیمی که محصول آن می‌تواند»

- (۱) دارای پادرمزه آغازگر ترجمه است- رونویسی از ژن رمزکننده خود را انجام دهد
 (۲) توانایی تولید توالی نوکلئوتیدی CCA دارد- به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند
 (۳) قادر به تولید مستقیم فرآورده‌ای با خاصیت آنزیمی است- در ساختار اولیه آن پیوند پپتیدی وجود داشته باشد
 (۴) توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارد- با افزایش پیش‌ماده سرعت خود را به طور پیوسته افزایش دهد

۱۷- چند تا از موارد زیر جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«انتخاب طبیعی»

- (الف) تغییرات مطلوب در جانداران را حفظ می‌کند
 (ب) فراوانی نسبی همه آلل‌های یک جمعیت را در طول زمان، همواره کاهش می‌دهد
 (ج) به معنی تغییرات یک گونه برای تطابق بهتر آن‌ها با محیط زندگی است
 (د) بر ژنوتیپ و فنوتیپ افراد جمعیت مؤثر می‌باشد
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- چند تا از جملات زیر درست است؟

- (الف) تمام جهش‌هایی که در سلول‌های جنسی افراد روی می‌دهد، به زاده‌ها منتقل می‌شوند.
 (ب) همه انواع آمینواسیدها در سلول، بیشتر از یک نوع رمز وراثتی دارند.
 (ج) تمام انواع جهش‌های افزایش و کاهش، باعث تغییر در چارچوب خواندن mRNA می‌شوند.
 (د) همه قسمت‌های رونوشت اینترون و برخی قسمت‌های رونوشت اگزون، ترجمه نمی‌گردند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹- کدام مطلب درباره فرایند کراسینگ‌اور درست است؟

- (۱) می‌تواند در ژن‌های پیوسته هم، موجب نوترکیبی شود.
 (۲) همواره موجب افزایش تنوع در ژن‌های پیوسته می‌شود.
 (۳) بین کروموزوم‌های غیرهمتا روی می‌دهد.
 (۴) در مرحله آنافاز میوز I اتفاق می‌افتد.

۲۰- کدام عبارت در مورد عوامل تغییردهنده خزانه ژنی جمعیت‌ها درست می‌باشد؟

- (۱) عاملی که فراوانی نسبی الل‌های یک صفت را تغییر می‌دهد، نمی‌تواند باعث پیدایش الل‌های جدید شود.
 (۲) هر عاملی که تنوع اللی یک صفت را در جمعیت تغییر می‌دهد، باعث حذف کامل الل‌های نامطلوب می‌شود.
 (۳) کراسینگ‌اور تنها عاملی است که بدون ایجاد الل‌های جدید تنوع ژنوتیپی ایجاد می‌کند.
 (۴) انتخاب طبیعی تنها عامل تغییردهنده خزانه ژنی است که در تعیین جهت تغییر گونه مؤثر است.

۲۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) تمام انواع جهش‌های کوچک در توالی آمینواسیدی تغییر ایجاد می‌کنند.
 (۲) جهش در اینترون موجب تغییر در زناى پیک اولیه می‌شود.
 (۳) همه انواع آمینواسیدها در سلول، برای ساختن هر نوع پروتئین مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 (۴) تمام جهش‌های حذفی که در سلول‌های جنسی افراد روی می‌دهد، باعث مرگ می‌شود.

۲۲- کدام عبارت در مورد اندام‌های «وستیجیال» نادرست است؟

- (۱) ردپای تغییر گونه‌ها هستند.
 (۲) آن‌ها اصولاً فاقد وظیفه هستند.
 (۳) نشان‌دهنده تغییرات جاندار در گذشته هستند.
 (۴) در طی تکامل، کوچک‌تر شده‌اند.

۲۲- پدر و مادری سالم با گروه خونی A^- و B^+ ، دارای یک فرزند پسر با گروه خونی O^- و مبتلا به هموفیلی و یک فرزند دختر با گروه

خونی B^+ و زال (بیماری نهفته و غیرجنسی) می‌باشند. در این خانواده، تولد کدام یک از فرزندان زیر ممکن نمی‌باشد؟

(۱) تولد دختری با گروه خونی AB^- و مبتلا به زالی

(۲) تولد پسری با گروه خونی A^+ و مبتلا به هموفیلی

(۳) تولد دختری با گروه خونی B^- و مبتلا به هموفیلی

(۴) تولد پسری با گروه خونی AB^+ و مبتلا به زالی

۲۴- کدام یک از جملات زیر می‌تواند به‌درستی بیان شده باشد؟

(۱) در ساختار سه بعدی عامل انتقال متیونین در میان یاخته برخلاف الگوی سازنده پروتئین مکمل، پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۲) هر رنای ناقل حامل متیونین در فرایند ترجمه، ابتدا وارد جایگاه P رناتن می‌شود.

(۳) با هر نوع تاخوردگی در رنای ناقل، ساختار سه بعدی فعال ایجاد می‌شود.

(۴) در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که براساس نوع توالی رمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

۲۵- کدام نادرست است؟

(۱) رانش ژن در جمعیت‌های مختلف، تأثیرات غیریکسانی دارد.

(۲) شارش ژن می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های مشترک دو جمعیت شود.

(۳) شارش ژن همانند جهش، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، تنوع جمعیت را افزایش می‌دهد.

(۴) رانش دگره‌ای همانند انتخاب طبیعی، فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد اما برخلاف آن باعث سازش نمی‌شود.

۲۶- عوامل رونویسی

(۱) همانند فعال‌کننده، توانایی اتصال به راه‌انداز را دارند

(۲) برخلاف فعال‌کننده از منافذ پوشش هسته عبور نمی‌کنند

(۳) همانند فعال‌کننده، رونویسی را امکان‌پذیر می‌نمایند

(۴) برخلاف فعال‌کننده فاقد پیوند پپتیدی در ساختار خود هستند

۲۷- با توجه به نحوه وراثت گروه‌های خونی، کدام گزینه امکان ندارد؟

(۱) دختری با Rh منفی و گروه خونی با رخ‌نمود بارز از پدری با Rh مثبت و گروه خونی با رخ‌نمود نهفته متولد شود.

(۲) پسری با Rh منفی و گروه خونی با رخ‌نمود نهفته از مادری با Rh مثبت و گروه خونی با رخ‌نمود بارز متولد شود.

(۳) دختری با Rh مثبت و گروه خونی با رخ‌نمود بارز از پدری با Rh منفی و گروه خونی با رخ‌نمود هم‌توان متولد شود.

(۴) پسری با Rh مثبت و گروه خونی با رخ‌نمود نهفته از مادری با Rh منفی و گروه خونی با رخ‌نمود هم‌توان متولد شود.

۲۸- در مورد ساختار پروتئین‌های یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای، کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) هرچه تعداد آمینواسیدهایی با گروه جانبی آب‌گریز در ساختار اول بیشتر باشد، ثبات ساختار سوم بیشتر خواهد بود.

(۲) در ساختار دوم پروتئین‌ها پیوند هیدروژنی بین گروه‌های R سبب ثبات این ساختار می‌شوند.

(۳) شروع تشکیل ساختار سه بعدی پروتئین‌های تک‌رشته‌ای این بافت با وجود نیروهای آب‌دوست است.

(۴) تمام پروتئین‌های این نوع بافت ساختار چهارم دارند.

۲۹- کدام گزینه درست است؟

«در ارتباط با یک صفت خاص تک‌جایگاهی ممکن نیست»

(۱) تعداد انواع رخ‌نمودها از ژن‌نمودها بیشتر باشد

(۲) در یاخته‌هایی با دو مجموعه کروموزومی، دگره نهفته به‌تنهایی بروز کند

(۳) تعداد انواع رخ‌نمودها از انواع دگره‌ها کمتر باشد

(۴) بیش از دو دگره در یک یاخته دولا مشاهده شود

۳۰- کدام عامل روند گونه‌زایی دگر میهنی را کند می‌کند؟

(۱) مانع جغرافیایی

(۲) انتخاب طبیعی

(۳) رانش ژن

(۴) شارش ژن

۳۱- از ازدواج زن و مردی سالم، دختری با ۴۵ کروموزوم که فقط یک فام‌تن X دارد و مبتلا به بیماری هموفیلی می‌باشد، به دنیا آمده است. علت

تولد چنین فرزندی ناشی از کدام مورد می‌تواند باشد؟

(۱) جدا نشدن فام‌تن‌های جنسی مادر

(۲) جهش ژنی در یاخته‌های تولیدکننده گامت پدر

(۳) جدا نشدن فام‌تن‌های جنسی پدر

(۴) کراسینگ‌اور در یاخته‌های تولیدکننده گامت مادر

۳۲- یک زن سالم از نظر بیماری هموفیلی، دارای گروه خونی AB است و توانایی تولید پروتئین D را ندارد. قطعاً همه

- (۱) گامت‌های این فرد، فاقد دگره‌های (الل‌های) نهفته برای بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO است
- (۲) گامت‌های این فرد، فاقد دگره‌هایی (الل‌هایی) با رابطه هم‌توانی با بارز و نهفتگی نسبت به هم هستند
- (۳) فرزندان این فرد، توانایی بیان کردن ژن گروه خونی بارز در کروموزوم شماره یک را ندارند
- (۴) فرزندان این فرد، حداکثر دارای یکی از کربوهیدرات‌های A یا B در سطح گلبول‌های قرمز خود هستند

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند بیان ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده در اشرشیا کلاهی، قطعاً»

- (۱) مالتوز- جایگاه اتصال فعال‌کننده نسبت به جایگاه اتصال رنابسپاراز به ژن‌ها نزدیک‌تر است
- (۲) لاکتوز- هر لاکتوز بلافاصله پس از ورود به یاخته به کمک سه آنزیم پروتئینی تجزیه می‌شود
- (۳) مالتوز- در غیاب گلوکز در محیط باکتری، فعال‌کننده حداکثر به دو نوع مولکول زیستی اتصال دارد
- (۴) لاکتوز- پس از تغییر شکل مهارکننده، فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده نوعی دی‌ساکارید در میان‌یاخته افزایش می‌یابد

۳۴- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند و موجب ایجاد طیف پیوسته‌ای از رنگ سفید تا قرمز در آن می‌شود. در رابطه با این صفت می‌توان گفت ذرتی با ژن‌نمود $aabbCC$ نسبت به ذرت فراوانی داشته و است.

- (۱) $AaBBCC$ - برابری - سفیدتر
- (۲) $aaBbCc$ - کمتری - قرمزتر
- (۳) $aaBBCC$ - برابری - قرمزتر
- (۴) $aaBbcc$ - بیشتری - سفیدتر

۳۵- در فرایند ترجمه RNA یک پروتئین میوگلوبین، ممکن نیست

- (۱) در مرحله‌ای که مولکول‌های آب تشکیل می‌شوند- جایگاه A رناتن در شرایطی خالی باشد
- (۲) هنگام قراردادن هم‌زمان دو RNA ناقل در رناتن- RNA ناقل جایگاه P، حامل پلی‌پپتید باشد
- (۳) بعد از انجام یک جابه‌جایی- مولکولی وارد جایگاه A رناتن شود که پیوند هیدروژنی نداشته باشد
- (۴) در مرحله‌ای که رناتن جابه‌جا می‌شود- تعداد رنای‌های وارد شده به جایگاه A بیشتر از جایگاه P باشد

۳۶- پدر و مادری سالم، هر دو ناقل بیماری فنیل‌کتونوری بوده و مادر ناقل هموفیلی است. اگر پدر A^+ و مادر B^+ باشد، مشاهده چند زاده زیر به‌طور معمول در فرزندان آن‌ها امکان‌پذیر نیست؟

- (الف) پسر AB^- و مبتلا به فنیل‌کتونوری و هموفیلی
- (ب) دختر A^+ و مبتلا به فنیل‌کتونوری و هموفیلی
- (ج) دختر فاقد عامل A، B و D در غشای گلبول قرمز

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۳۷- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در باکتری E.coli، به هنگام تنظیم رونویسی

- (۱) مثبت- توالی راه‌انداز نسبت به نقطه آغاز رونویسی ژن فاصله زیادی دارد
- (۲) منفی- هرگاه در محیط زندگی باکتری لاکتوز وجود داشته باشد، ژن‌ها روشن می‌شوند
- (۳) مثبت- تا زمانی که ژن‌ها روشن نشوند، مولکول‌های مالتوز نمی‌توانند وارد میان‌یاخته باکتری شوند
- (۴) منفی- در حضور پروتئین مهارکننده بر روی اپراتور، بخش کوچکی از فرایند رونویسی قابل انجام است

۳۸- کدام گزینه زیر از نظر درستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- (۱) رخ دادن جهش مضاعف شدن در یاخته‌های پیکری زنبور نر، محتمل‌تر از زنبور کارگر است.
- (۲) در جهش مضاعف شدن، قطعاً تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم‌های جهش‌یافته تغییر می‌کند.
- (۳) در جهش واژگونی، تعداد نوکلئوتیدهای کروموزوم تغییر نمی‌کند.
- (۴) جهش واژگونی، می‌تواند در کاریوتیپ تهیه شده از یاخته، تشخیص داده نشود.

۳۹- در هر نوکلئیک اسید

- (۱) دارای پیوند هیدروژنی، تعداد باز C با G برابر است
- (۲) دارای قند پنج‌کربنی، حداکثر دو نوع باز آلی پیریمیدینی وجود دارد
- (۳) دارای گوانین، پدیده همانندسازی قابل مشاهده است
- (۴) دارای دو سر متفاوت، حالت مارپیچ با بیش از یک رشته مشاهده می‌شود

۴۰- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«نوکلئوتید آدنین دار در یاخته می تواند نقش داشته باشد.»

الف) در ساختار (هسته تن) نوکلئوزوم

ب) در فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم

ج) به عنوان مونومر در ساختار برخی آنزیم ها

د) در ساختار حامل الکترون

ه) به عنوان مونومر در ساختار DNA پلی مرز

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۱- در پروتئین سازی، کدام عمل درون ریبوزوم صورت نمی گیرد؟

۱) تشکیل پیوند پپتیدی میان دو آمینواسید

۲) جفت شدن tRNA حامل آمینواسید با کدون UGA

۳) آزاد شدن زنجیره پلی پپتیدی از آخرین tRNA

۴) قرارگیری عامل پایان ترجمه بر روی mRNA

۴۲- در گونه زایی از نوع

۱) هم میهنی، پیدایش گیاهان پلی پلوئیدی طی رویداد جدا نشدن کروموزومی رخ می دهد

۲) دگر میهنی، یک مانع جغرافیایی فرایند شارش ژن بین دو جمعیت را کاملاً قطع می کند

۳) هم میهنی، اعضای یک جمعیت، تغییرات تدریجی و جدایی تولیدمثلی را متحمل می شوند

۴) دگر میهنی، همواره تفاوت های فردی میان دو جمعیت شامل ویژگی های تولیدمثلی آنها نیز می شود

۴۳- با توجه به عدد فام تنی یک مرد ($2n = 46:44 + XY$) و یک زن ($2n = 46:44 + XX$)، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در ارتباط با بیماری هموفیلی افراد ، هر فام تن جنسی با»

۱) ناقل بیماری - ۲۳ نوع فام تن توانایی جهش جابه جایی دارد

۲) فقط واجد یک دگره - هیچ یک از فام تن ها توانایی مضاعف شدن ندارد

۳) ناقل بیماری - یک فام تن توانایی جهش مضاعف شدن دارد

۴) فقط واجد یک دگره - ۴۵ فام تن توانایی جهش جابه جایی دارد

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

«اگر از ازدواج دو فرد سالم مبتلا به نوعی بیماری ژنتیکی به دنیا بیاید، می توان گفت که بیماری است.»

۱) دختری - وابسته به X نهفته

۲) پسری - مستقل از جنس نهفته

۳) دختری - مستقل از جنس بارز

۴) پسری - وابسته به X بارز

۴۵- در پیدایش گونه تتراپلوئیدی گل مغربی از گل مغربی دیپلوئیدی در خودباروری،

۱) گامت نر و گامت ماده که در دو نوع اندام جنسی در یک گیاه حاصل شده اند با هم لقاح دادند

۲) بین دو گامت یک گیاه که ژنوتیپی متفاوت از یکدیگر دارند لقاح صورت گرفت

۳) بین دو گامتی که هیچ تفاوتی با یکدیگر ندارند لقاح صورت گرفت

۴) کروموزوم های گامت ماده توسط DNA پلی مرز، یک نسخه از روی تمام ژن های خود ساختند

کلاس مشاوره

با حضور مشاوران با تجربه

بعد از آزمون سریع بیاسر کلاس

بعد از آزمون قراره کلی نکته مشاوره ای یاد بگیری

- تا روند تحصیلت صعودی باشه
- تا به مرحله بعدی بهتر فکر کنی
- تا روز به روز برای رسیدن به هدفت با انگیزه بیشتر تلاش کنی
- تا با نکات فنی که توسط مشاور ارائه می شود دقیق تر در مسیر خودت حرکت کنی

ما در مؤسسه گزینه دو در کنار سنجش و ارزشیابی با کلاس مشاوره کنار شما هستیم.

- ارایه نکات و توصیه های مشاوره ای برای آزمون مرحله بعد
- حضور نفرات برتر کنکور و بیان تجربه ها
- بررسی مسائل مشاوره ای مربوط به داوطلبان

تا آخرش باهاتم...

بعد از اعلام نتایج هر آزمون
(حدوداً ساعت ۱۹) سریع بیاسر کلاس



گزینه دو، راهی نو

آپارات
اشتراک ویدیو
aparat.com/gozine2/live



KONKOORPREMIUM

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱۴ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۳

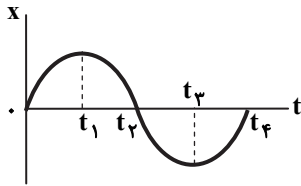
دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

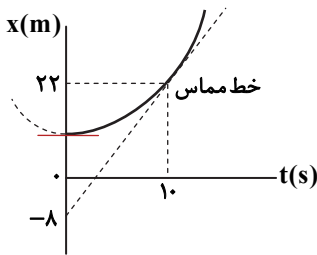
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۴۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌نماید، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی تندی متحرک در حال افزایش بوده و متحرک در خلاف جهت محور x در حرکت است؟



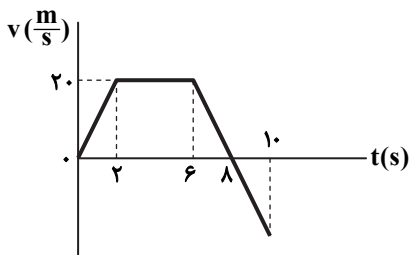
- (۱) صفر تا t_1
- (۲) t_1 تا t_2
- (۳) t_2 تا t_3
- (۴) t_3 تا t_4

۴۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط متحرک در 10 ثانیه اول حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟



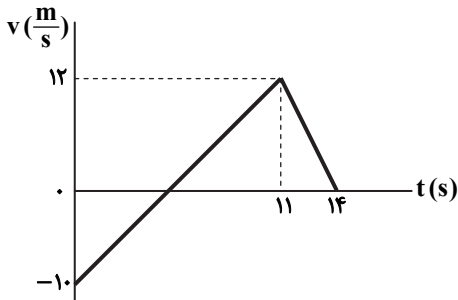
- (۱) 0.22
- (۲) $2/2$
- (۳) 0.3
- (۴) 3

۴۸- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. به ترتیب از راست به چپ، سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ کدام است؟

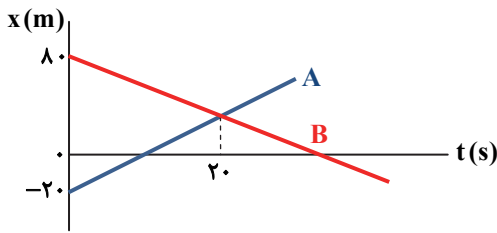


- (۱) $15 \frac{m}{s}$ ، $10 \frac{m}{s}$
- (۲) $12 \frac{m}{s}$ ، $10 \frac{m}{s}$
- (۳) $12 \frac{m}{s}$ ، $8 \frac{m}{s}$
- (۴) $15 \frac{m}{s}$ ، $8 \frac{m}{s}$

۴۹- متحرکی روی محور x حرکت می‌کند و نمودار سرعت- زمان آن به شکل زیر است. در مدتی که حرکت آن کندشونده است، متحرک مسافت چند متر را طی می‌کند؟

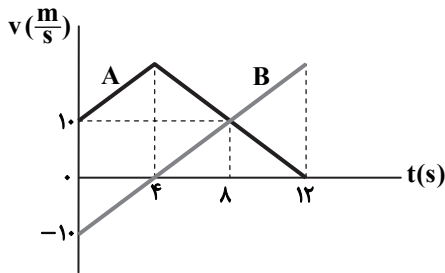


- (۱) 36
- (۲) 25
- (۳) 51
- (۴) 43



۵۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل روبه‌رو است. در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 20$ s، در چه لحظه‌ای فاصله دو متحرک به ۴۰ m می‌رسد؟

- (۱) $t = 6$ s
- (۲) $t = 12$ s
- (۳) $t = 14$ s
- (۴) $t = 16$ s

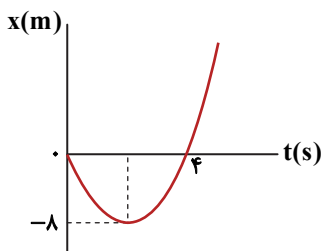


۵۱- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل روبه‌رو است. اگر دو متحرک در مبدأ زمان ($t = 0$) در یک مکان باشند، بیشترین فاصله آن‌ها از یکدیگر در بازه زمانی صفر تا $t = 12$ s چند متر است؟

- (۱) ۸۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۴۰

۵۲- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x در حرکت است. اگر جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی صفر تا $t_1 = 1$ s برابر $+2$ m و در بازه زمانی $t_1 = 1$ s تا $t_2 = 3$ s برابر $+34$ m باشد، سرعت متحرک در لحظه $t_3 = 0/3$ s بر حسب متر بر ثانیه، کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) $-2/5$
- (۳) $-3/5$
- (۴) -3

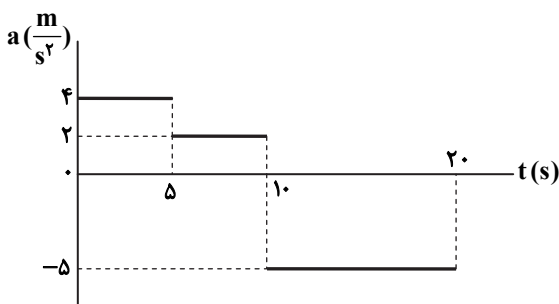


۵۳- سهمی روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x با شتاب ثابت در حرکت است. تندی متحرک وقتی از مکان $x = -6$ m عبور می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

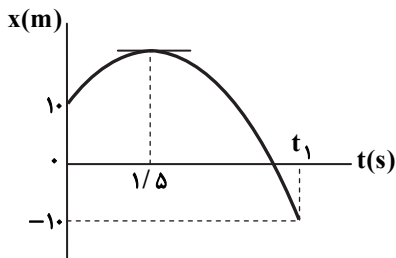
۵۴- خودرویی از حال سکون و با شتاب $2/2 \frac{m}{s^2}$ در مسیری مستقیم به راه می‌افتد. همان لحظه کامیونی با تندی $144 \frac{km}{h}$ از خودرو سبقت می‌گیرد و تندی خود را با شتاب $1/8 \frac{m}{s^2}$ کند می‌کند. خودرو با پیمودن مسافت چند متر به کامیون می‌رسد؟

- (۱) ۲۲۰
- (۲) ۳۳۰
- (۳) ۴۴۰
- (۴) ۵۵۰



۵۵- شکل روبه‌رو، نمودار شتاب- زمان متحرکی است که در راستای محور x حرکت می‌کند و تندی متحرک در مبدأ زمان صفر است. در بازه زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 20$ s، به مدت چند ثانیه حرکت متحرک کندشونده است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۸



۵۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x و با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است و بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر $5 \frac{m}{s}$ است. این متحرک به مدت چند ثانیه با تندی کمتر از $10 \frac{m}{s}$ در حرکت بوده است؟

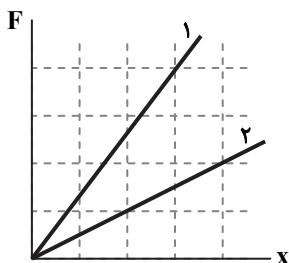
- (۱) $0/5$
(۲) 1
(۳) $1/5$
(۴) 2

۵۷- در شکل روبه‌رو، عکس‌العمل (واکنش) نیروی کشش نخ (T) کدام است؟



- (۱) نیرویی که نخ بر جسم و رو به پایین وارد می‌کند.
(۲) نیرویی که جسم بر نخ و رو به پایین وارد می‌کند.
(۳) نیروی وزن جسم (mg) که رو به پایین بر جسم وارد می‌شود.
(۴) نیرویی که نخ بر سقف و رو به پایین وارد می‌کند.

۵۸- شکل روبه‌رو نمودار نیروی دو فنر ۱ و ۲ را بر حسب تغییر طول آن‌ها به‌طور مجزا نشان می‌دهد. ثابت فنر ۱ چند برابر ثابت فنر ۲ است؟



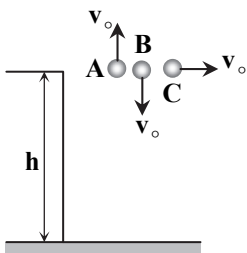
- (۱) $\frac{8}{3}$
(۲) 2
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{4}{3}$

۵۹- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری با طول عادی 100 cm می‌بندیم و فنر را از سقف آسانسور ساکن، می‌آویزیم. در این وضعیت طول فنر به 105 cm می‌رسد. وقتی آسانسور با شتاب ثابت در حرکت است طول فنر به 103 cm می‌رسد. کدام گزینه در مورد حرکت آسانسور درست است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ با تندی در حال کاهش، بالا می‌رود.
(۲) با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ با تندی در حال افزایش، بالا می‌رود.
(۳) با شتاب $6 \frac{m}{s^2}$ با تندی در حال کاهش، پایین می‌رود.
(۴) با شتاب $6 \frac{m}{s^2}$ با تندی در حال افزایش، پایین می‌رود.

۶۰- مطابق شکل روبه‌رو سه گلوله A ، B و C با جرم و شعاع یکسان با تندی‌های اولیه یکسان از ارتفاع h در هوا در جهت‌های نشان داده‌شده پرتاب می‌شوند. کدام گزینه درباره بزرگی شتاب سه گلوله، بلافاصله پس از پرتاب درست است؟

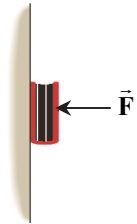


- (۱) $a_A > a_B > a_C$
(۲) $a_C > a_B > a_A$
(۳) $a_A > a_C > a_B$
(۴) $a_A = a_C = a_B$

۶۱- جسمی به جرم ۵ کیلوگرم از سطح زمین و از حال سکون توسط نیروی عمودی F به اندازه ۱۰۰ نیوتون به طرف بالا کشیده می‌شود و پس از ۵ ثانیه حرکت، نیروی \vec{F} قطع می‌شود. اگر ۴ ثانیه بعد از قطع شدن \vec{F} ، جهت حرکت جسم عوض شود، اندازه نیروی مقاومت هوا که بر این جسم اثر می‌کند چند نیوتون است؟ (اندازه مقاومت هوا را ثابت فرض کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $\frac{50}{9}$ (۲) $\frac{100}{9}$ (۳) ۵ (۴) ۱۰

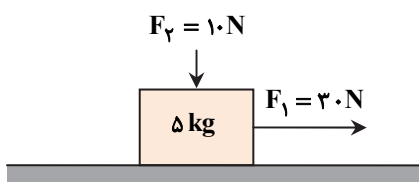
۶۲- مطابق شکل روبه‌رو، کتابی به جرم ۳ kg را با نیروی افقی \vec{F} به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم، به طوری که کتاب در آستانه لغزش به طرف پایین است. اگر اندازه نیرویی که دیوار بر کتاب وارد می‌کند برابر ۵۰ N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین کتاب و دیوار کدام است؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

۶۳- در شکل داده شده، دو نیروی ثابت F_1 و F_2 ، یکی به صورت افقی و دیگری به صورت عمودی بر جعبه‌ای به جرم ۵ kg وارد می‌شوند و جعبه روی سطح افقی با تندی ثابت در حرکت است. اگر نیروی F_2 حذف شود (اعمال نشود)، بزرگی شتاب جعبه چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

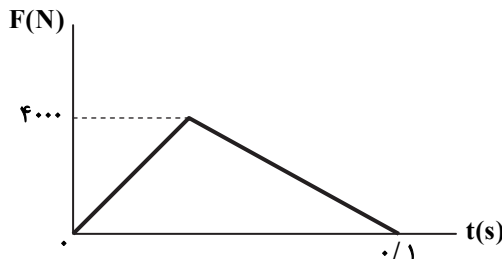
- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۶۴- قطعه چوبی را روی سطح افقی زمین پرتاب می‌کنیم تا روی سطح سر بخورد. بزرگی نیرویی که سطح در حین حرکت بر قطعه چوب وارد می‌کند، به اندازه ۱۲ N بیشتر از وقتی است که قطعه چوب در ادامه، از حرکت می‌ایستد و ساکن می‌ماند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین

سطح افقی و قطعه چوب $\mu_k = \sqrt{0.69}$ باشد، جرم قطعه چوب چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- شکل روبه‌رو، نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای تویی که در راستای قائم به زمین برخورد نموده و در جهت مخالف برگشته است، نشان می‌دهد. اگر اندازه تکانه توپ در برگشت $90 \frac{kg \cdot m}{s}$ باشد، بزرگی تکانه توپ در لحظه برخورد به زمین چند کیلوگرم-متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۱۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۹۰

۶۶- اگر تکانه جسمی از $200 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ به $400 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ برسد، انرژی جنبشی آن 5000 J تغییر می‌کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۶

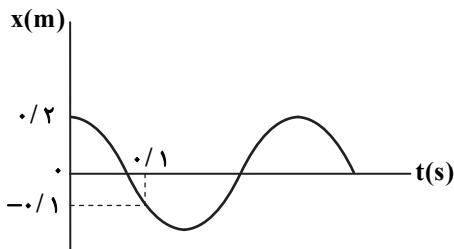
۶۷- معادله مکان- زمان ذره‌ای به جرم 200 g که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -5t^2 + 20t$ است. تغییر تکانه جسم در 2 ثانیه دوم حرکت در SI کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $-\vec{i}$ (۳) $-4\vec{i}$ (۴) $+4\vec{i}$

۶۸- نیروی گرانشی وارد بر جسمی در ارتفاع h از سطح زمین 20 N است. چنانچه فاصله جسم از زمین را 800 km کاهش دهیم، نیروی گرانشی وارد بر آن $4/2 \text{ N}$ تغییر می‌کند. ارتفاع اولیه جسم (h) چند کیلومتر است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$: شعاع زمین)

- (۱) ۲۱۰۰ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۲۷۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۶۹- نمودار مکان- زمان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. این نوسانگر از نقطه تعادل خود ($x = 0$) با چه تندی بر حسب متر بر ثانیه عبور می‌کند؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۷۰- نوسانگر وزنه- فنری با ثابت فنر $k = 600 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ و جرم وزنه $1/5 \text{ kg}$ در حال نوسان روی سطح افقی بدون اصطکاک است. اگر بیشینه تندی

وزنه هنگام نوسان $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی متوسط نوسانگر در یک دوره چند متر بر ثانیه است؟

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

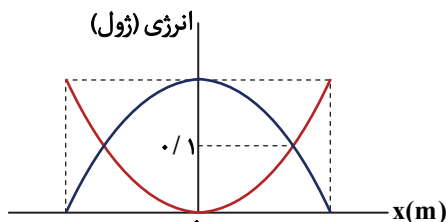
۷۱- یک آونگ ساده وادارنده (تشدیدکننده) با بسامد زاویه‌ای $\omega = 7 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ نوسان می‌کند. این آونگ، کدام یک از آونگ‌های زیر را با دامنه بزرگ‌تری به نوسان درمی‌آورد؟ (شرایط برای انتقال تمام انرژی از آونگ وادارنده به همه آونگ‌ها فراهم است و $g = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) آونگ ساده با طول $17/5 \text{ cm}$ (۲) آونگ ساده با طول $19/6 \text{ cm}$

- (۳) آونگ ساده با طول 20 cm (۴) آونگ ساده با طول 21 cm

۷۲- نمودار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. اگر معادله حرکت آن در SI به صورت

$$x = 0.04 \cos(5\pi t) \quad (\pi^2 = 10)$$

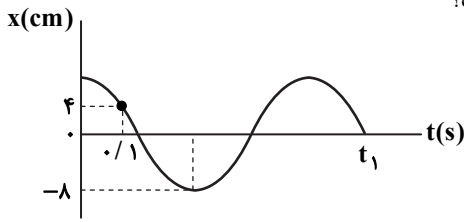


(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

۷۳- اگر نمودار مکان- زمان نوسانگری به صورت شکل روبه‌رو باشد، لحظه t_1 چند ثانیه است؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۰/۴۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱

۷۴- در یک حرکت هماهنگ ساده، دامنه نوسان برابر با ۱۰ cm و بسامد نوسان برابر با ۵ Hz است. اگر جرم نوسانگر ۴۰۰ گرم باشد، در لحظه‌ای

که تندی نوسانگر نصف تندی آن هنگام عبور از وضع تعادل است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول می‌شود؟ ($\pi^2 = 10$)

(۴) $\frac{9}{8}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{9}{4}$

۷۵- یک ساعت آونگ‌دار با آونگ ساده به طول ۱ m کار می‌کند و در هر شبانه‌روز (۲۴ ساعت)، به اندازه ۷۲ دقیقه جلو می‌افتد. برای آنکه این

ساعت تنظیم شود (زمان را درست نشان دهد)، باید طول آونگ آن را چند سانتی‌متر و چگونه تغییر دهیم؟

(۴) $12/5$ ، کاهش

(۳) $12/5$ ، افزایش

(۲) $10/25$ ، کاهش

(۱) $10/25$ ، افزایش

۷۶- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

■ به‌طور کلی مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

■ اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسبی برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

■ لکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود؛ زیرا عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی OH دارند.

■ اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند هیدروکربنی هستند که هم در آب و هم در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۷- با توجه به ساختار روبه‌رو، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

■ نشان‌دهنده یک اسید چرب است که بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد.

■ دارای سه گروه عاملی استری و ۵۷ اتم کربن است.

■ از آبکافت هر مول آن، ۳ مول الکل و ۳ مول اسید چرب ایجاد می‌شود.

■ اسید چرب حاصل از آبکافت این مولکول، می‌تواند برای تهیه صابون جامد با

فرمول شیمیایی $C_{17}H_{33}CO_2Na$ استفاده شود.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۷۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ شیر، ژله و سس مایونز، مخلوط‌هایی ناهمگن هستند که دارای توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت می‌باشند.

■ پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

■ رفتار نور در برابر کلئوئید و سوسپانسیون که مخلوط‌هایی ناپایدارند، مشابه است.

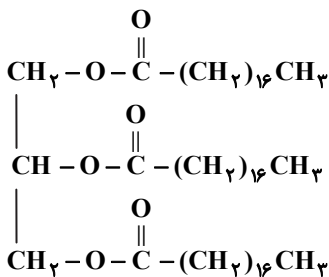
■ به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی صابون‌ها، به آن‌ها ماده شیمیایی حاوی کلر می‌افزایند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



۸۶- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام توصیف نادرست است؟ (فلز مورد استفاده Mg است و در هر دو ظرف به یک اندازه قرار داده شده است.)



<<ب>>

<<الف>>

(۱) ظرف «ب» می‌تواند شامل یک اسید قوی ۱ مولار و ظرف «الف» می‌تواند یک اسید ضعیف ۱ مولار باشد.

(۲) اگر در هر دو ظرف اسید به قدر کافی وجود داشته باشد، حجم نهایی گاز H_2 تولید شده، یکسان است.

(۳) مقدار محلول اسید موجود در دو ظرف می‌تواند یکسان اما با غلظت‌های متفاوت باشد.

(۴) در صورتی که غلظت مولی هر دو اسید یکسان باشد، ثابت یونش اسید در ظرف «الف» بیشتر از «ب» خواهد بود.

۸۷- در محلولی از یک اسید تک‌پروتون‌دار با $pH = 4$ ، تعداد مولکول‌های یونیده‌نشده ۳ برابر آنیون‌های مربوط به یونش اسید موجود در محلول است. در این شرایط ثابت یونش اسید به تقریب چند مول بر لیتر است؟

- (۱) $3/3 \times 10^{-4}$ (۲) $1/3 \times 10^{-4}$ (۳) $3/3 \times 10^{-5}$ (۴) $1/3 \times 10^{-5}$

۸۸- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) در دمای $25^\circ C$ ، غلظت H^+ در محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید، 10^8 برابر غلظت H^+ در محلول ۰/۰۰۱ مولار KOH است.

(ب) در دما و غلظت یکسان، pH محلول اسید HA ($K_a = 10^{-5}$)، بیشتر از pH محلول اسید HX ($K_a = 10^{-4}$) است.

(پ) در آب خالص با دمای $25^\circ C$ ، رابطه $[H^+] + [OH^-] = 10^{-14}$ برقرار است.

(ت) با اضافه کردن اندکی HCl به آب خالص در دمای ثابت، میزان یونش آب افزایش می‌یابد.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

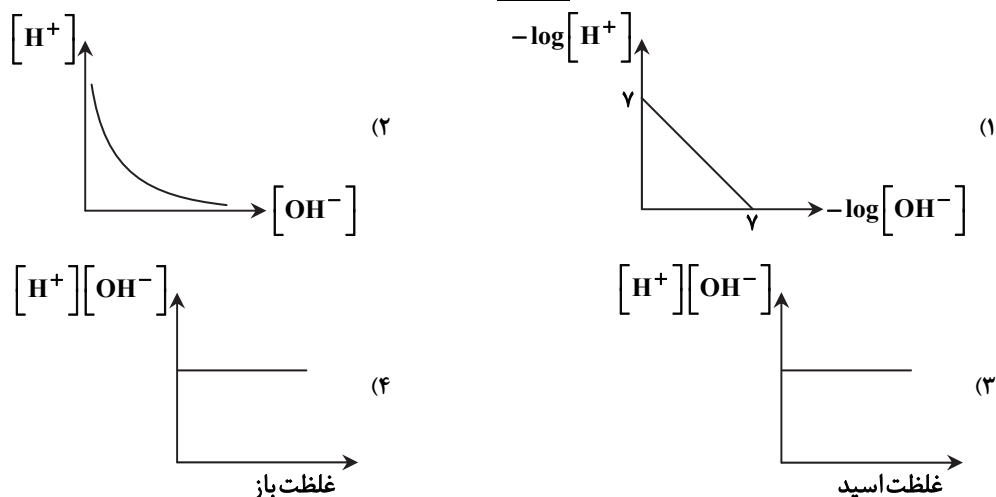
۸۹- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول $Ca(OH)_2$ با $pH = 11/3$ چند میلی‌گرم کلسیم هیدروکسید با خلوص ۷۴ درصد لازم است؟ (ناخالصی‌ها نامحلول در آب هستند) و ($Ca(OH)_2 = 74 : g \cdot mol^{-1}$) ($\log 2 = 0/3, \log 5 = 0/7$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

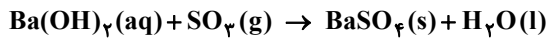
۹۰- به ۲۰۰ mL محلول HNO_3 با $pH = 1$ ، ۰/۴ گرم سود سوزآور می‌افزاییم. pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر شود.) ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) ($\log 5 = 0/7$)

- (۱) ۱/۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۷ (۴) ۲

۹۱- کدام نمودار برای یک محلول آبی در دمای اتاق نادرست است؟



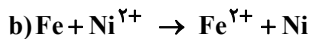
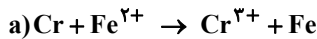
۹۲- در دمای اتاق، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $\text{pH} = 12/4$ ، توسط چند لیتر گاز SO_3 با چگالی $4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ ($\log 2 = 0/3$) ($\text{SO}_3 = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۵ (۴)

۹۳- کدام گزینه نادرست است؟ ($\log 3 = 0/48$)

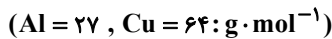
- ۱) مصرف غذاها و داروهای اسیدی باعث تشدید بیماری‌های معده خواهد شد.
 - ۲) شیرۀ معده به‌قدری اسیدی است که در هر بار ترشح، تعدادی از سلول‌های دیواره معده از بین می‌روند.
 - ۳) غلظت یون هیدرونیوم در شیرۀ معده، حدود $0/3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ و pH آن حدود ۳ است.
 - ۴) گل ادریسی در خاک‌های دارای خاصیت اسیدی و بازی، به ترتیب به رنگ آبی و سرخ می‌روید.
- ۹۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، پس از موازنه چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟



- ضریب گونه کاهنده در واکنش a، دو برابر ضریب گونه اکسنده در واکنش b است.
 - ترتیب قدرت کاهندگی گونه‌ها به‌صورت $\text{Cr} > \text{Fe} > \text{Ni}$ است.
 - محلول دارای یون‌های کروم (III) را می‌توان در ظرف‌های آهنی نگهداری کرد.
 - قدرت اکسنده در واکنش a بیشتر از قدرت اکسنده در واکنش b است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- کدام عبارت درست است؟

- ۱) در واکنش $\text{Al}(\text{s})$ با $\text{HCl}(\text{aq})$ ، تعداد ۳ الکترون مبادله می‌شود.
 - ۲) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش $\text{Cr}(\text{s}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، برابر با ۵ است.
 - ۳) در واکنش نقره نیترات با فلز مس، تغییر غلظت $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ، نصف تغییر غلظت $\text{Ag}^+(\text{aq})$ است. (حجم محلول ثابت است).
 - ۴) واکنش $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، اکسایش - کاهش نمی‌باشد.
- ۹۶- تیغه‌ای از جنس آلومینیم را در ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول آبی‌رنگ مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر پس از بی‌رنگ شدن محلول، جرم تیغه ۰/۶۹ گرم تغییر کرده باشد، غلظت اولیه محلول چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ بوده است؟ (مس تولیدشده به‌طور کامل روی تیغه رسوب می‌کند).



۰/۰۵ (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۵ (۴)

۹۷- کدام توصیف درباره سلول گالوانی $\text{Zn}-\text{Cu}$ نادرست است؟

- ۱) به‌مرور از جرم تیغه روی کاسته و به جرم تیغه مس افزوده می‌شود.
- ۲) آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به بخش کاتدی و کاتیون‌ها به بخش آندی منتقل می‌شوند.
- ۳) به‌مرور غلظت یون Zn^{2+} افزایش و غلظت یون Cu^{2+} کاهش می‌یابد.
- ۴) در مدار بیرونی، الکترون‌ها از تیغه روی به سمت تیغه مس در جریان هستند.

۹۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن درست است؟

- هر سلول سوختی دارای سه جزء اصلی شامل یک غشاء، الکتروود آند و الکتروود کاتد است.
- همه محصولات واکنش آندی سلول سوختی در واکنش کاتدی آن مصرف می‌شود.
- واکنش کاتدی سلول سوختی، عکس واکنش آندی برقکافت آب است.
- emf این سلول معادل E° واکنش کاتدی سلول است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با خوردگی آهن درست است؟

- (الف) فرآورده نهایی خوردگی آهن، زنگ آهن است که نام آن آهن (II) هیدروکسید است و رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز دارد.
 (ب) خوردگی خودبه‌خودی آهن نشان می‌دهد که پتانسیل کاهش فلز آهن منفی‌تر از پتانسیل کاهش عنصر اکسیژن است.
 (پ) در خوردگی آهن، ابتدا اتم‌های فلز آهن به یون آهن (II) و سپس اتم‌های فلز آهن به یون آهن (III) اکسایش می‌یابند و طی هر دو مرحله اتم‌های عنصر اکسیژن اکسند هستند.
 (ت) اگر برای جلوگیری از خوردگی آهن، آن را با لایه نازکی از فلز قلع بیوشانیم، لایه نازک قلع مانند لایه رنگ در قطعه‌های آهنی رنگ شده از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند و در صورت ایجاد خراش، آهن خورده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- کدام توصیف دربارهٔ برقکافت آب نادرست است؟

(۱) کاغذ pH در محلول پیرامون آند آن، به رنگ قرمز در می‌آید.

(۲) واکنش کاتدی آن به صورت $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq)$ است.

(۳) حجم گاز حاصل در آند دستگاه، دو برابر حجم گاز حاصل در کاتد است.

(۴) برای انجام آن باید اندکی الکتروولت به آب افزوده شود.

۱۰۶- دو قاشق فلزی با جرم یکسان در شرایط کاملاً مشابه در دو سلول به‌صورت جداگانه آبکاری می‌شوند. برای این منظور، یک قاشق در محلول

نقره نیترات و دیگری در محلول مس (II) نیترات قرار داده می‌شود. پس از عبور $6/02 \times 10^{22}$ الکترون از مدار بیرونی هریک از این سلول‌ها،

کدام قاشق جرم بیشتری دارد و تفاوت جرم آن‌ها چند گرم است؟ ($Cu = 64, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) قاشق با روکش نقره - ۴/۴ (۲) قاشق با روکش مس - ۷/۶ (۳) قاشق با روکش نقره - ۷/۶ (۴) قاشق با روکش مس - ۴/۴

۱۰۷- کدام گزینه در مورد تولید فلز سدیم به‌روش برقکافت درست است؟

(۱) از برقکافت محلول غلیظ NaCl استفاده می‌شود.

(۲) نیم‌واکنش کاتدی این فرایند به‌صورت $Na^+(aq) + e^- \rightarrow Na(s)$ است.

(۳) فرآورده آندی آن در یکی از مراحل استخراج منیزیم از آب دریا نیز حاصل می‌شود

(۴) با افزودن اندکی محلول $CaCl_2$ به سامانه، فرایند با صرفه اقتصادی بیشتری همراه خواهد شد.

۱۰۸- در سلول گالوانی استاندارد نقره- روی، اگر حجم محلول‌های موجود در بخش آندی و کاتدی ۲ لیتر باشد، پس از ۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه، غلظت

کاتیون‌ها در ظرف آند دو برابر ظرف کاتد می‌شود. تغییر جرم تیغه آندی چند گرم است و سرعت متوسط تولید نقره در این سلول، چند مول

بر ثانیه است؟ ($Zn = 65, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) 26×10^{-3} ، 13×10^{-3} (۲) 13 ، 4×10^{-3} (۳) 26 ، 2×10^{-3} (۴) 13 ، 2×10^{-3}

۱۰۹- با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به بنزآلدئید است، کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) عدد اکسایش کربن شماره ۱ بزرگ‌تر از عدد اکسایش کربن ۲ و کربن ۳ است.

(۲) عدد اکسایش تمامی اتم‌های کربن حلقه بنزن با هم برابر است.

(۳) عدد اکسایش کربن شماره ۱ با کربن اتین برابر است.

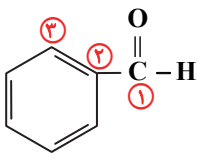
(۴) تنوع عدد اکسایش اتم‌های کربن در این ترکیب مشابه نفتالن است.

۱۱۰- در سلول گالوانی حاصل از اتصال SHE و روی، در لحظه‌ای که $83/75$ درصد از تیغه آندی به‌صورت دست‌نخورده باقی‌مانده، pH

الکتروولت کاتدی کدام است؟ (جرم اولیه تیغه آندی را ۸۰ گرم و حجم هریک از الکتروولت‌ها را ۵۰۰ سی‌سی در نظر بگیرید.)

($\log 2 = 0/3$) ($Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۷



گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۱۴ فروردین ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی ۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۳

دفترچه شماره ۳



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۱۱- تابع $f(x) = |1-x^3|$ در بازه $(a, +\infty)$ اکیداً صعودی است. حداقل مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۲- اگر $f(x) = \frac{1}{3}x - 3$ و $g(x) = x^3 - 1$ ، آنگاه حاصل $(f^{-1} \circ g^{-1})(7)$ کدام است؟

- ۱۰ (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۱۲ (۴)

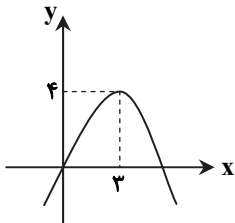
۱۱۳- معادله $\cos^2 x - \sin^2 x = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ ، چند جواب دارد؟

- ۶ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- فرض کنید باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x-3$ و $x+3$ به ترتیب ۵ و -۱ باشد، باقی‌مانده تقسیم $p(x^2-1) + xp(x-1)$ بر $x+2$ ، کدام است؟

- ۱ (۱) ۷ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۵- نمودار تابع f به صورت روبه‌رو است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-4}{f(x)-4}$ کدام است؟ []، نماد جزء صحیح است.

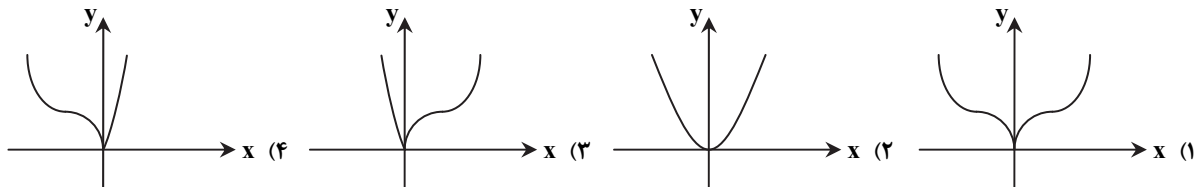


- ۱ (۱) صفر
-∞ (۲)
+∞ (۳)
-۱ (۴)

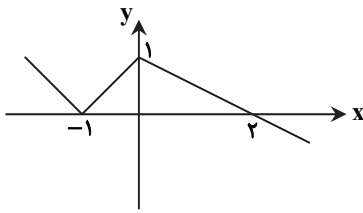
۱۱۶- اگر $f'(3) = 24$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)-f(3)}{x^2-9}$ کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۲۴ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۱۱۷- نمودار تابع $y = |x^3 - 3x^2 + 3x|$ ، کدام است؟



۱۱۸- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، نمودار تابع $y = f(1 - \frac{x}{2})$ در کدام بازه نزولی است؟



(۱) $[2, 4]$

(۲) $[-2, 2]$

(۳) $[0, 2]$

(۴) $[0, 4]$

۱۱۹- اگر $f(x) = \sqrt{x+3}$ و $g(x) = 5x^2 - 1$ ، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟

(۴) \mathbb{R}

(۳) $[-14, +\infty)$

(۲) $[1, +\infty)$

(۱) $[-1, +\infty)$

۱۲۰- اگر $f(x) = \frac{3x-1}{x+4}$ و $(f \circ g)(x) = x$ ، ضابطه تابع $g \circ f^{-1}$ کدام است؟

(۴) $2x$

(۳) $\frac{15x-7}{7x-8}$

(۲) $\frac{15x+7}{-7x+8}$

(۱) x

۱۲۱- تابع $f(x) = 2x - \frac{1}{x}$ با دامنه $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} ، خط $y = x + 1$ را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

(۴) $\frac{-3 - \sqrt{5}}{2}$

(۳) $\frac{-3 + \sqrt{5}}{2}$

(۲) $\frac{-3 - \sqrt{2}}{2}$

(۱) $\frac{-3 + \sqrt{2}}{2}$

۱۲۲- دوره تناوب تابع $y = \text{Sin}x \text{Cos}x(2\text{Cos}^2x - 1)$ ، چند برابر اختلاف بیشترین و کمترین مقدار آن است؟

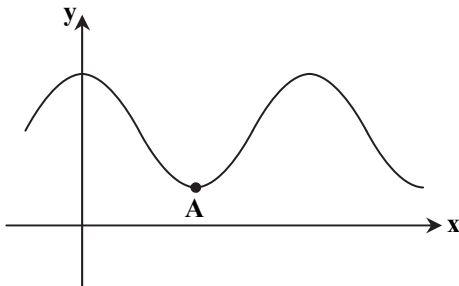
(۴) 2π

(۳) π

(۲) $\frac{\pi}{2}$

(۱) $\frac{\pi}{4}$

۱۲۳- اگر نقطه $(\frac{4\pi}{3}, 2)$ ، مینیمم تابع $f(x) = a + \text{Cos}^2bx$ با شکل روبه‌رو باشد، مقدار $|ab|$ کدام است؟



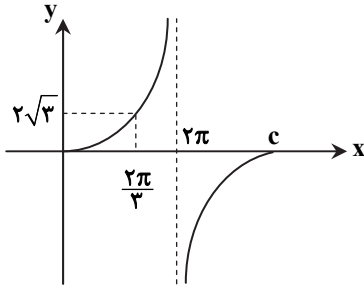
(۱) $\frac{3}{16}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{3}{8}$

۱۲۴- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \tan(bx)$ است. حاصل abc کدام است؟



(۱) 10π

(۲) 8π

(۳) 6π

(۴) 4π

۱۲۵- اگر $\sin\alpha - \cos\alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ، آنگاه مقدار $\cos 4\alpha$ کدام است؟

(۴) $\frac{17}{81}$

(۳) $-\frac{17}{81}$

(۲) $-\frac{32}{81}$

(۱) $\frac{32}{81}$

۱۲۶- سومین ریشه مثبت معادله $\sin^3 x = \cos^2 x$ ، کدام است؟

(۴) $\frac{3\pi}{2}$

(۳) $\frac{17\pi}{10}$

(۲) $\frac{9\pi}{10}$

(۱) $\frac{13\pi}{10}$

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{x+3}{x^2+bx+25} = -\infty$ مقدار $a+b$ کدام است؟

(۴) ۵

(۳) -۵

(۲) ۱۵

(۱) -۱۵

۱۲۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1-\sqrt[3]{x-2}}{\sqrt{x^2-6x+9}}$ ، کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۲۹- با فرض $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x^2+2x}{x+1} + ax \right) = b$ ، مقدار $b-a$ کدام است؟

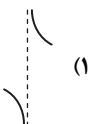
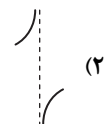
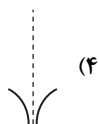
(۴) ۴

(۳) ۳

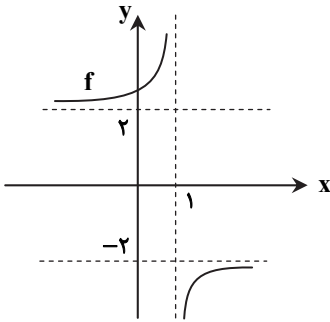
(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2-5x+6}{x^3-3x^2+4}$ در اطراف $x=2$ ، چگونه است؟

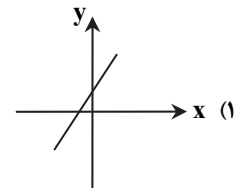
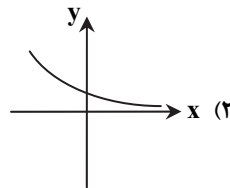
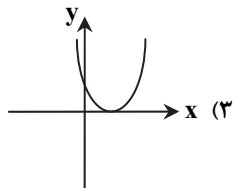
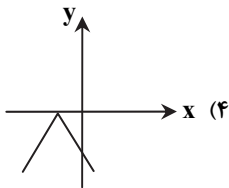


۱۳۱- نمودار تابع f به صورت روبه‌رو است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f)(x)$ کدام است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲ (۳)
- $+\infty$ (۴)

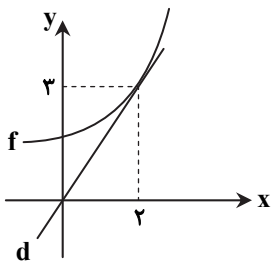
۱۳۲- مقدار تابع f در هیچ نقطه‌ای با مشتق آن برابر نیست. نمودار تابع f کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱۳۳- اگر خط $y = 3x - 2$ در نقطه $x = -1$ بر نمودار تابع $y = f(x)$ مماس باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) + 5}{x^3 + 1}$ کدام است؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۳۴- اگر نمودار تابع f به صورت روبه‌رو و خط d بر تابع f در $x = 2$ مماس باشد، آنگاه حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(2+h) - f^2(2)}{h}$ کدام است؟



- $\frac{9}{2}$ (۱)
- $\frac{3}{2}$ (۲)
- ۳ (۳)
- ۹ (۴)

۱۳۵- اگر $f(x) = \sqrt[3]{x-2} + 2$ ، آنگاه $y = f^{-1}(x+1) - 1$ از کدام نواحی عبور می‌کند؟

- (۱) اول و سوم
- (۲) دوم و چهارم
- (۳) اول، دوم و سوم
- (۴) اول، دوم و چهارم

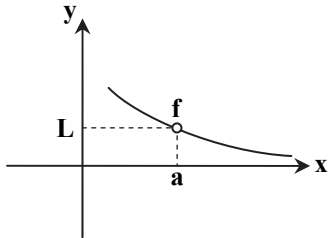
۱۳۶- اگر f تابعی اکیداً صعودی با دامنه $(-\infty, 6)$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $f(|x| - 1) < f(|x| + x)$ کدام است؟

- (۱) $x > -1$ (۲) $-7 < x < -1$ (۳) $-1 < x < 7$ (۴) $-1 < x < 3$

۱۳۷- معادله مثلثاتی $1 = (1 + \cos 4\alpha)(1 + \cos 2\alpha)$ ، در بازه $[0, 2\pi)$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۱۳۸- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{x - \sqrt{x+a}}{x^2 - a^2}$ می‌باشد. مقدار L کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{8}$
(۲) $\frac{3}{8}$
(۳) $\frac{5}{16}$
(۴) $\frac{3}{16}$

۱۳۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^m + x^4 + 2x - 1}{2x^n + 3x^4 + x + 1}$ با فرض $m, n \in \mathbb{N}$ و متناهی بودن جواب حد، کدام اعداد زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, 0$ (۲) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{5}, 0$ (۳) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{5}, 0$ (۴) $\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, 0, \frac{1}{2}$

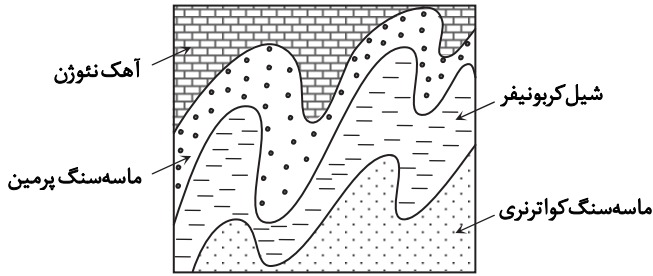
۱۴۰- خط گذرنده از دو نقطه $(1, -1)$ و $(-4, 9)$ بر نمودار تابع مشتق‌پذیر f ، در نقطه‌ای به طول -1 مماس است. حاصل

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f^2(x) - f(x) - 6}{x + 1}$$

کدام است؟

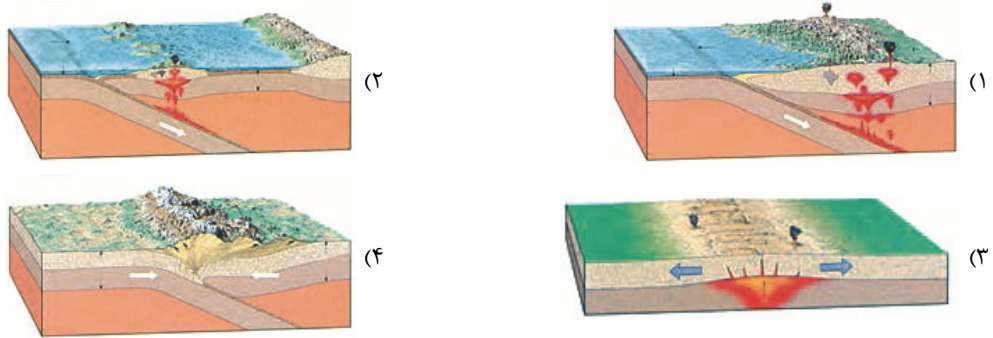
- (۱) -6 (۲) -2 (۳) -10 (۴) -5

۱۴۴- مطابق شکل، احتمال یافتن کدام کانسنگ در سنگ‌های مربوط به دوران پالئوزوئیک وجود دارد؟



- (۱) اورانیم
- (۲) طلا
- (۳) پلاتین
- (۴) سرب

۱۴۵- کدام شکل می‌تواند نحوه تشکیل کوه کنیا را نشان دهد؟



۱۴۶- فراوان ترین عنصر در پوسته زمین، است.

- (۱) هیدروژن
- (۲) اکسیژن
- (۳) سیلیسیم
- (۴) کلسیم

۱۴۷- آمتیست یک گوهر است. کدام مورد می‌تواند دلیل این امر باشد؟

- (۱) رنگ قرمز خاص
- (۲) فراوانی در طبیعت
- (۳) منشأ ماگمایی
- (۴) درجه سختی زیاد

۱۴۸- چرا برخی از مناطق با وجود جنگل‌های فراوان، با گذشت زمان هم قادر به تشکیل زغال سنگ نیستند؟

- (۱) در عرض جغرافیایی بالا قرار دارند.
- (۲) اکسیژن محیط کم بوده است.
- (۳) سطح آب حوضه رسوبی پایین بوده است.
- (۴) باکتری‌های غیرهوازی فعال بودند.

۱۴۹- همه موارد زیر می‌توانند در مراحل اکتشاف معادن قرار بگیرند، به جز

- (۱) فراوری ماده معدنی
- (۲) شناسایی ذخایر معدنی
- (۳) تعیین عیار میانگین فلز
- (۴) احداث گمانه

۱۵۰- افزایش میزان رواناب با کاهش و اتفاق می‌افتد.

- (۱) پوشش گیاهی - تراکم بستر رود
- (۲) دمای هوا - رطوبت هوا
- (۳) شدت بارندگی - شیب زمین
- (۴) برگاب - پوشش گیاهی

۱۵۱- حجم یک نفتگیر ماسه سنگی محصور بین یک گنبد نمکی و یک لایه شیل حدود $3 \times 10^6 m^3$ محاسبه شده است. اگر میزان تخلخل ماسه سنگ ۱۵ درصد باشد، در این نفتگیر حداکثر چند متر مکعب نفت می‌تواند ذخیره شده باشد؟

- (۱) $1/66 \times 10^5$
- (۲) 2×10^5
- (۳) $4/5 \times 10^5$
- (۴) 5×10^4

۱۵۲- تفاوت اصلی میان آبخوان آزاد و آبخوان تحت فشار کدام است؟

- (۱) مقدار کلسیم و منیزیم
- (۲) ضخامت منطقه تهویه
- (۳) نفوذپذیری لایه فوقانی آبخوان
- (۴) عمق سطح ایستابی در منطقه

۱۵۳- در آبخوان منطقه A، میزان آب ورودی نسبت به آب خروجی، $\frac{3}{4}$ و در آبخوان منطقه B همین نسبت حدود $\frac{3}{4}$ است، پس

- (۱) منطقه A دارای چاه‌هایی با آبدهی مناسب است.
- (۲) منطقه A به مرور زمان دچار بحران آب خواهد شد.
- (۳) در منطقه B، بیلان آب همواره مثبت می‌ماند.
- (۴) منطقه B طبق اصل بقای جرم، دارای حجم آب ثابت است.

۱۵۴- کدام گزینه در مورد طبقه‌بندی ذرات خاک، نادرست است؟

- (۱) ریز: سیلت
- (۲) متوسط: لای
- (۳) ریز: رس
- (۴) درشت: شن

۱۵۵- چه شرطی لازم است تا رسوب‌گذاری یک رود آغاز شود؟

- (۱) سرعت رود ابتدا کاهش و سپس افزایش داشته باشد.
- (۲) میزان مواد معلق بیش از توان حمل رواناب باشد.
- (۳) انرژی جنبشی مواد معلق موجود در آب رود زیاد باشد.
- (۴) آب رود ناخالصی نداشته باشد.

کلاس مشاوره

با حضور مشاوران با تجربه

بعد از آزمون سریع بیاسر کلاس

بعد از آزمون قراره کلی نکته مشاوره ای یاد بگیری

- تا روند تحصیلت صعودی باشه
- تا به مرحله بعدی بهتر فکر کنی
- تا روز به روز برای رسیدن به هدفت با انگیزه بیشتر تلاش کنی
- تا با نکات فنی که توسط مشاور ارائه می شود دقیق تر در مسیر خودت حرکت کنی

ما در مؤسسه گزینه دو در کنار سنجش و ارزشیابی با کلاس مشاوره کنار شما هستیم.

- ارایه نکات و توصیه های مشاوره ای برای آزمون مرحله بعد
- حضور نفرات برتر کنکور و بیان تجربه ها
- بررسی مسائل مشاوره ای مربوط به داوطلبان

تا آخرش باهاتم...

بعد از اعلام نتایج هر آزمون
(حدوداً ساعت ۱۹) سریع بیاسر کلاس



گزینه دو، راهی نو

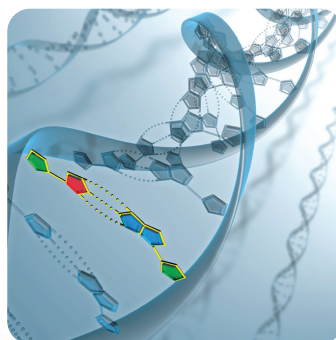
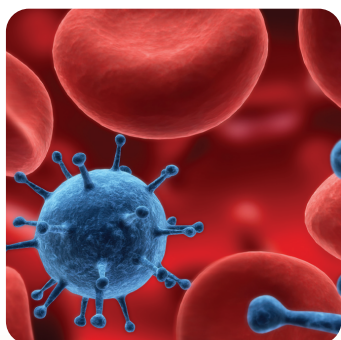
آپارات
اشتراک ویدیو
aparat.com/gozine2/live

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۱۴ فروردین ۱۴۰۳ (مرحله ۱۳)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی



بامر

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳
سال تحصیلی ۰۳-۰۲

پاسخ تشریحی آزمون ۱۴ فروردین ۱۴۰۳

۲
۳

اسامی طراحان سؤال
پاسخ تشریحی درس های اختصاصی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۱۴ گزینه دو، در روز جمعه ۱۷ فروردین ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۳ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

گروه ریاضی

طراحان

- حسابان** حسین شفیع‌زاده • علی افضل‌زاده • مجید رفعتی
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیاران: حسین اسدزاده-عباس سعیدی
- هندسه** سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم‌نژاد-فرهاد فرزانی
- ریاضیات گسسته** علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی
 مسئول درس: سعید اکبرزاده
 دستیاران: هادی کاظم‌نژاد-فرهاد فرزانی
- ریاضی تجربی** مهرداد کیوان • مهدی اکرمی • ایمان اردستانی
 مسئول درس: ایمان اردستانی
 دستیار: پوپک مقدم
- ریاضی انسانی** علی شهرابی فراهانی • وحید رباعی • حسین افسری
 مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
 دستیار: عباس سعیدی

مدیر گروه: سید امیرمحمد سیدشاکری

گروه علوم

- زیست‌شناسی** محمد پازوکی • علی پناهی‌شایق • محمد شاملو
 مسئول درس: امیر کبیری‌راد
 دستیاران: بتول خواجه‌پور-علی قلی‌زاده
- فیزیک** علی نعیمی • بهمن شاهرادی • احمد رضوانی
 مسئول درس: منصور داودوندی
 دستیار: ساناز دریکوندی
- شیمی** ماشاء‌الله سلیمانی • بهنام ابراهیم‌پور • مهداد ملاصالحی
 مسئول درس: احمد عباسی
 دستیار: سیدحامد میرقادری
- زمین‌شناسی** فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی
 مسئول درس: شکبیا کریمی

مدیر گروه: محمدرضا محمدهاشمی

گروه انسانی و علوم و معارف اسلامی

- علوم و فنون ادبی** ابوالفضل قاضی • علی عطری • محمدرضا لمسه‌چی
 مسئول درس: محمدرضا پیرو
 دستیار: امیرحسین نیک‌دست
- جامعه‌شناسی** آرزیتا بیدقی • فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر • الهام میرزایی
 مسئول درس: الهام رضایی
- روان‌شناسی** سیمین زاهدی • سیده‌ضحی سکاکی • مهدی جاهدی
 مسئول درس: سیده‌ضحی سکاکی
- زبان عربی** مصطفی خاکبازان • کاظم غلامی • پدرام علیم‌رادی • الهه مسیح‌خواه
 مسئول درس: پویا رضاداد
 دستیار: مائده خدایاری
- تاریخ، تاریخ اسلام و جغرافیا** شهرام امامی • بهروز یحیی • فرناز نصیری • نگار مروّتی
 مسئول درس: الناز گنج‌کار
 دستیاران: ثنا کاشیان-فاطمه وهابی
- فلسفه و منطق** احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی • حسین صادقی
 مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
 دستیاران: سعید رحیمیان-منصور کاظم‌بیگی
- اقتصاد** حسین خاکساری • میترا چینی‌ساز • امیر محمدبیگی
 مسئول درس: امیر محمدبیگی
 دستیار: محمدرضا مبارکی

مدیر گروه: علی‌اکبر آخوندی

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدحسین کشانی
 معاون تولید محتوا: علی الفتی

زیست‌شناسی

- ۱- پاسخ: گزینه ۳
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴
فقط جمله «د» نادرست است.
به‌عنوان مثال جهش تغییر چارچوب اگر جایگاه پایان رونویسی را تغییر دهد، می‌تواند باعث تغییر در اندازه رونوشت اولیه ژن شود.
- ۲- پاسخ: گزینه ۳
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳
وقتی Rh گروه خونی پدر و مادر منفی است نمی‌توانند فرزندی با گروه خونی Rh مثبت داشته باشند. چون هر دو والد برای Rh، ژنوتیپ dd را دارند.
- ۳- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲
آزاد شدن زنجیره پلی‌پپتیدی از آخرین tRNA موجود در جایگاه P ریبوزوم در پایان ترجمه توسط عامل پایان ترجمه انجام می‌شود، ولی موارد ۱ و ۴ در جایگاه A اتفاق می‌افتند. در ضمن کدون‌های پایان اصلاً ترجمه نمی‌شوند و هیچ نوع tRNA ندارند.
- ۴- پاسخ: گزینه ۱
▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
فقط الف درست است.
در نسل سوم (پس از ۶۰ دقیقه، لوله چهارم) برای نخستین بار دو نوار با قطر متفاوت مشاهده می‌شود. یکی در بالای ظرف با قطر بیشتر و دارای دنا چگالی کم (سبک-سبک: $^{14}\text{N} - ^{14}\text{N}$) و دیگری در میانه ظرف با قطر کمتر و دارای دنا چگالی متوسط (سبک-سنگین: $^{14}\text{N} - ^{15}\text{N}$) مشاهده می‌شود.
بررسی موارد:
ب) دومین لوله گریز داده شده (پس از ۲۰ دقیقه) مربوط به نسل اول باکتری‌ها می‌باشد. تشکیل دو نوار مجزا نخستین بار در سومین (نه دومین!) لوله (پس از ۴۰ دقیقه) مشاهده می‌شود.
ج) توجه کنید که باکتری E.coli علاوه بر دنا، رنا نیز دارد.
د) یک بار دیگر به کلمه آغاز می‌شود در انتهای عبارت توجه کنید!!! توجه کنید که نصف شدن قطر نوار میانی از لوله دوم به سوم آغاز می‌شود!
- ۵- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: عصاره باکتری‌های کپسول‌دار را تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم‌های تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را افزودند.
گزینه ۳: ایبوری و همکارانش ابتدا، پروتئین‌های عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را تخریب کردند.
گزینه ۴: ایبوری و همکارانش از محیط کشت حاوی باکتری‌های بدون پوشینه (نه پوشینه‌دار) استفاده می‌کردند.
- ۶- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱
سؤال به باکتری‌ها اشاره دارد برای همانندسازی DNA به آنزیم‌ها و پروتئین‌های متعددی نیاز است که مهم‌ترین آن‌ها هلیکاز و DNA پلی‌مراز است. باکتری‌ها هسته و هیستون ندارند. RNA حاصل همانندسازی نیست.
- ۷- پاسخ: گزینه ۴
▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲
با توجه به ترتیب نوکلئوتیدهای mRNA ذکر شده در صورت سؤال، اولین کدون که وارد جایگاه A می‌شود، CGG است و اگر به همین ترتیب به سمت جلو حرکت کنیم، چهارمین کدون که وارد جایگاه A می‌شود، UUC است. هم‌چنین با توجه به mRNA مذکور، اولین آنتی‌کدون که وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود، آنتی‌کدون UAC است و اگر به همین ترتیب به جلو حرکت کنیم، سومین آنتی‌کدون وارد شده به جایگاه P آنتی‌کدون مربوط به کدون UAC (یعنی آنتی‌کدون AUG) است.
- ۸- پاسخ: گزینه ۲
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲
در سلول‌های پروکاریوتی فقط یک‌نوع آنزیم RNA پلی‌مراز وجود دارد که تمام انواع RNAها را رونویسی می‌کند ولی فقط مولکول mRNA ترجمه می‌شود. سایر موارد نادرست هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: RNA و پروتئین در سلول‌های پروکاریوتی، هر دو درون سیتوپلاسم تولید می‌شوند.
گزینه ۳: پروکاریوت‌ها اصلاً هیستون ندارند.
گزینه ۴: نوکلئوتیدهای قبل از کدون آغاز و بعد از کدون پایان در mRNA، ترجمه نمی‌شوند.

۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در همانندسازی نیمه حفاظتی نسل اول، دو مولکول تولید می‌شود که در هر کدام، یک رشته (نه رشته‌های) قدیمی (اولیه) است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همانندسازی حفاظتی در نسل اول دو مولکول داریم که همه رشته‌های قدیمی در یک مولکول واقع هستند.
گزینه ۲: در نسل دوم، ۴ مولکول دنا داریم که دو مولکول یک رشته نوساز و یک رشته قدیمی و دو مولکول دیگر فقط دو رشته نوساز (جدید) دارند.
گزینه ۳: برخی مولکول‌ها (یعنی یک مولکول) دو رشته اولیه و بیشتر مولکول‌ها (یعنی سه مولکول) دو رشته نوساز دارند.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

فقط جمله «ب» بین هر دو فرایند مشترک می‌باشد. هر دو فرایند در هسته انجام می‌شود. علت نادرستی سایر موارد:

(الف) در یک چرخه یاخته‌ای فقط یک‌بار همانندسازی داریم، اما رونویسی چندین بار
(ج) در همانندسازی، هلیکاز پیوند هیدروژنی را می‌شکند و در رونویسی، آنزیم RNA پلی‌مراز.
(د) در همانندسازی، نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی ریبوز و در رونویسی، نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز شرکت دارند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

کل مولکول DNA همانندسازی می‌شود. در حالی که توالی‌های بین ژنی و راه‌اندازها رونویسی نمی‌شوند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

در یاخته‌های یوکاریوت علاوه بر هسته، در سیتوپلاسم (درون میتوکندری و کلروپلاست) نیز دنا وجود دارد.
گزینه ۱: در اسیدهای نوکلئیک، ۸ نوع نوکلئوتید وجود دارد. (۴ نوع حاوی A/G/C/T و دئوکسی ریبوز در دنا و ۴ نوع حاوی A/G/C/U و ریبوز در رنا)
گزینه ۳: تعداد آمینواسیدها در طبیعت بیشتر از ۲۰ نوع است اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
گزینه ۴: زاتن دارای پروتئین (گروه آمین) و رنای ریبوزومی است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

آنزیم ایجادکننده پیوند پپتیدی، rRNA (رنای ریبوزومی) و آنزیم ایجادکننده پیوند فسفودی‌استر، دنا بسیاراز یا رنا بسیاراز است که نوعی آنزیم پروتئینی هستند. ژن rRNA توسط RNA پلی‌مراز ۱ و ژن آنزیم‌های پروتئینی توسط RNA پلی‌مراز ۲ رونویسی می‌شود. نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌های هیستونی حاصل فعالیت rRNA (آنزیم غیر پروتئینی) و طی عمل ترجمه در سیتوسل (نه درون هسته) ساخته می‌شوند.
گزینه ۲: توجه کنید که هیچ یک از نورون‌ها میلین نمی‌سازند. میلین توسط یاخته‌های پشتیبان ساخته می‌شود.
گزینه ۴: یاخته‌های پادتن‌ساز، پلاسموسیت‌ها هستند که توانایی تقسیم ندارند در نتیجه درون هسته همانندسازی انجام نمی‌گیرد.

۱۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

یاخته‌های نام‌گذاری شده شامل یاخته‌های «الف»: گلبول قرمز، «ب»: درشت‌خوار «ج»: یاخته‌های سنگفرشی (نوع ۱) «د»: یاخته‌های ترشح‌کننده عامل سطح فعال (نوع ۲) می‌باشد. همه این یاخته‌ها تنفس یاخته‌ای دارند. در تنفس یاخته‌ای حین مصرف گلوکز ATP (نوکلئوتید آدنین‌دار) تولید می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر دو یاخته هوسته‌ای (یوکاریوت) هستند. در هوسته‌ای‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی ۱ هستند.
گزینه ۳: گویچه‌های قرمز هسته و دنا خود را از دست داده‌اند!

گزینه ۴: گویچه‌های قرمز از هموگلوبین پر شده‌اند. ساختار نهایی هموگلوبین ساختار چهارم می‌باشد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

موارد «ب و ج» نادرست هستند.

گلبول‌های قرمز درون خون، هسته ندارند، لذا فاقد کروموزوم هستند. این یاخته‌ها تا زمانی که درون مغز استخوان می‌باشند، هسته دارند و زمانی که هسته خود را از دست می‌دهند وارد خون می‌شوند. هموگلوبین درون خوناب وجود ندارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۱ و ۲

درون هسته یاخته‌های بافت گرهی قلب (یوکاریوت‌ها)، رنابسپارازی که توانایی تولید مستقیم آنزیم (rRNA) دارد رنابسپاراز ۱ می‌باشد. رنابسپاراز ۱ ساختار پروتئینی دارد. در همه پروتئین‌ها اتصال آمینواسیدها به صورت خطی با پیوند پپتیدی تشکیل ساختار اول پروتئین‌ها را می‌دهد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پادرمزه روی مولکول tRNA قرار دارد که آنزیم رنابسپاراز ۳ آن را می‌سازد. رنابسپاراز خود پروتئینی است در نتیجه ژن رمزکننده آن توسط رنابسپاراز ۲ ساخته می‌شود.

گزینه ۲: هیچ یک از انواع رنابسپارازهای هوسته‌ای‌ها توانایی شناسایی راه‌انداز را به تنهایی ندارند.

گزینه ۴: از میان رناها برخی دارای پیوند هیدروژنی هستند که از این میان می‌توان به tRNA (در فرایند ترجمه با mRNA و در ساختار خودش) و mRNA (در فرایند ترجمه با tRNA) اشاره کرد. بنابراین آنزیم مورد نظر رنا بسیاراز ۲ و ۳ می‌باشند. سرعت آنزیم‌ها با افزایش غلظت پیش‌ماده تا حدی افزایش می‌یابد نه پیوسته!

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۴

انتخاب طبیعی همیشه موجب حفظ تغییرات مطلوب در جمعیت‌ها می‌شود ولی هر سه جمله آخری نادرست هستند. بررسی جمله‌های نادرست:

- (ب) فراوانی نسبی برخی آلل‌ها در اثر انتخاب طبیعی در طول زمان کاهش یا افزایش می‌یابد.
 (ج) انتخاب طبیعی به معنی تغییر جمعیت‌ها در پاسخ به تغییرات محیط است.
 (د) انتخاب طبیعی فقط بر فنوتیپ مؤثر است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

فقط جمله «د» درست است و سایر موارد نادرست هستند.

بررسی سایر جملات:

- (الف) جهش‌های روی داده در سلول‌های جنسی ممکن است به فرزندان منتقل شوند.
 (ب) اغلب آمینواسیدها بیش‌تر از یک رمز وراثتی دارند.
 (ج) فقط جهش‌های کاهش و افزایش که مضر نباشند، باعث تغییر چارچوب mRNA می‌شوند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

فرایند «کراسینگ‌اور» بین قطعات کروماتیدهای غیرخواهری در کروموزوم‌های همتا هنگام پروفاز میوز I روی می‌دهد و تنها در صورتی که این قطعات حاوی آلل‌های متفاوتی باشند، سبب پیدایش ترکیبات جدید خواهد شد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌عنوان مثال، جهش از این قاعده پیروی نمی‌کند، یعنی هم می‌تواند الل جدید ایجاد کند و هم می‌تواند فراوانی نسبی الل‌ها را تغییر دهد.

گزینه ۲: انتخاب طبیعی می‌تواند تنوع اللی را تغییر دهد اما سبب حذف کامل الل نامطلوب نشود مانند الل هموگلوبین داسی‌شکل.

گزینه ۳: آرایش کروموزومی در متافاز میوز I نیز می‌تواند مانند کراسینگ‌اور بدون ایجاد الل‌های جدید، تنوع ژنوتیپی ایجاد کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

تمام رونوشت اینترون قبل از ترجمه حذف می‌شود. در رای پیک اولیه رونوشت اینترون وجود دارد. قسمتی از مولکول رونوشت اگزون (که بین کدون آغاز و کدون پایان وجود دارد) ترجمه می‌گردد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش خاموش منجر به تغییر توالی آمینواسیدی نمی‌شود.

گزینه ۳: ممکن است در برخی پروتئین‌ها این‌گونه نباشد.

گزینه ۴: جهش‌های حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

اندام‌های «وستجیال»، وظیفه دارند ولی این وظیفه گاهی محدودتر و نامشخص یا جزئی‌تر شده است، پس باید گفت که اندام وستجیال فاقد وظیفه مشخص است! ولی سایر موارد همگی صحیح هستند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اطلاعات سؤال، می‌توان ژن نمود والدین را حدس زد.

$BO Rr X^H Y Cc \times AO rr X^H X^h Cc$

با توجه به ژن نمود والدین، می‌توان گفت تولد فرزندان با گروه خونی + و - و همه گروه‌های خونی و مبتلا به زالی و یا سالم از نظر این بیماری ممکن است و تولد پسری سالم و یا مبتلا به هموفیلی نیز ممکن می‌باشد. ولی قطعاً تولد دختری مبتلا به هموفیلی ممکن نیست؛ زیرا

فرزند دختر از پدر خود یک فام‌تن (کروموزوم X) را به ارث می‌برد که این فام‌تن در پدر X^H می‌باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

در ساختار سه بعدی رنای ناقل، پیوند هیدروژنی قرار دارد، ولی الگوی پروتئین مکمل، رنای پیک می‌باشد که فاقد پیوند هیدروژنی است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: فقط رنای ناقل اولیه در مرحله آغاز که حامل متیونین است وارد جایگاه P رناتن می‌شود و سایر رنای‌ها ناقل، ابتدا وارد جایگاه A رناتن می‌شوند.

گزینه ۳: در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند، پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. به همین علت، رنای تکرشته‌ای، روی خود تا می‌خورد. رنای ناقل در حالت فعال تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه بعدی را به وجود می‌آورد.

گزینه ۴: در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که براساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

شارش برخلاف جهش سبب تغییر در ماده ژنتیکی افراد نمی‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در یوکاریوت‌ها رنابسپارازهای درون هسته به تنهایی نمی‌توانند راه‌انداز را شناسایی نموده و عمل رونویسی را انجام دهند. این عمل به کمک عوامل رونویسی انجام می‌گیرد.

رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های مؤثر در متابولیسم مالتوز در *E.coli* نیز بدون اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود قابل انجام نیست.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر یکی از والدین دارای گروه خونی با رخ‌نمود هم‌توان $I^A I^B$ باشد، فرزند نمی‌تواند دارای گروه خونی با رخ‌نمود نهفته باشد و قطعاً فرزند دارای گروه خونی با رخ‌نمود بارز می‌شود.

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

تشکیل ساختار سوم با ایجاد پیوندهای آب‌گریز بین گروه‌های جانبی آمینواسیدها است. هرچه تعداد این نوع آمینواسیدها بیشتر باشد، ثبات ساختار سوم بیشتر است. در ساختار دوم پیوندهای هیدروژنی دیده می‌شوند، اما بین اکسیژن عامل کربوکسیل و H عامل آمین. پروتئینی مانند میوگلوبین چون تک‌رشته‌ای است، ساختار چهارم ندارد.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

در صورتی که بین تمامی ال‌های (دگره‌های) یک صفت، رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، تعداد رخ‌نمودها (فنوتیپ‌ها) در کمترین حالت خود و برابر با تعداد ال‌ها می‌باشد. رخ‌نمود هیچ‌گاه از انواع دگره‌ها کمتر نمی‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در کتاب دهم خوانده‌ایم که رنگ گلبرگ‌های گل ادریسی تحت اثر تغییر pH خاک تغییر می‌کند بنابراین ممکن است یک فرد با ژن‌نمود ثابت دو رخ‌نمود متفاوت را در شرایط محیطی مختلف بروز دهد؛ در این حالت تعداد رخ‌نمودها بیشتر از ژن‌نمودها است.

گزینه ۲: در ارتباط با یک صفت روی کروموزوم‌های جنسی X برای مردان که XY هستند، ممکن است به دلیل عدم وجود کروموزوم هم‌ساخت در مقابل کروموزوم X، دگره مغلوب به تنهایی بروز کند.

گزینه ۴: در یاخته‌های دولا ماهیچه اسکلتی که چند هسته‌ای هستند تعداد فراوانی دگره در هسته‌های موجود در یاخته مشاهده می‌شوند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

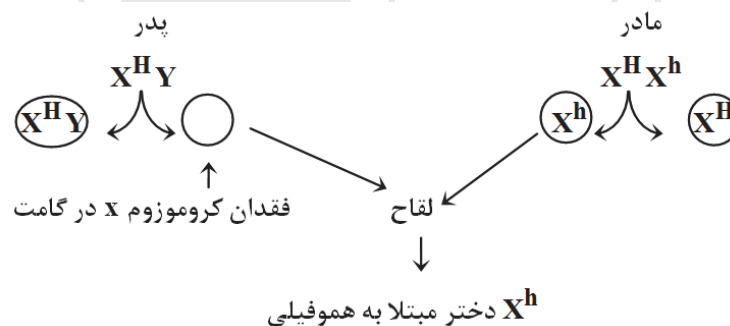
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

شارش ژن سبب می‌شود که تفاوت بین دو جمعیت کم‌تر شود و در نتیجه روند گونه‌زایی دگر میهنی را کند می‌کند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

از آنجا که دختر مورد نظر یک X دارد و مبتلا به هموفیلی است، می‌توان نتیجه گرفت که بر روی فام‌تن X، ال بیماری هموفیلی وجود دارد. این فرد ال بیماری را از مادر خود دریافت کرده است، نه از پدر (چون پدر وی سالم است). پس می‌توان علت تولد را جدا نشدن فام‌تن جنسی پدر دانست.



۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

گامت‌های انسان هاپلوئید هستند و برای هر صفت تنها یک ال دارند؛ بنابراین نمی‌توانند دارای ال‌هایی باشند که با هم رابطه هم‌توانی یا غالب و مغلوبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زن سالم از نظر هموفیلی می‌تواند خالص و یا ناخالص باشد. به فرض اینکه این فرد ناخالص باشد می‌تواند در برخی گامت‌های خود دارای ال بیماری (نهفته) باشد.

گزینه ۳: این فرد Rh منفی است و ژنوتیپ dd دارد، اما اگر همسر این زن Rh مثبت باشد می‌تواند این ژن را به فرزندان منتقل کند و در نتیجه فرزندان هم بتوانند ژن D را در کروموزوم شماره ۱ یک خود بیان کنند و Rh مثبت شوند.

گزینه ۴: این زن، ژن مربوط به یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را به فرزندان خود منتقل می‌کند. توجه داشته باشید که ژن کربوهیدرات نوع دیگر می‌تواند توسط همسر این زن به فرزندان منتقل شود و فرزندان با داشتن گروه خونی AB، هر دو کربوهیدرات را روی گلبول قرمز خود نشان دهند.

پس از تغییر شکل عامل مهارکننده، این پروتئین از اپراتور جدا شده و رنابسپاراز از ژن آنزیم‌ها رونویسی می‌کند. سپس آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز ساخته می‌شوند. لاکتوز نوعی دی ساکارید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جایگاه اتصال فعال‌کننده قبل از توالی راه‌انداز قرار دارد و از ژن‌ها دورتر است.

گزینه ۲: هنگامی که گلوکز در محیط نباشد و لاکتوز وجود داشته باشد، اولین مولکول لاکتوزی که وارد یاخته می‌شود، باید به مهارکننده متصل شده و شکل آن را تغییر دهد. پس اولین لاکتوز بلافاصله تجزیه نخواهد شد.

گزینه ۳: در صورتی که در محیط اشرفیاکلای، مالتوز وجود داشته باشد و گلوکز نباشد، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و آن نیز به جایگاه اتصال فعال‌کننده اتصال می‌یابد که در کل موجب کمک به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌شود؛ پس به ترتیب فعال‌کننده به مالتوز (کربوهیدرات)، جایگاه اتصال فعال‌کننده (نوکلئیک اسید) و رنابسپاراز (پروتئین) می‌چسبند که در کل شامل سه نوع مولکول زیستی می‌باشد.

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

با توجه به شکل ۹ کتاب، در این ذرت هرچه تعداد الل‌های بارز بیشتر باشد، رنگ قرمزتر است. بنابراین رنگ این ذرت (با داشتن دو الل بارز) نسبت به ذرت گزینه‌های ۱ و ۳ سفیدتر و نسبت به ذرت گزینه ۴ قرمزتر است. همچنین فراوانی ذرت‌هایی که دارای ۲ الل بارز هستند با فراوانی ذرت‌هایی که دارای ۴ الل بارز هستند، برابر است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در مرحله طویل شدن ترجمه بعد از هر جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شود. همچنین بعد از آخرین جابه‌جایی هم، پروتئین آزادکننده وارد جایگاه A می‌شود. همان‌طور که می‌دانید هم رنای ناقل و هم پروتئین‌ها دارای پیوند هیدروژنی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله طویل شدن، به کمک واکنش سنتز آب‌دهی، بین آمینو اسیدها پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در این واکنش آب نیز تولید می‌گردد. در این مرحله با جابه‌جایی رناتن، جایگاه A برای مدتی خالی می‌شود.

گزینه ۲: هنگامی که دو رنای ناقل در رناتن و در جایگاه A و P حضور دارند، رنای ناقل جایگاه P ممکن است، دارای زنجیره پلی‌پپتیدی باشد. در واقع کمی بعدتر قرار است این زنجیره پلی‌پپتیدی به آمینو اسید موجود در جایگاه A متصل شود.

گزینه ۴: در مرحله طویل شدن تعداد زیادی رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شوند و بدون تشکیل پیوند هیدروژنی با کدون، از این جایگاه خارج می‌شوند. (زیرا مکمل نیستند) بنابراین تعداد رنای ناقل وارد شده به جایگاه A بسیار بیشتر از رنای ناقل وارد شده به جایگاه P است.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

پدر و مادر سالم نمی‌توانند دختر هموفیل داشته باشند، اما در صورت ناقل بودن مادر می‌توانند، پسر هموفیل داشته باشند.

پدر و مادری که گروه خونی A^+ و B^+ دارند، در صورتی که در هر دو صفت ناخالص باشند، می‌توانند فرزند O^- داشته باشند.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

در مرحله آغاز رونویسی آنزیم رنابسپاراز باید روی اپراتور بنشیند و دو رشته دنا را از یکدیگر باز نماید. همان‌طور که می‌دانید هنگامی که مهارکننده بر روی اپراتور قرار داشته باشد، رنابسپاراز می‌تواند روی راه‌انداز ژن‌ها بنشیند، اما ادامه مراحل رونویسی را نمی‌تواند انجام دهد. بنابراین بخش کوچکی از مرحله آغاز رونویسی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنظیم مثبت رونویسی، اپراتور وجود ندارد و به همین دلیل راه‌انداز به ابتدای بخش ساختاری ژن (که رونویسی از آنجا آغاز می‌شود) چسبیده است.

گزینه ۲: اگر گلوکز در محیط وجود داشته باشد، حتی در حضور لاکتوز هم ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز خاموش می‌مانند.

گزینه ۳: برای اینکه در تنظیم مثبت، ژن‌ها روشن شوند، باید مالتوز وارد یاخته شود تا بتواند به پروتئین فعال‌کننده بچسبند و موجب اتصال آن به جایگاهش در دنا شود، پس وقتی ژن‌ها خاموش هستند هم مالتوز می‌تواند وارد یاخته شود.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

فقط گزینه ۱ نادرست است.

جهش مضاعف شدن در یاخته‌های دیپلوئید ($2n$) رخ می‌دهد. زیرا جهش مضاعف شدن در کروموزوم‌های هم‌تا رخ می‌دهد. زنبور نر (n) هاپلوئید است و فاقد کروموزوم هم‌تا است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

هم دنا و هم رنا دارای قند پنج‌کربنی هستند و در هر نوع از آن‌ها C و T یا U می‌تواند مشاهده گردد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب، مولکول رنا نیز می‌تواند دارای پیوند هیدروژنی باشد. در رنا چون تک‌رشته است، تعداد C با G برابر نیست.

گزینه ۳: باز G هم در دنا و هم در رنا مشاهده می‌شود اما همانندسازی تنها در دنا مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: رنا دارای دو سر متفاوت است، اما فقط یک رشته دارد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل ۱

نوکلئوتید آدنین دار شامل دئوکسی‌ریبونوکلئوتید آدنین دار، ریبونوکلئوتید آدنین دار می‌باشد که می‌تواند یک تا سه فسفات داشته باشد. مونومر در ساختار DNA پلیمر، آمینو اسیدها هستند و نمی‌توانند نوکلئوتید آدنین دار داشته باشند. بررسی سایر موارد:

(الف) در ساختار نوکلئوزوم پروتئین‌های هیستون و دنا که می‌تواند دئوکسی‌ریبونوکلئوتید آدنین دار داشته باشد، قرار دارد.

(ب) ATP نوعی ریبونوکلئوتید آدنین دار است که توسط پمپ ATP ساز مصرف می‌شود.

(ج) برخی آنزیم‌ها، ساختار RNAی دارند. در نتیجه می‌توانند ریبونوکلئوتید آدنین دار داشته باشند.

(د) در حامل‌های الکترونی می‌تواند نوکلئوتید آدنین دار وجود داشته باشد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۲

کدون‌های پایان (مثل UGA و UAA و UAG) ترجمه نمی‌شوند و هیچ مولکول tRNA با آن‌ها متصل نمی‌گردد!

۴۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

ایجاد گیاهان پلی‌پلوئیدی طی پدیده جدا نشدن کروموزومی، مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی است، ولی بقیه موارد نادرست هستند.

گزینه ۲: مانع جغرافیایی، پدیده شارش ژن را کند یا متوقف می‌کند.

گزینه ۳: در گونه‌زایی هم‌میهنی، اعضای جمعیت یک تغییر ناگهانی را تحمل می‌کنند.

گزینه ۴: ممکن است در گونه‌زایی دگرمیهنی، تفاوت‌های فردی شامل ویژگی‌های تولیدمثلی افراد نیز شود.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ فصل‌های ۳ و ۴

افراد ناقل هموفیلی، قطعاً زن و افراد دارای یک دگره برای این صفت، قطعاً مرد هستند.

در مردان یک فام‌تن جنسی مانند X یکی با خودش، یکی با Y و با ۴۴ عدد اتوزوم توانایی جهش جابه‌جایی دارد.

علت درستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زنان هر فام‌تن جنسی با ۲۳ نوع فام‌تن جهش جابه‌جایی دارد. هر X یکی با خودش و ۲۲ نوع فام‌تن غیرجنسی توانایی جهش جابه‌جایی دارد.

گزینه ۲: در مردان یک فام‌تن جنسی مانند X با هیچ‌یک از فام‌تن‌های X و Y توانایی جهش مضاعف شدن چون این فام‌تن‌ها ناهم‌تا هستند.

گزینه ۳: در زنان، هر فام‌تن جنسی مثل X فقط با فام‌تن X جنسی دیگر توانایی مضاعف شدن دارد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۳

اگر از ازدواج دو فرد سالم، فردی بیمار متولد شود، صفت بیماری نهفته است و اگر این فرد دختری مبتلا باشد، چون پدری سالم داشته است، پس صفت بیماری نمی‌تواند وابسته به X باشد.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ فصل ۴

در ایجاد گل مغربی تتراپلوئیدی خطا در میوز I صورت گرفته بود و تمام کروموزوم‌ها با هم در یک سلول قرار گرفتند و در میوز II کروماتیدهای خواهری از هم جدا شدند، لذا دو گامت حاصل، دقیقاً مانند هم می‌باشند و گامت نر و ماده معنا ندارد.

“فیزیک و فرهنگ”

۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان برابر با سرعت لحظه‌ای متحرک است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 شیب خط مماس منفی بوده یعنی متحرک در خلاف محور X در حرکت است. از طرفی قدرمطلق این شیب در حال افزایش است (خط مماس به قائم نزدیک می‌شود): یعنی

تندی (اندازه سرعت) متحرک زیاد می‌شود.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

v_2 سرعت لحظه $t_2 = 10s$ است و برابر با شیب خط مماس در این لحظه است، یعنی:

$$v_2 = \frac{22 - (-8)}{10 - 0} = \frac{30}{10} = 3 \frac{m}{s}$$

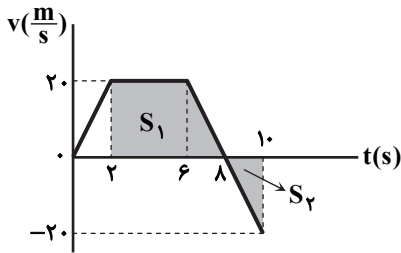
v_1 سرعت لحظه $t_1 = 0$ است و برابر با شیب خط مماس در این لحظه است. چون خط مماس در این لحظه افقی است، این شیب برابر صفر خواهد بود.

$v_1 = 0$

شتاب متوسط برابر است با:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{3 - 0}{10 - 0} = 0.3 \frac{m}{s^2}$$

مساحت محصور به نمودار سرعت- زمان و محور زمان، (با رعایت علامت) برابر جابه‌جایی متحرک است. اگر این مساحت به بازه زمانی تقسیم شود، سرعت متوسط محاسبه می‌شود.



$$S_1 = \frac{6+2}{2} \times 20 = 100 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_1 = +S_1 = +100 \text{ m}$$

برای محاسبه S_2 به سرعت لحظه $t = 10 \text{ s}$ نیاز است. چون شیب خط در بازه زمانی $(6 \text{ s}, 10 \text{ s})$ ثابت است، می‌توان این سرعت را محاسبه نمود.

$$\text{شیب} = \frac{0-20}{8-6} = -10 \Rightarrow -10 = \frac{v_{10}-20}{10-8} \Rightarrow v_{10} = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

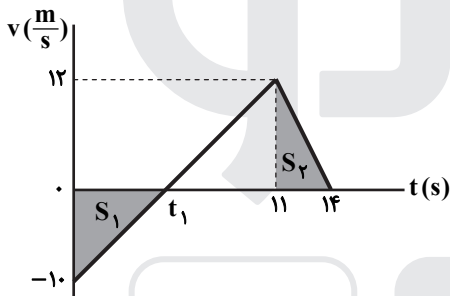
$$S_2 = \frac{20 \times 2}{2} = 20 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_2 = -S_2 = -20 \text{ m}$$

$$\Delta x_t = \Delta x_1 + \Delta x_2 = S_1 + (-S_2) = 100 + (-20) = 80 \text{ m} \Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x_t}{\Delta t} = \frac{80}{10-2} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای محاسبه تندی متوسط باید مسافت طی شده را به زمان تقسیم کنیم. از این رو مساحت S_2 را مثبت لحاظ می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{\ell_t}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{100 + 20}{10-2} = \frac{120}{8} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

به دست آوردن زمانی که سرعت به صفر می‌رسد:



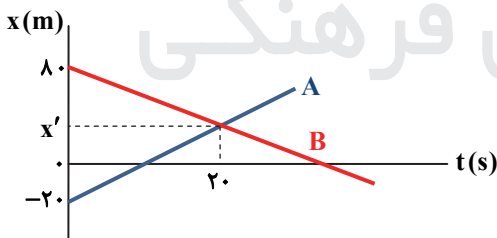
$$\frac{12 - (-10)}{11} = \frac{0 - (-10)}{t_1} \Rightarrow \frac{22}{11} = \frac{10}{t_1} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ s}$$

ناحیه‌های رنگ شده بخش‌های کندشونده حرکت هستند.

$$\ell = |S_1| + S_2 = \frac{5 \times 10}{2} + \frac{12 \times 3}{2} = 25 + 18 = 43 \text{ m}$$

راه حل اول:

مکان دو متحرک در لحظه $t = 20 \text{ s}$ را x' فرض می‌کنیم. معادله حرکت دو متحرک را می‌نویسیم و سپس تفریق مکان آن‌ها را برابر 40 m قرار می‌دهیم:



$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} \text{رابطه (۱)} & x_A = \frac{x' - (-20)}{20} t - 20 \\ \text{رابطه (۲)} & x_B = \frac{x' - 80}{20} t + 80 \end{cases}$$

$$x_B - x_A = 40 \xrightarrow{\text{روابط (۱) و (۲)}} \frac{x' - 80}{20} t + 80 - \frac{x' + 20}{20} t + 20 = 40 \Rightarrow -5t + 100 = 40 \Rightarrow t = 12 \text{ s}$$

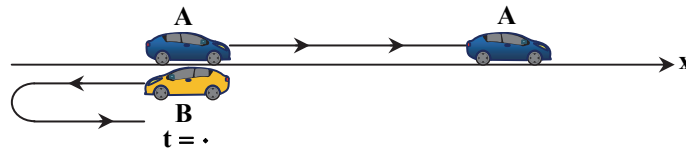
راه حل دوم:

دو متحرک A و B در خلاف جهت هم به یکدیگر نزدیک می‌شوند و فاصله 100 m را به‌طور کلی در 20 s طی می‌کنند. به این ترتیب مجموع

تندی آن‌ها $\frac{100}{20} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. وقتی فاصله آن‌ها به 40 m می‌رسد، یعنی در کل 60 m را با تندی مجموع $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ طی کرده‌اند؛ پس زمان آن

برابر می‌شود با:

$$t = \frac{60 \text{ m}}{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 12 \text{ s}$$



متحرک A در کل بازه زمانی صفر تا $t = ۱۲s$ در جهت مثبت محور x حرکت می کند (چون سرعت آن مثبت است). ولی متحرک B در بازه زمانی صفر تا $t = ۴s$ در خلاف جهت محور x حرکت می کند، پس از متحرک A دور می شود. در لحظه $t = ۴s$ متحرک B می ایستد و برمی گردد و تدریجاً تندی خود را زیاد می کند، ولی تا لحظه $t = ۸s$ هنوز تندی آن از تندی متحرک A کمتر است و در نتیجه فاصله آن ها همچنان زیاد می شود. از لحظه $t = ۸s$ به بعد، تندی متحرک B بیشتر از A بوده و چون در پشت سر A در حرکت است، فاصله آن تا A کم می شود، بنابراین بیشترین فاصله دو متحرک در $t = ۸s$ است. با کمی دقت معلوم می شود متحرک B در بازه صفر تا $t = ۸s$ به مکان اولیه خود بازمی گردد و جابه جایی آن صفر است، لذا کافی است جابه جایی متحرک A را در بازه زمانی صفر تا $t = ۸s$ محاسبه کنیم. توجه کنید شتاب متحرک A در بازه $(۴s, ۱۲s)$ ثابت بوده و در نتیجه در تمام این بازه شتاب متوسط یکسان است.

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{(۸s, ۱۲s)} = \frac{0 - ۱0}{۱۲ - ۸} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$a_{(۴s, ۱۲s)} = \frac{0 - v_4}{۱۲ - ۴} \Rightarrow -2.5 = \frac{-v_4}{۸} \Rightarrow v_4 = 20 \frac{m}{s}$$

نمودار $v-t$ متحرک A در هر یک از بازه های $(0, 4s)$ و $(4s, 8s)$ خط راست است؛ بنابراین در هر یک از این بازه ها سرعت متوسط برابر میانگین سرعت اولیه و نهایی آن بازه خواهد بود:

$$v_{av}(0, 4s) = \frac{v_0 + v_4}{2} = \frac{0 + 20}{2} = 10 \frac{m}{s} \xrightarrow{v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}} \Delta x_{(0, 4s)} = 10 \times 4 = 40m$$

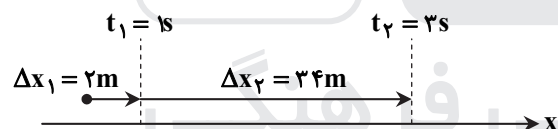
$$v_{av}(4s, 8s) = \frac{v_4 + v_8}{2} = \frac{20 + 0}{2} = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta x_{(4s, 8s)} = 10 \times 4 = 40m$$

$$\text{بیشترین فاصله} = 40 + 40 = 80m$$

نکته: با توجه به اینکه جابه جایی برابر با مساحت بین نمودار $v-t$ با محور زمان است نیز می توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_{(0, 4s)} &= \frac{20 + 0}{2} \times 4 = 40m \\ \Delta x_{(4s, 8s)} &= \frac{0 + 20}{2} \times 4 = 40m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{بیشترین فاصله} = 40 + 40 = 80m$$

جابه جایی ها را روی محور x نشان می دهیم.



رابطه مکان-زمان را یک بار برای بازه صفر تا $t_1 = 1s$ و بار دیگر برای بازه صفر تا $t_2 = 3s$ می نویسیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$\begin{cases} 2 = \frac{1}{2}a \times 1^2 + v_0 \times 1 \\ 2 + 34 = \frac{1}{2}a \times 3^2 + v_0 \times 3 \end{cases} \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}, v_0 = -3 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_{t=0/3s} = 10 \times 0 / 3 - 3 = 0$$

طبق معادله سرعت-زمان، سرعت در لحظه $t = 0/3s$ برابر است با:

در لحظه $t = 2s$ تندی متحرک صفر می شود (رأس سهمی): در نتیجه برای بازه زمانی صفر تا $2s$ می توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow -8 - 0 = \frac{1}{2}a \times 2^2 + (-2a) \times 2 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

اکنون معادله سرعت-جابه جایی را برای جابه جایی از $x_1 = -6m$ تا $x_2 = -8m$ می نویسیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1) \Rightarrow 0 - v_1^2 = 2 \times 4 \times (-8 - (-6)) \Rightarrow v_1 = \pm 4 \frac{m}{s} \Rightarrow |v_1| = 4 \frac{m}{s}$$

محور x را در جهت حرکت و مبدأ مکان را مکان اولیه هر دو متحرک در لحظه سبقت کامیون انتخاب می‌کنیم:

$$v_{\text{کامیون}} = 144 \div 3/6 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_{\text{خودرو}} = \frac{1}{2} \times 2 / 2t^2 + 0t + 0 \\ x_{\text{کامیون}} = \frac{1}{2}(-1/8)t^2 + 40t + 0 \end{cases}$$

$$x_{\text{خودرو}} = x_{\text{کامیون}} \Rightarrow 1/1t^2 = -0/9t^2 + 40t \Rightarrow 2t^2 - 40t = 0 \Rightarrow t = 0, t = 20s$$

$$x_{\text{خودرو}} = \frac{1}{2} \times 2 / 2 \times 20^2 = 440m$$

هر متحرکی که روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت کند، حرکت آن تندشونده است، چون تندی آن بیشتر از صفر می‌شود. حال برای آنکه در ادامه، حرکت آن کندشونده شود، لزوماً باید جهت شتاب تغییر کند. در این حالت، اگر این شتاب تا پس از توقف نیز ادامه داشته باشد، دوباره حرکت تندشونده می‌شود.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4 \times 5 + 0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{در بازه زمانی صفر تا } 5s \text{ داریم:}$$

در بازه زمانی صفر تا ۵s، تندی متحرک از صفر به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد و حرکت تندشونده است.

در بازه ۵s تا ۱۰s داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 5 + 20 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

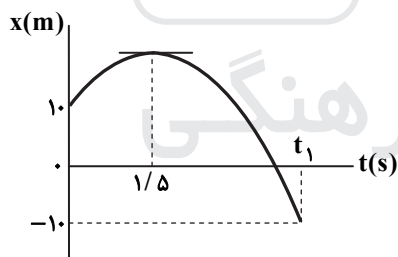
توجه کنید که تندی متحرک در انتهای بازه زمانی قبلی، همان تندی اولیه متحرک در این بازه است. در بازه زمانی ۵s تا ۱۰s، تندی متحرک از $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رسیده و حرکت تندشونده است.

از لحظه $t = 10s$ به بعد، چون شتاب متحرک منفی و سرعت آن مثبت است، حرکت کندشونده می‌شود و این حرکت کندشونده تا وقتی که تندی متحرک به صفر برسد، ادامه دارد.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 30 \Rightarrow t = 6s$$

به این ترتیب در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۶s حرکت کندشونده و در بازه زمانی صفر تا ۱۰s و ۱۶s تا ۲۰s حرکت تندشونده است.

با توجه به شیب خط واصل بین دو لحظه صفر تا t_1 ، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 منفی است:



$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -5 = \frac{-10 - 10}{t_1 - 0} \Rightarrow t_1 = 4s$$

در بازه زمانی صفر تا $t_1 = 4s$ داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow -10 - 10 = \frac{1}{2}a \times 4^2 + v_0 \times 4 \\ \Rightarrow -20 = 8a + 4v_0 \quad \text{رابطه (۱)}$$

در بازه زمانی صفر تا $1/5s$ داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 1/5a + v_0 \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\text{روابط (۱) و (۲)} \rightarrow \begin{cases} -20 = 8a + 4v_0 \\ 0 = 1/5a + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} 10 = -10t + 15 \Rightarrow t = 0/5s \\ -10 = -10t + 15 \Rightarrow t = 2/5s \end{cases}$$

در بازه زمانی صفر تا $0/5s$ ، تندی متحرک از $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. در بازه زمانی $0/5s$ تا $1/5s$ ، تندی متحرک از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به صفر

می‌رسد و در بازه زمانی $1/5s$ تا $2/5s$ ، تندی متحرک از صفر به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؛ پس به مدت $2s$ تندی متحرک کمتر از $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بوده است.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)

طبق قانون سوم نیوتون، نیروی کشش نخ (T) از نخ بر جسم و رو به بالا (یا از نخ بر سقف و روبه پایین) وارد می‌شود، پس عکس‌العمل (واکنش) این نیرو، نیرویی است که از طرف جسم بر نخ و رو به پایین (یا از طرف سقف بر نخ و روبه بالا) وارد می‌شود.

۵۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

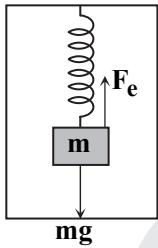
ضلع هر مربع را در امتداد محور x برابر با یک واحد طول و ضلع هر مربع را در امتداد محور F برابر با یک واحد نیرو فرض می‌کنیم. به این ترتیب برای فنرهای ۱ و ۲ داریم:

$$\begin{cases} F_1 = k_1 x_1 \\ F_2 = k_2 x_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4 = k_1 \times 3 \\ 2 = k_2 \times 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{k_1 \times 3}{k_2 \times 4} \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{8}{3}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

در حالتی که آسانسور به حال سکون قرار دارد، دو نیروی فنر (F_e) و وزن متوازن هستند و برآیند آنها صفر است.



$$F_e - mg = m \times 0 \Rightarrow kx = mg \Rightarrow k\left(\frac{5}{100}\right) = mg \Rightarrow k = \frac{100}{5} mg$$

در حالتی که آسانسور با شتاب حرکت می‌کند، نیروهای وارد بر وزنه متوازن نیستند و چون طول فنر از ۱۰۵ به ۱۰۳ رسیده است، نیروی رو به بالای فنر کم شده است. پس برآیند نیروها به طرف پایین (طرفی که mg است) خواهد بود و شتاب آسانسور به طرف پایین است.

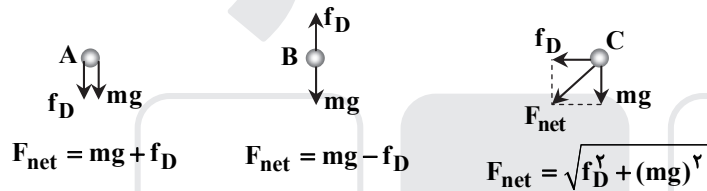
$$mg - F_e = ma \Rightarrow mg - kx = ma \Rightarrow mg - \left(\frac{100}{5} mg\right) \frac{3}{100} = ma \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین آسانسور تندشونده پایین و یا کندشونده بالا می‌رود تا شتاب به طرف پایین باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

چون تندی اولیه، جرم و حجم گلوله‌ها یکسان است، بزرگی مقاومت هوا برای هر سه گلوله بلافاصله پس از پرتاب یکسان است.



$$F_{net} = mg + f_D$$

$$F_{net} = mg - f_D$$

$$F_{net} = \sqrt{f_D^2 + (mg)^2}$$

رابطه بین بزرگی نیروی خالص وارد بر گلوله‌ها به صورت زیر است:

$$F_{net(A)} > F_{net(C)} > F_{net(B)}$$

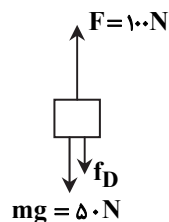
طبق رابطه $F_{net} = ma$ داریم:

$$a_A > a_C > a_B$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

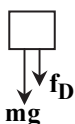
تا رسیدن به نقطه اوج، جسم به طرف بالا حرکت می‌کند و جهت \vec{f}_D به طرف پایین است. حالت اول:



$$a_1 = \frac{F_{net}}{m} = \frac{F - mg - f_D}{m} = \frac{100 - 50 - f_D}{5} = 10 - \frac{f_D}{5}$$

$$v = at + v_0 = 5\left(10 - \frac{f_D}{5}\right) = 50 - f_D$$

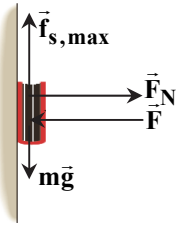
حالت دوم:



$$a_2 = \frac{F_{net}}{m} = \frac{-mg - f_D}{m} = \frac{-50 - f_D}{5} = -10 - \frac{f_D}{5}$$

$$v' = a_2 t + v_{0_2} \Rightarrow 0 = \left(-10 - \frac{f_D}{5}\right) \times 4 + (50 - f_D) = 10 - \frac{4f_D}{5} = 0 \Rightarrow f_D = \frac{50}{4} N$$

نیروهایی که بر کتاب وارد می‌شوند در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. در این شکل، \vec{R} برآیند دو نیروی \vec{F}_N و $\vec{f}_{s,max}$ است که از طرف دیوار بر کتاب وارد می‌شود:

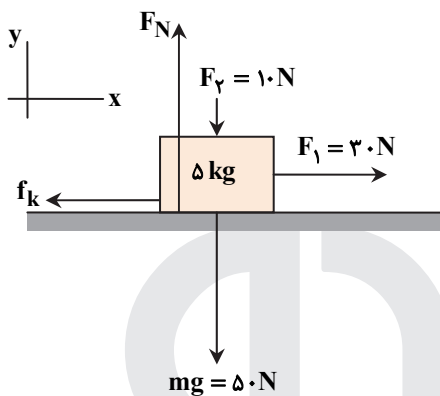


$$R = \sqrt{f_{s,max}^2 + F_N^2}$$

از طرفی F با F_N و $f_{s,max}$ با mg برابر است.

$$50 = \sqrt{30^2 + F_N^2} \Rightarrow F_N = 40 \text{ N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow \mu_s = \frac{f_{s,max}}{F_N} = \frac{30}{40} = 0.75$$



$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = F_y + mg$$

$$(F_{net})_x = ma \Rightarrow F_x - f_k = ma \Rightarrow 30 - f_k = 0$$

$$\Rightarrow f_k = 30 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = \mu_k (F_y + mg) \Rightarrow 30 = \mu_k (10 + 50)$$

$$\Rightarrow \mu_k = \frac{30}{60} = 0.5$$

پس از حذف نیروی F_y داریم:

$$(F'_{net})_y = 0 \Rightarrow F'_N = mg$$

$$(F'_{net})_x = F_x - f'_k = ma \Rightarrow F_x - \mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow 30 - 0.5 \times 50 = 5a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

نیروی سطح وارد بر قطعه چوب در حین حرکت آن، برآیند دو نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N) و اصطکاک جنبشی (\vec{f}_k) است؛ ولی پس از ایستادن قطعه چوب، نیروی سطح برابر \vec{F}_N خواهد بود که از طرف دیگر، این نیرو با نیروی وزن برابر است.

نیروی عمودی سطح وارد بر قطعه چوب در راستای قائم $F_{net} = 0 \Rightarrow F_N = mg$

$$\text{رابطه (۱)} \quad R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} \Rightarrow R = \sqrt{\mu_k^2 \cdot F_N^2 + F_N^2} = \sqrt{\mu_k^2 m^2 g^2 + m^2 g^2}$$

رابطه (۲) $R' = F_N = mg$ هنگام توقف قطعه چوب

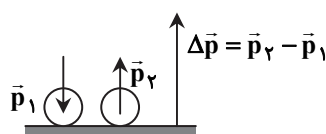
$$R - R' = 12 \text{ N} \xrightarrow{\text{روابط (۱) و (۲)}} \sqrt{0.6^2 m^2 g^2 + m^2 g^2} - mg = 12$$

$$\Rightarrow 1/3 mg - mg = 12 \Rightarrow 0.33 mg - mg = 12 \Rightarrow 0.33 m \times 10 = 12$$

$$\Rightarrow 3m = 12 \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

جهت روبه‌بالا را جهت مثبت محور y ها فرض می‌کنیم.

مساحت سطح بین نمودار نیروی خالص با محور زمان برابر با تغییر تکانه است.



$$\Delta \vec{p} = \frac{4000 \times 0.1}{2} \vec{j} = (200 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \vec{j}$$

$$\Delta \vec{p} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 \Rightarrow 200 \vec{j} = 90 \vec{j} - \vec{p}_1$$

$$\Rightarrow \vec{p}_1 = -110 \vec{j} (\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \Rightarrow p_1 = 110 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \Delta K = \frac{p_2^2 - p_1^2}{2m} \Rightarrow 5000 = \frac{400^2 - 200^2}{2m} \Rightarrow m = 12 \text{ kg}$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل‌های ۱ و ۲)

چون معادله مکان- زمان درجه ۲ است، حرکت با شتاب ثابت بر خط راست است.

$$\left. \begin{aligned} x &= -\Delta t^2 + 2 \cdot t \\ x &= \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2} a = -\Delta \Rightarrow a = -1 \cdot \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma = 0.2 \times (-1) = -0.2 \text{ N}$$

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow \Delta p = (F_{net}) \cdot \Delta t = -0.2 \times 2 = -0.4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \Delta \vec{p} = -0.4 \vec{i} \left(\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \right)$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۲)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه $F = G \frac{M_e \cdot m}{r^2}$ ، با کاهش فاصله، نیروی گرانشی زیاد می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$F_2 = F_1 + 4/2 \text{ N}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{20}{24/2} = \left(\frac{6400+h-800}{6400+h} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{100}{121} = \left(\frac{5600+h}{6400+h} \right)^2 \Rightarrow \frac{10}{11} = \frac{5600+h}{6400+h} \Rightarrow h = 240 \cdot \text{km}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

در لحظه $t = 0/1 \text{ s}$ مکان نوسانگر $x = -0/1 \text{ m}$ است، بنابراین:

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow -0/1 = 0/2 \cos(\omega \times 0/1) \Rightarrow \cos(\omega \times 0/1) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \omega \times 0/1 = \frac{2\pi}{3} \text{ یا } \frac{4\pi}{3}$$

با توجه به نمودار، در لحظه $t = 0/1 \text{ s}$ برای اولین بار متحرک در مکان $x = -0/1 \text{ m}$ قرار می‌گیرد، بنابراین $\frac{2\pi}{3} \text{ rad}$ قابل قبول است و داریم:

$$\omega \times 0/1 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \omega = \frac{2 \cdot \pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$v_{max} = A\omega = 0/2 \times \frac{2 \cdot \pi}{3} = \frac{4\pi}{3} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را محاسبه می‌کنیم.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{600}{1/5}} = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 20 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$

نوسانگر در یک دوره مسافت $4A$ را می‌پیماید:

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow 1 = A \times 20 \Rightarrow A = \frac{1}{20} \text{ m}$$

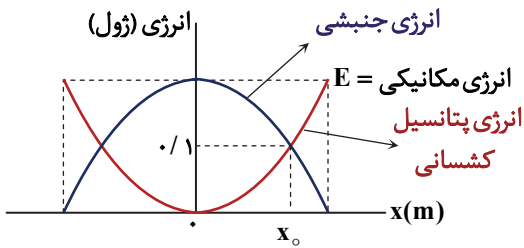
$$\text{تندی متوسط در یک دوره: } s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{4A}{T} = \frac{4 \times \frac{1}{20}}{\frac{\pi}{10}} = \frac{2 \text{ m}}{\pi \text{ s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۳)

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

هرچقدر بسامد آونگ وادارنده به بسامد آونگی که قرار است در آن تشدید رخ دهد، نزدیک‌تر باشد، آن آونگ با دامنه بزرگ‌تری نوسان خواهد کرد. با توجه به رابطه بسامد زاویه‌ای آونگ، این شرایط وقتی برقرار است که طول آونگ تشدیدشونده به طول آونگ وادارنده نزدیک‌تر باشد.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{9/8}{L}} \Rightarrow 49 = \frac{9/8}{L} \Rightarrow L = \frac{9/8}{49} = 0/2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$



$$\begin{cases} x = 0.04 \cos(50\pi t) \\ x = A \cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow A = 0.04 \text{ m}, \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر هنگام عبور از مکان x_0 یکسان و برابر 0.1 J است.

$$U = K = 0.1 \text{ J}$$

$$E = U + K = 0.1 + 0.1 = 0.2 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 0.2 = \frac{1}{2} m \times (50\pi)^2 \times (0.04)^2$$

$$\Rightarrow m = 0.1 \text{ kg} = 10 \text{ g}$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 0.04 = 0.08 \cos(\omega \times 0.1) \Rightarrow \frac{1}{2} = \cos(\omega \times 0.1) \Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} = \cos(\omega \times 0.1) \Rightarrow \omega = \frac{10\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{10\pi}{3}} = \frac{3}{5} \text{ s}$$

$$t_1 = \frac{\Delta T}{\frac{\Delta T}{T}} = \frac{5}{4} \times \frac{3}{5} = 0.75 \text{ s}$$

$$v = \frac{1}{2} v_{\max} \Rightarrow K = \frac{1}{4} K_{\max} = \frac{1}{4} E \Rightarrow U = \frac{3}{4} E = \frac{3}{4} \times (2\pi^2 m f^2 A^2) = \frac{3}{4} \times 20 \times 0.04 \times 25 \times (0.1)^2 = \frac{3}{4} \text{ J}$$

وقتی ساعت جلو می‌افتد یعنی نسبت به حالت عادی سریع‌تر نوسان می‌کند و دوره تناوب آن کوتاه‌تر است.

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد نوسان‌ها در حالت اولیه} = \frac{t}{T_1} \\ \text{تعداد نوسان‌ها در حالت تنظیم بودن} = \frac{t}{T_2} \end{cases}$$

$$\text{تعداد نوسان‌هایی که بیشتر انجام می‌دهد (در مدت t)} = \frac{t}{T_1} - \frac{t}{T_2}$$

$$\text{مدت زمان جلو افتادن} = \left(\frac{t}{T_1} - \frac{t}{T_2}\right) \times T_2 = t \left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) \Rightarrow 72 \text{ min} = (24 \times 60 \text{ min}) \left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{72}{24 \times 60} + 1 = \frac{21}{20}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{21}{20} = \sqrt{\frac{L_2}{100}} \Rightarrow \frac{441}{400} = \frac{L_2}{100} \Rightarrow L_2 = 110.25 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 110.25 - 100 = 10.25 \text{ cm}$$

باید طول آونگ به اندازه 10.25 cm افزایش یابد تا ساعت تنظیم شود.

شیمی

عبارت‌های «اول»، «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت چهارم: کربوکسیلیک اسیدهای حداکثر با ۵ اتم کربن، در آب محلول هستند، انواع سنگین‌تر آن‌ها اغلب نامحلول در آب هستند و اسیدهای چرب نیز در این دسته قرار دارند.

فقط عبارت «دوم» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: نشان‌دهنده یک استر سنگین است که بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد.

عبارت سوم: از آبکافت هر مول آن، یک مول الکل سه عاملی و ۳ مول اسید چرب ایجاد می‌شود.

عبارت چهارم: اسید چرب حاصل از آبکافت این مولکول، برای تهیه صابون جامد با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}CO_2Na$ استفاده می‌شود.

غلظت یون های حاصل از یونش را $2x$ و غلظت مولکول های یونیده نشده اسید را $0.1-x$ در نظر می گیریم:

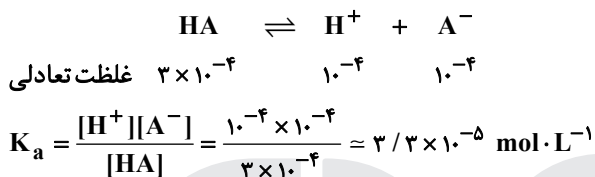
$$2x = 10^{-3} (0.1 - x) \Rightarrow 2x = 10^{-4} \Rightarrow x = 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{درجه یونش} = \frac{x}{0.1} = \frac{5 \times 10^{-5}}{0.1} = 0.0005 \Rightarrow \% \alpha = \% 0.05$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (5 \times 10^{-5}) = 5 - 0.7 = 4.3$$

سرعت واکنش فلزات (مثلاً فلز Mg) با اسیدها، به غلظت یون H^+ در محلول بستگی دارد. بنابراین می توان دریافت غلظت H^+ در ظرف «الف» بیشتر از ظرف «ب» است و در صورتی که غلظت مولی یکسانی از دو اسید در دو ظرف وجود داشته باشد، اسید ظرف «الف» می تواند اسید قوی و ظرف «ب» ضعیف باشد (اسید ظرف «الف» قوی تر از ظرف «ب» است)، بنابراین عبارت گزینه ۱ نادرست است.

در محلول ذکر شده غلظت یون هیدرونیوم برابر با $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است:



عبارت های «الف» و «ب» درست هستند.
(الف)

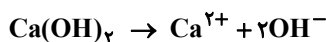


(ب) هر چه K_a کوچک تر باشد، اسید ضعیف تر و در غلظت یکسان، pH محلول آن بیشتر است.
بررسی عبارت های نادرست:

(پ) در آب خالص 25°C ، رابطه $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ برقرار است.

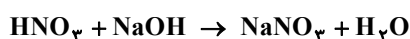
(ت) با اضافه کردن HCl به آب خالص، غلظت H^+ زیاد می شود؛ بنابراین $[\text{OH}^-]$ که ناشی از یونش آب است، کم می شود و می توان نتیجه گرفت که میزان یونش آب کاهش می یابد.

$$\text{pH} = 11/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-11/3} = 10^{-12} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-12} \Rightarrow [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-3}$$



$$[\text{OH}^-] = 2x = 2(\alpha \cdot M) = 2(1 \times M) = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow M = 0.01 \Rightarrow \text{mol Ca(OH)}_2 = 0.01 \times 0.2 = 2 \times 10^{-4}$$

$$2 \times 10^{-4} = \frac{y \times 10^{-3}}{24} \times \frac{74}{100} \Rightarrow y = 2 \cdot \text{mg}$$



$$\text{HNO}_3 \begin{cases} \text{حجم} = 0.2 \text{ L} \\ \text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.1 \end{cases} \Rightarrow \text{مول اسید} = 0.02$$

$$\text{mol NaOH} = \frac{0.4}{40} = 0.01$$

مول اسید خنثی شده $= 0.02 - 0.01 = 0.01$

$$\text{غلظت مولی اسید خنثی نشده} = \frac{0.01}{0.2} = 0.05 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.05 \Rightarrow \text{pH} = -\log 0.05 = 1.3$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

باید در نمودار به جای عدد ۷ عدد ۱۴ نوشته شود تا نمودار درست شود.

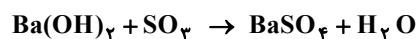
۹۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

$$pH = 12/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12/4} = 10^{-3} \times (10^{0/3})^2 = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-3}} = 2/5 \times 10^{-2}$$

در محلول $Ba(OH)_2$ ، غلظت OH^- دو برابر غلظت مولی محلول است.

$$[OH^-] = 2[Ba(OH)_2] \Rightarrow [Ba(OH)_2] = 1/25 \times 10^{-2}$$



$$SO_4 \text{ حجم گاز} = 0/2 L Ba(OH)_2(aq) \times \frac{1/25 \times 10^{-2} \text{ mol } Ba(OH)_2}{1 L Ba(OH)_2(aq)} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4}{1 \text{ mol } Ba(OH)_2} \times \frac{80 \text{ g } SO_4}{1 \text{ mol } SO_4} \times \frac{1 L SO_4}{4 \text{ g } SO_4} = 0/05 L SO_4$$

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

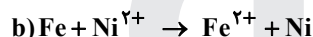
غلظت مولی شیره معده برابر با $0/03$ مول بر لیتر و pH آن حدود $1/5$ است.

$$pH = -\log(3 \times 10^{-2}) = 2 - \log 3 = 2 - 0/48 = 1/52$$

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

معادله موازنه شده واکنشها به صورت زیر است:



براساس این واکنشها:

قدرت کاهندگی کاهندهها: $Cr > Fe > Ni$

قدرت اکسندگی اکسندهها: $Cr^{3+} < Fe^{2+} < Ni^{2+}$

عباراتهای «اول»، «دوم» و «سوم» درست هستند.

بررسی عبارت چهارم: قدرت اکسندگی گونه اکسندۀ واکنش a (Fe^{2+}) کمتر از قدرت اکسندگی گونه اکسندۀ در واکنش b (Ni^{2+}) است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱) در واکنش $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$ ، تعداد ۶ الکترون مبادله می شود.

۲) پس از موازنه، واکنش به شکل $Cr(s) + 3Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + 3Fe(s)$ است و مجموع ضرایب واکنش دهندهها برابر با ۴ است.

۳) با توجه به بار یونهای Ag^+ و Cu^{2+} ، Ag^+ ۲ مول با ۱ مول Cu^{2+} هم‌ارز است، بنابراین تغییر غلظت Ag^+ دو برابر Cu^{2+} است.

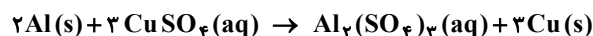
۴) این واکنش از نوع اکسایش-کاهش است و عدد اکسایش C و H در آن تغییر می کند.

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

راه حل اول:

جرم آلومینیم مصرفی را x و جرم مس تولیدشده را y می نامیم. با توجه به معادله واکنش به ازای مصرف ۵۴ گرم آلومینیم، ۱۹۲ گرم مس تولید می شود بنابراین y از x بزرگتر است:



$$y \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Cu}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = x \text{ g Al} \Rightarrow 32x = 9y$$

$$\begin{cases} 32x = 9y \\ y - x = 0/69 \end{cases} \Rightarrow 23x = 0/69 \times 9 \Rightarrow x = 0/27 \text{ g}$$

$$? \text{ mol CuSO}_4 = 0/27 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol CuSO}_4}{2 \text{ mol Al}} = \frac{3}{200} \text{ mol CuSO}_4$$

$$[CuSO_4] = \frac{3 \text{ mol CuSO}_4}{200 \cdot 0/3 \text{ L}} = \frac{1}{20} = 0/05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به معادله واکنش، به ازای مصرف ۳ مول CuSO_4 ، ۱۳۸ گرم $(3 \times 64) - (2 \times 27) = 138$ به جرم تیغه اضافه می‌شود:

$$0.69 \text{ g} \times \frac{3 \text{ mol CuSO}_4}{138 \text{ g}} = 0.15 \text{ mol CuSO}_4$$

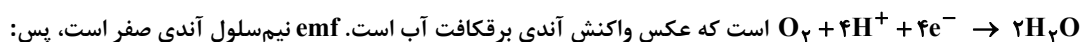
$$[\text{CuSO}_4] = \frac{0.15 \text{ mol}}{0.3 \text{ L}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۹۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

با عبور از دیواره متخلخل، آنیون‌ها به بخش آندی و کاتیون‌ها به بخش کاتدی منتقل می‌شوند.

۹۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

محصولات آند سلول سوختی، H^+ و e^- هستند که هر دو در نیم‌سلول کاتدی مصرف می‌شوند. واکنش کاتدی سلول سوختی



$$\text{emf} = E^\circ \text{ کاتد}$$

۹۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

در جدول پتانسیل الکترودی عناصر، گونه سمت چپ بالاتر (مثبت‌تر) در جدول می‌تواند با گونه سمت راست پایین‌تر (منفی‌تر) جدول کاهش دهد.



واکنش می‌دهد



بر این اساس مورد «چهارم» و «پنجم» نادرست است.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

بررسی تفاوت‌ها:

الف) در سلول‌های گالوانی برخلاف سلول‌های الکترولیتی، واکنش اکسایش - کاهش به‌طور طبیعی و خودبه‌خود انجام می‌شود.

پ) علامت الکترودهای آند و کاتد در سلول‌های گالوانی متفاوت با سلول‌های الکترولیتی است.

ث) در سلول‌های الکترولیتی برخلاف سلول‌های گالوانی، دو الکترود در یک محلول الکترولیت قرار می‌گیرند.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

تیغه فلزی X برخلاف تیغه فلزی Y با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد؛ یعنی فلز X کاهنده قوی‌تری از هیدروژن و هیدروژن هم کاهنده قوی‌تری از فلز Y است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

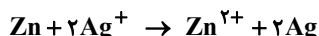
(۱) در سری الکتروشیمیایی، نیم‌سلول استاندارد X موقعیت پایین‌تری نسبت به نیم‌سلول استاندارد Y دارد.

(۳) پتانسیل استاندارد نیم‌سلول X برخلاف پتانسیل استاندارد نیم‌سلول Y، عددی منفی است.

(۴) کاتیون فلز X اکسندۀ ضعیف‌تری از یون هیدروژن و کاتیون فلز Y است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

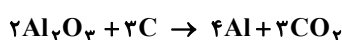
در سلول گالوانی روی - نقره، الکترود روی، آند است و در سطح آن اکسایش رخ می‌دهد و الکترود نقره، کاتد است و در سطح آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد و واکنش کلی به‌صورت روبه‌رو است:



ضریب استوکیومتری یون‌های نقره، دو برابر ضریب استوکیومتری یون‌های روی است؛ بنابراین غلظت یون‌های نقره با شیب بیشتری باید تغییر کند.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

بر اساس واکنش موازنه‌شده داریم:



راه حل اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$6 \times 10^6 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{4 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol C}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{100 \text{ g Al}}{90 \text{ g Al}} \times \frac{80}{100} = 16 \times 10^6 \text{ g Al} = 16 \text{ ton Al}$$

راه حل دوم: استفاده از تناسب

$$\frac{6}{3 \times 12} \times \frac{80}{100} = \frac{x}{4 \times 27} \times \frac{90}{100} \Rightarrow x = 16 \text{ ton}$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) فرآورده نهایی خوردگی آهن، زنگ آهن است که نام علمی آن آهن (III) هیدروکسید است و رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز دارد.
 ب) در خوردگی آهن، ابتدا اتم‌های فلز آهن به یون آهن (II) و سپس یون‌های آهن (II) به یون‌های آهن (III) اکسایش می‌یابند و طی هر دو مرحله اتم‌های عنصر اکسیژن اکسند هستند.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

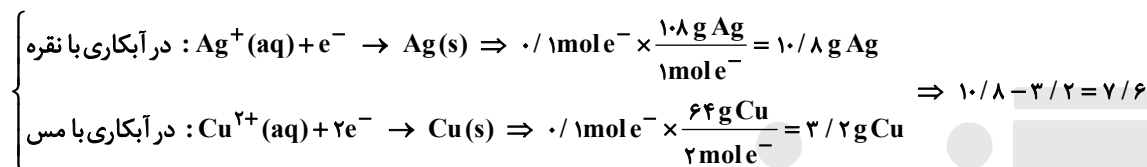
در کاند H_2 تولید می‌شود که حجم آن دو برابر حجم O_2 آزاد شده در آند است.

واکنش کلی تجزیه آب نیز این موضوع را تأیید می‌کند: $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)

$$6/02 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} = 0/1 \text{ mole}^-$$

افزایش جرم قاشق‌ها به دلیل نیم‌واکنش‌های کاهش‌ی زیر است:



۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۲)

در تولید Na، از برکافت سدیم کلرید مذاب (NaCl(l)) استفاده می‌شود و براساس آن، گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ نادرست خواهند بود. (استفاده از محلول (aq) نادرست است.)

فرآورده آندی در این فرایند، گاز کلر است که در برکافت منیزیم کلرید مذاب نیز به دست می‌آید.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)



مقدار اولیه: ۲ مول ۲ مول

مقدار نهایی در ۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه: -x ۲-۲x ۲+x +۲x

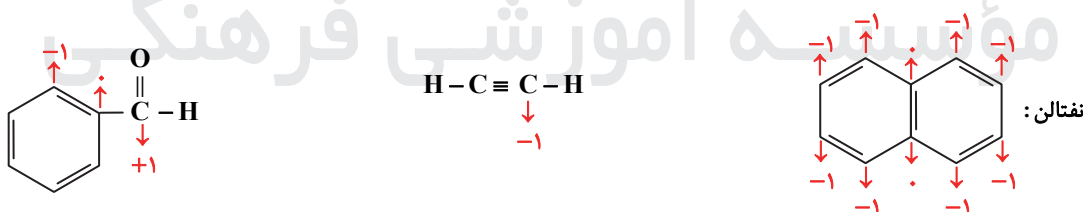
$$2+x = 2(2-2x) \Rightarrow 5x = 2 \Rightarrow x = 0/4$$

$$Zn \text{ تغییر جرم تیغه} = 0/4 \times 65 = 26 \text{ g}$$

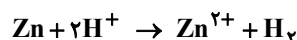
$$\Delta t = (3 \times 60) + 20 = 200 \text{ s}$$

$$\bar{R}(Ag) = \frac{2 \times 0/4}{200} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۲)



۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)



با توجه به اینکه $16/25 = 83/75 - 100$ درصد از تیغه آندی، مصرف شده است، خواهیم داشت:

$$\text{جرم مصرفی تیغه آندی} = 80 \times \frac{16/25}{100} = 13 \text{ g Zn}$$

$$\text{مول } H^+ \text{ مصرف شده} = 13 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{2 \text{ mol } H^+}{1 \text{ mol Zn}} = 0/4 \text{ mol } H^+$$

$$[H^+] = \frac{0/4 \text{ mol}}{0/5 \text{ L}} = 0/8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = 1 - 0/8 = 0/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$pH = -\log(2 \times 10^{-1}) = 1 - 0/3 = 0/7$$

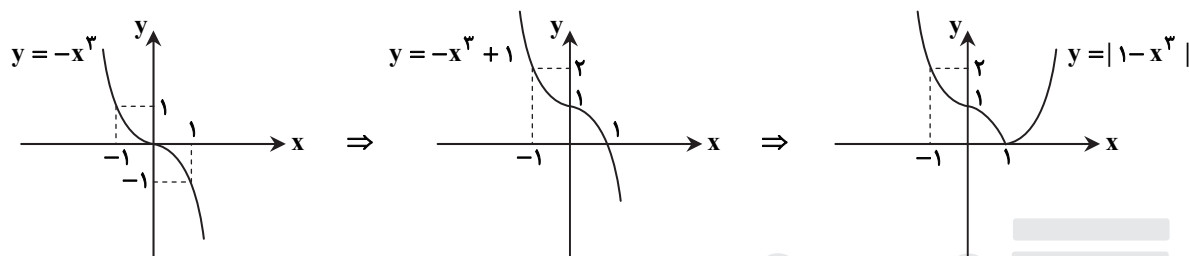
۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A که $A \subseteq D_f$ و $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f بر روی مجموعه A اکیداً صعودی است.

نکته: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ کافی است نمودار $y = f(x)$ را رسم کنیم و در قسمت‌هایی که نمودار f زیر محور طول‌ها است، قرینه نمودار f را نسبت به محور طول‌ها رسم کنیم.

با توجه به نکات فوق، نمودار $f(x) = |1 - x^3|$ را رسم می‌کنیم:



تابع f در بازه $(1, +\infty)$ و زیرمجموعه‌های آن اکیداً صعودی است و چون تابع در بازه $(a, +\infty)$ نیز اکیداً صعودی است، پس حداقل مقدار a برابر با ۱ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۱)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $(f \circ g)(x) = f(g(x))$

نکته: $f^{-1}(a) = b \Leftrightarrow f(b) = a$

با استفاده از نکات فوق داریم:

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(y) = f^{-1}(g^{-1}(y))$$

$$g^{-1}(y) = k \Rightarrow g(k) = y \Rightarrow k^3 - 1 = y \Rightarrow k^3 = y + 1 \Rightarrow k = \sqrt[3]{y + 1} \Rightarrow g^{-1}(y) = \sqrt[3]{y + 1}$$

پس:

$$f^{-1}(g^{-1}(y)) = f^{-1}(\sqrt[3]{y + 1}) = m \Rightarrow f(m) = \sqrt[3]{y + 1} \Rightarrow \frac{1}{4}m - 3 = \sqrt[3]{y + 1} \Rightarrow m = 4(\sqrt[3]{y + 1} + 3) \Rightarrow (f^{-1} \circ g^{-1})(y) = 4(\sqrt[3]{y + 1} + 3)$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos 2\alpha$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

با توجه به نکات بالا، معادله را حل می‌کنیم:

$$\cos^2 x - \sin^2 x = \cos x \Rightarrow \cos 2x = \cos x \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm x$$

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi - x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} \xrightarrow{0 \leq x < 2\pi} x = 0, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, 2\pi \\ 2x = 2k\pi + x \Rightarrow x = 2k\pi \xrightarrow{0 \leq x < 2\pi} x = 0, 2\pi \end{cases}$$

بنابراین معادله ۴ جواب در بازه $[0, 2\pi]$ دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۳)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر دو جمله‌ای درجه اول $(x - a)$ ، باقی‌مانده تقسیم برابر $f(a)$ است.

باقی‌مانده تقسیم $p(x)$ بر $x - 3$ برابر ۵ بوده، پس $p(3) = 5$ و باقی‌مانده $p(x)$ بر $x + 3$ برابر -1 است، پس:

$$p(-3) = -1$$

برای محاسبه باقی‌مانده تقسیم $(x^2 - 1) + xp(x - 1)$ بر $x + 2$ ، کافی است در عبارت داده شده $x = -2$ را جای‌گذاری کنیم:

$$p((-2)^2 - 1) + (-2)p(-2 - 1) = p(3) - 2p(-3) = 5 - 2 \times (-1) = 7$$

نکته: فرض می‌کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L < 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. اگر تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\text{عدد منفی}}{.-} = +\infty$$

اگر $x \rightarrow 3^-$ ، تابع با مقادیر کمتر از ۴، به عدد ۴ نزدیک می‌شود؛ پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[f(x)] - 4}{f(x) - 4} = \frac{[4^-] - 4}{4^- - 4} = \frac{3 - 4}{.-} = \frac{-1}{.-} = +\infty$$

نکته: مشتق تابع f در نقطه $x = a$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

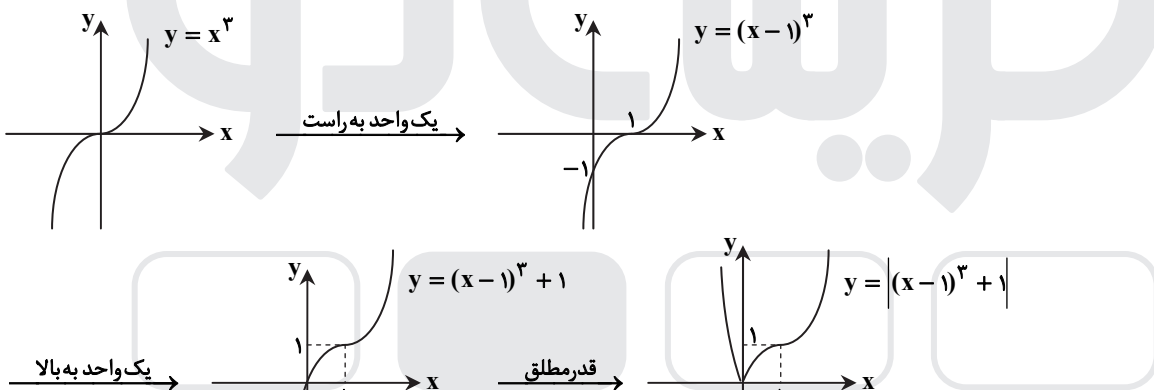
طبق نکته فوق داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{(x+3)(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x+3} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x-3} = \frac{1}{6} \times f'(3) = \frac{1}{6} \times 24 = 4$$

نکته: $(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

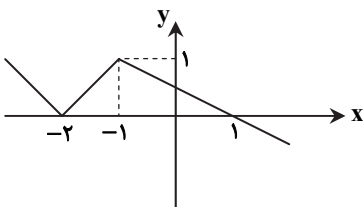
نکته: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ کافی است نمودار $y = f(x)$ را رسم کنیم و در قسمت‌هایی که نمودار f زیر محور طول‌ها است، قرینه نمودار f را نسبت به محور طول‌ها رسم کنیم.

با توجه به اینکه $(x-1)^3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ ، پس: $y = |x^3 - 3x^2 + 3x - 1| = |(x-1)^3 + 1|$



نکته: برای رسم نمودار $y = f(ax+b)$ ($0 < a < 1, b > 0$)، ابتدا نمودار $y = f(x)$ را به اندازه b واحد در راستای محور x ها به سمت چپ منتقل نموده و سپس آن را با ضرب $\frac{1}{a}$ در راستای محور x ها منبسط می‌کنیم.

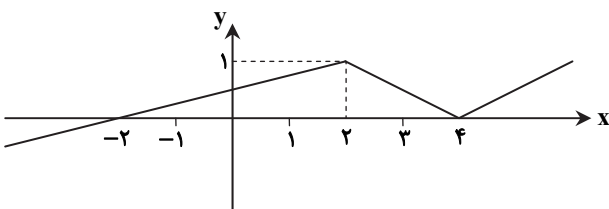
نکته: برای رسم نمودار $y = f(-x)$ ، باید نمودار تابع f را نسبت به محور y ها قرینه کنیم.



ابتدا نمودار $y = f(x)$ را یک واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم تا نمودار $y = f(x+1)$ به دست آید:

حال نمودار حاصل را در راستای محور x ها با ضریب $\frac{1}{2}$ منبسط کرده، سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم تا نمودار

$$y = f\left(-\frac{x}{2} + 1\right)$$



با توجه به نمودار، تابع در بازه $[2, 4]$ نزولی است.

نکته: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

نکته (دامنه تابع مرکب): دامنه تابع مرکب $g \circ f$ ، مجموعه x هایی است که همزمان در دو شرط زیر صدق کنند:
 $x - 1$ در دامنه f قرار داشته باشد.
 -2 در دامنه g قرار داشته باشد.

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

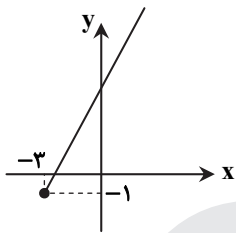
ابتدا دامنه توابع f و $g \circ f$ را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f : x + 3 \geq 0 \Rightarrow x \geq -3$$

$$D_{g \circ f} = \{x \geq -3 \mid f(x) \in \mathbb{R}\} = [-3, +\infty)$$

اکنون ضابطه تابع $g \circ f$ را به دست می‌آوریم:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 5(\sqrt{x+3})^2 - 1 = 5(x+3) - 1 = 5x + 14$$

برد تابع خطی $y = 5x + 14$ با دامنه $[-3, +\infty)$ را به کمک رسم نمودار به دست می‌آوریم:بنابراین برد این تابع به صورت $[-1, +\infty)$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس‌های ۲ و ۳، فصل ۱)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم. سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.
 نکته: اگر f تابعی وارون پذیر باشد، داریم:

$$\begin{cases} f(f^{-1}(x)) = x & : x \in D_{f^{-1}} \\ f^{-1}(f(x)) = x & : x \in D_f \end{cases}$$

ابتدا داریم:

$$f(g(x)) = x \Rightarrow f^{-1}(f(g(x))) = f^{-1}(x) \Rightarrow g(x) = f^{-1}(x)$$

حال برای به دست آوردن $f^{-1}(x)$ داریم:

$$y = \frac{3x-1}{x+4} \Rightarrow 3x-1 = yx+4y \Rightarrow 3x-yx = 4y+1 \Rightarrow x(3-y) = 4y+1 \Rightarrow x = \frac{4y+1}{3-y}$$

پس $g(x) = f^{-1}(x) = \frac{4x+1}{3-x}$ بنابراین داریم:

$$(g \circ f^{-1})(x) = g(g(x)) = \frac{4\left(\frac{4x+1}{3-x}\right)+1}{3-\frac{4x+1}{3-x}} = \frac{16x+4-x+3}{9-3x-4x-1} = \frac{15x+7}{-7x+8}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۳، فصل ۱)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$ طول نقطه برخورد تابع f^{-1} با خط $y = x + 1$ را $x = a$ در نظر می‌گیریم:

$$y = x + 1 \xrightarrow{x=a} y = a + 1 \Rightarrow A(a, a+1) \in f^{-1} \Rightarrow A'(a+1, a) \in f$$

$$\Rightarrow f(a+1) = a \Rightarrow 2(a+1) - \frac{1}{a+1} = a \xrightarrow{x(a+1)} 2(a+1)^2 - 1 = a(a+1) \Rightarrow 2(a^2 + 2a + 1) - 1 = a^2 + a$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 4a + 2 - 1 - a^2 - a = 0 \Rightarrow a^2 + 3a + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 9 - 4 = 5 \Rightarrow a = \frac{-3 \pm \sqrt{5}}{2} \quad (1)$$

با توجه به اینکه دامنه f بازه $(-\infty, 0)$ است، داریم:

$$a + 1 < 0 \Rightarrow a < -1 \xrightarrow{(1)} a = \frac{-3 - \sqrt{5}}{2}$$

نکته: نسبت‌های مثلثاتی دو برابر کمان به صورت زیر هستند:

$$1) \sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cos\alpha$$

$$2) \cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha$$

نکته: در توابع $y = a\sin(bx) + c$ و $y = a\cos(bx) + c$ ، دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ ، مقدار ماکزیمم $|a| + c$ و مقدار مینیمم $-|a| + c$ هستند.

می‌توان تابع را به صورت زیر نوشت:

$$y = \frac{1}{2} \overbrace{(\sin 2x)}^{\sin 2x} \overbrace{(\cos 2x - 1)}^{\cos 2x} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} (\sin 2x \cos 2x) = \frac{1}{4} \sin 4x$$

بنابراین دوره تناوب آن برابر با $\frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$ و نیز مقادیر ماکزیمم و مینیمم آن به ترتیب برابر با $\frac{1}{4}$ و $-\frac{1}{4}$ هستند، پس داریم:

$$\frac{\text{دوره تناوب}}{\text{اختلاف بیشترین و کمترین مقدار تابع}} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{1}{4} - (-\frac{1}{4})} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{1}{2}} = \pi$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۲)

نکته: $\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$

نکته: توابع $y = a\sin bx + c$ و $y = a\cos bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ ، مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $T = \frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

ابتدا تابع f را با استفاده از اتحاد $\cos 2x = \frac{\cos 2x + 1}{2}$ ، به حالت استاندارد تبدیل می‌کنیم:

$$f(x) = a + \cos^2 bx = a + \frac{\cos 2bx + 1}{2} = (a + \frac{1}{2}) + \frac{1}{2} \cos 2bx$$

مقدار مینیمم تابع برابر با ۲ است، پس:

$$y_A = 2 \Rightarrow \min = 2 \Rightarrow (a + \frac{1}{2}) - \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow a = 2$$

همچنین طول نقطه A برابر با $\frac{4\pi}{3}$ است. با توجه به نمودار، مشخص است که دوره تناوب تابع دو برابر طول نقطه A است. یعنی:

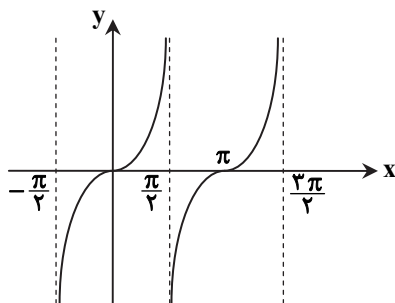
$$T = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|2b|} = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow \frac{1}{|b|} = \frac{8}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{8}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$|ab| = \left| 2 \times \frac{3}{8} \right| = \frac{3}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۲)

نکته: نمودار تابع $f(x) = \tan x$ به صورت زیر است:



در تابع $y = \tan x$ با تبدیل x به bx تابع $y = \tan(bx)$ حاصل می‌شود.

بنابراین خط $x = \frac{\pi}{2}$ در تابع $y = \tan x$ به خط $x = 2\pi$ در تابع $f(x) = a \tan(bx)$ تبدیل شده است، پس:

$$\frac{\pi}{2} \rightarrow 2\pi \Rightarrow 2\pi b = \frac{\pi}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{4} \Rightarrow f(x) = a \tan\left(\frac{x}{4}\right)$$

نقطه $A(\frac{2\pi}{3}, 2\sqrt{3})$ در تابع f صدق می‌کند:

$$f(\frac{2\pi}{3}) = 2\sqrt{3} \Rightarrow a \tan(\frac{1}{6} \times \frac{2\pi}{3}) = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a \tan \frac{\pi}{6} = 2\sqrt{3} \Rightarrow a \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a = 6, f(x) = 6 \tan(\frac{x}{6})$$

در $x = \pi$ ، $y = \tan x$ ، به $x = c$ در f تبدیل شده است، پس:

$$\frac{x}{6} = \pi \Rightarrow x = 6\pi \Rightarrow c = 6\pi$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$abc = 6 \times \frac{1}{6} \times 6\pi = 6\pi$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$ ، $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$

طرفین رابطه $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = (\frac{\sqrt{2}}{3})^2$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow 1 - \sin 2\alpha = \frac{2}{9} \Rightarrow \sin 2\alpha = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9}$$

اکنون مقدار خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\cos 4\alpha = \cos 2(2\alpha) = 1 - 2\sin^2(2\alpha) = 1 - 2 \times \frac{49}{81} = \frac{81 - 98}{81} = -\frac{17}{81}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۲، فصل ۲)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k + 1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

نکته: $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$

با توجه به نکات، می‌توان نوشت:

$$\sin^3 x = \cos^2 x \Rightarrow \sin^2 x = \sin(\frac{\pi}{2} - 2x) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 2x \\ 2x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{2} + 2x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi + \frac{\pi}{2}}{4} = \frac{(4k+1)\pi}{10} \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

پس داریم:

$$x = \frac{\pi}{10}, \frac{\pi}{2}, \frac{9\pi}{10}, \frac{13\pi}{10}, \frac{17\pi}{10}, \frac{21\pi}{10}, \dots$$

بنابراین سومین ریشه مثبت معادله برابر با $\frac{9\pi}{10}$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (درس ۱، فصل ۳)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

وقتی که $x \rightarrow a$ ، حد تابع $-\infty$ شده است، پس باید مخرج تابع در $x = a$ ریشه مضاعف داشته باشد. به عبارتی مخرج کسر باید به صورت $(x - a)^2$ باشد:

$$x^2 - 2ax + a^2 = x^2 + bx + 25 \Rightarrow a^2 = 25 \Rightarrow a = \pm 5$$

اکنون به ازای $a = 5$ و $a = -5$ داریم:

$$a = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x+3}{(x-5)^2} = +\infty \Rightarrow a = 5 \text{ قابل قبول نیست.}$$

$$a = -5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x+3}{(x+5)^2} = -\infty \Rightarrow b = 10, a = -5 \Rightarrow a + b = 5$$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.

$$\text{نکته: } (x \mp y)(x^2 \pm xy + y^2) = x^3 - y^3$$

با توجه به نکات، داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1 - \sqrt[3]{x-2}}{\sqrt{(x-3)^2}} \times \frac{1 + \sqrt[3]{x-2} + \sqrt[3]{(x-2)^2}}{1 + \sqrt[3]{x-2} + \sqrt[3]{(x-2)^2}} &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1 - (x-2)}{(1 + \sqrt[3]{x-2} + \sqrt[3]{(x-2)^2})|x-3|} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{3-x}{(1 + \sqrt[3]{x-2} + \sqrt[3]{(x-2)^2})(3-x)} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

دقت کنید وقتی $x \rightarrow 3^-$ ، عبارت $x-3$ ، منفی است و داریم: $|x-3| = 3-x$

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} ax^n$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x^2 + 2x}{x+1} + ax \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{(3+a)x^2 + (2+a)x}{x+1} \right) = b$$

از آنجا که حاصل حد برابر مقداری مشخص است، پس باید درجه صورت و مخرج با هم برابر باشند؛ یعنی $a+3=0$ ، پس $a=-3$. بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-x}{x+1} = -1 \Rightarrow b = -1$$

در نتیجه: $b-a=2$.

حد صورت و مخرج کسر تابع f در $x=2$ برابر صفر است، با تقسیم مخرج بر $x-2$ داریم:

$$\begin{array}{r} x^3 - 3x^2 + 4 \quad | \quad x-2 \\ \underline{-(x^3 - 2x^2)} \\ -x^2 + 4 \\ \underline{-(-x^2 + 2x)} \\ -2x + 4 \\ \underline{-(-2x + 4)} \\ 0 \end{array}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x^2 + 4}{x^3 - 3x^2 + 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-3)}{(x-2)(x^2 - x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-3}{(x-2)(x+1)}$$

با حذف عامل صفرکننده $x-2$ ، مشاهده می‌شود که حد مخرج کسر همچنان برابر صفر است، اما حد صورت کسر برابر صفر نیست. اکنون به محاسبه حد راست و چپ تابع در $x=2$ می‌پردازیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-3}{(x-2)(x+1)} = \frac{-1}{0^+ \times 3} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-3}{(x-2)(x+1)} = \frac{-1}{0^- \times 3} = +\infty$$

بنابراین گزینه ۲، نمودار این تابع در اطراف $x=2$ است.

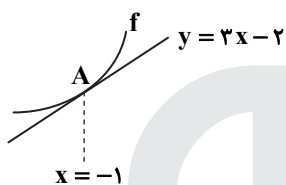
نکته: فرض کنیم f در یک همسایگی راست از a تعریف شده باشد. رابطه $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -\infty$ به این معناست که می توان مقادیر $f(x)$ را از هر عدد منفی دلخواه کوچک تر کرد، مشروط بر آنکه x با مقادیر بزرگ تر از a به قدر کافی به a نزدیک اختیار شود.

نکته: فرض کنید تابع f در بازه های مثل $(-\infty, b)$ تعریف شده باشد. رابطه $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ به این معناست که به هر مقدار دلخواه می توان $f(x)$ را به L نزدیک کرد، مشروط بر آنکه x به قدر کافی کوچک و منفی اختیار شود.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(f(x)) = \lim_{t \rightarrow -\infty} f(t) = 2 \quad \text{با توجه به نمودار } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -\infty \text{ می باشد، پس داریم:}$$

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است. در تابع گزینه ۲، شیب خط مماس در هر نقطه مقداری منفی است، اما مقدار تابع در هر نقطه مثبت است (زیرا تابع کاملاً بالای محور طول ها قرار دارد). پس در هیچ نقطه ای شیب خط مماس (یعنی مشتق تابع) با مقدار تابع برابر نیست. در سایر گزینه ها، قطعاً نقطه ای یافت می شود که مشتق در آن نقطه با مقدار تابع در آن نقطه برابر است.

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a} \quad \text{نکته: مشتق تابع } f \text{ در } x = a \text{ به صورت روبه رو تعریف می شود:}$$



$$y = 3x - 2 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \Rightarrow y = -5 \Rightarrow A(-1, -5) \Rightarrow f(-1) = -5 \\ \text{شیب خط مماس} = 3 \Rightarrow f'(-1) = 3 \end{cases}$$

شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید:

حد خواسته شده را محاسبه می کنیم:

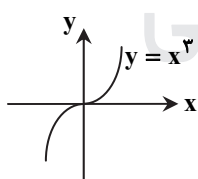
$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) + 5}{x^3 + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - (-5)}{(x+1)(x^2 - x + 1)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{x^2 - x + 1} \times \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x - (-1)} = \frac{1}{3} f'(-1) = \frac{1}{3} \times 3 = 1$$

نکته: شیب خط مماس بر نمودار تابع f در نقطه $A(a, f(a))$ را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$A \text{ در } f \text{ در } \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a) = \text{شیب خط مماس بر نمودار تابع } f \text{ در } A$$

با توجه به نمودار، خط d که در نقطه $x = 2$ بر تابع f مماس شده شیبی برابر با $\frac{3}{2}$ دارد، پس $f'(2) = \frac{3}{2}$ ، از طرفی $f(2) = 3$ داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(2+h) - f^2(2)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(2+h) - f(2)}{h} \times \frac{f(2+h) + f(2)}{1} \right) = f'(2) \cdot (2f(2)) = \frac{3}{2} \cdot (2 \cdot 3) = 9$$



نکته: نمودار $y = x^3$ به صورت روبه رو است:

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم.

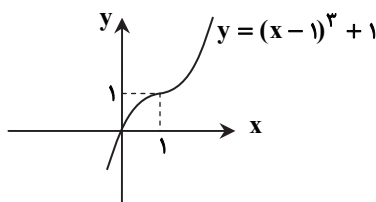
ابتدا ضابطه $f^{-1}(x)$ را با توجه به ضابطه $f(x)$ به دست می آوریم:

$$y = \sqrt[3]{x-2} + 2 \Rightarrow \sqrt[3]{x-2} = y-2 \Rightarrow x-2 = (y-2)^3 \Rightarrow x = (y-2)^3 + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = (x-2)^3 + 2$$

حال $y = f^{-1}(x+1) - 1$ را محاسبه می کنیم:

$$y = f^{-1}(x+1) - 1 = (x+1-2)^3 + 2 - 1 \Rightarrow y = (x-1)^3 + 1$$

برای رسم نمودار $y = (x-1)^3 + 1$ ، نمودار $y = x^3$ را یک واحد به سمت راست و یک واحد به سمت بالا انتقال می دهیم.



مطابق شکل فوق، نمودار از نواحی اول و سوم می گذرد.

نکته (تابع اکیداً صعودی): اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم.

نکته (دامنه تابع مرکب): دامنه تابع مرکب $g \circ f$ ، مجموعه‌هایی است که هم‌زمان در دو شرط زیر صدق کنند:

(۱) در دامنه f قرار داشته باشد.

(۲) $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشد.

f تابعی اکیداً صعودی است، پس با توجه به تعریف تابع اکیداً صعودی داریم:

$$f(|x|-1) < f(|x|+x) \Rightarrow |x|-1 < |x|+x \Rightarrow x > -1 \quad (1)$$

همچنین دامنه تابع f به صورت $(-\infty, 6)$ است، پس مطابق تعریف دامنه تابع مرکب عبارت ورودی f باید در محدوده دامنه f باشد، یعنی:

$$|x|-1 < 6 \Rightarrow |x| < 7 \Rightarrow -7 < x < 7 \quad (2)$$

$$|x|+x < 6 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow x+x < 6 \Rightarrow 2x < 6 \Rightarrow x < 3 \Rightarrow 0 \leq x < 3 \\ x < 0 \Rightarrow -x+x < 6 \Rightarrow 0 < 6 \Rightarrow x < 0 \end{cases} \xrightarrow{U} x < 3 \quad (3)$$

اشتراک سه محدوده به دست آمده، برابر با $-1 < x < 3$ است.

نکته: $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$

نکته: $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$

نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

ابتدا معادله مثلثاتی را ساده کرده، سپس آن را حل می‌کنیم:

$$4(1 + \cos 2\alpha)(1 + \cos(2 \times 2\alpha)) = 1$$

$$\Rightarrow 4(1 + 2\cos^2 \alpha - 1)(1 + 2\cos^2 2\alpha - 1) = 1$$

$$\Rightarrow 4 \times 2\cos^2 \alpha \times 2\cos^2 2\alpha = 1$$

$$\Rightarrow 16\cos^2 \alpha \cos^2 2\alpha = 1$$

با فرض $\sin \alpha \neq 0$ طرفین معادله را در $\sin^2 \alpha$ ضرب می‌کنیم:

$$16\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \cos^2 2\alpha = \sin^2 \alpha$$

$$\Rightarrow 4(2\sin \alpha \cos \alpha)^2 \cos^2 2\alpha = \sin^2 \alpha$$

$$\Rightarrow 4\sin^2 2\alpha \cos^2 2\alpha = \sin^2 \alpha$$

$$\Rightarrow (2\sin 2\alpha \cos 2\alpha)^2 = \sin^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \sin^2 4\alpha = \sin^2 \alpha \Rightarrow \begin{cases} \sin 4\alpha = \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} 4\alpha = 2k\pi + \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2k\pi}{3} \\ 4\alpha = 2k\pi + \pi - \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2k\pi}{5} + \frac{\pi}{5} \end{cases} \\ \sin 4\alpha = \sin(-\alpha) \Rightarrow \begin{cases} 4\alpha = 2k\pi - \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2k\pi}{5} \\ 4\alpha = 2k\pi + \pi + \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

به‌ازای مقادیر مختلف صحیح k جواب‌های $\left\{0, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \pi, \frac{7\pi}{5}, \frac{9\pi}{5}, \frac{2\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}, \frac{6\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{\pi}{3}, \pi, \frac{5\pi}{3}\right\}$ در بازه $[0, 2\pi)$

به دست می‌آید که جواب‌های $\alpha = 0$ و $\alpha = \pi$ غیر قابل قبول هستند؛ زیرا $\sin \alpha = 0$. پس معادله دارای ۱۲ جواب قابل قبول زیر است:

$$\left\{\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{\pi}{5}, \frac{2\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}, \frac{6\pi}{5}, \frac{7\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}, \frac{9\pi}{5}\right\}$$

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم. با توجه به شکل مشاهده می شود $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ است.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{a - \sqrt{2a}}{a^2 - a^2}$$

چون مخرج کسر صفر است، پس باید صورت کسر نیز صفر باشد، زیرا در غیر این صورت $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$.

$$a - \sqrt{2a} = 0 \Rightarrow a^2 = 2a \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 2 \end{cases}$$

راه حل اول:

با توجه به شکل، مقدار $a = 2$ قابل قبول است:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = L &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - \sqrt{x+2})(x + \sqrt{x+2})}{(x^2 - 4)(x + \sqrt{x+2})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{(x^2 - 4)(x + \sqrt{x+2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{(x-2)(x+2)(x + \sqrt{x+2})} = \frac{3}{16} \Rightarrow L = \frac{3}{16} \end{aligned}$$

راه حل دوم:

برای محاسبه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ می توان از قاعده هویتال استفاده کرد:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - \frac{1}{2\sqrt{x+2}}}{2x} = \frac{1 - \frac{1}{4}}{4} = \frac{3}{16}$$

چون جواب حد متناهی فرض شده است، پس حالت هایی که حد را به بی نهایت میل می دهند، بررسی نمی کنیم و داریم:

$$1) m, n < 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{1}{3}$$

$$2) \text{ اگر } m = n = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{2}{5}$$

$$3) \text{ اگر } m = 4, n < 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{2}{3}$$

$$4) \text{ اگر } n = 4, m < 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{1}{5}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 0 \Rightarrow \text{ هر مقدار طبیعی برای } m, n \text{ که درجه صورت از درجه مخرج کوچک تر شود مانند } m < 4, n > 4 \text{ و } \dots$$

$$6) m, n > 4, m = n \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \frac{1}{2}$$

نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر است با:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است. ابتدا معادله خط گذرنده از دو نقطه $(1, -1)$ و $(-4, 9)$ را به دست می آوریم.

$$\text{معادله خط مماس } y = -2x + 1 \rightarrow y = -2x + 1 \text{ با } (1, -1) \rightarrow m = \frac{9 - (-1)}{-4 - 1} = -2$$

پس $f(-1) = 3$. همچنین مشتق تابع برابر شیب خط مماس است، پس $f'(-1) = -2$ ؛ بنابراین حاصل حد خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f^2(x) - f(x) - 6}{x + 1} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(f(x) - 3)(f(x) + 2)}{x + 1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1} \times \lim_{x \rightarrow -1} (f(x) + 2) \\ &= f'(-1) \times (f(-1) + 2) = -2 \times (3 + 2) = -2 \times 5 = -10 \end{aligned}$$

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۱)

طبق شکل کتاب درسی، ابتدا رخداد مه بانگ، بعد ایجاد کهکشان راه شیری و سپس تشکیل منظومه شمسی قرار می گیرد.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۱)

انحراف $23/5$ درجه ای محور زمین، نسبت به سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود. به طوری که در مناطق استوایی طول مدت روز و شب در تمام مدت سال با هم برابر است و با افزایش عرض جغرافیایی، این اختلاف بیشتر می شود.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۱)

در مواد پرتوزا، سرعت تخریب ثابت بوده و قابل محاسبه است و هیچ نوع عامل خارجی از قبیل گرما، فشار و... بر آن مؤثر نیست.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل های ۱ و ۲)

این تست از نوع ترکیبی فصل های ۱ و ۲ است. در شکل، لایه ماسه سنگ پر مین نه تنها متعلق به دوره پالئوزوئیک است؛ بلکه ماسه سنگ ها می توانند محل ذخایر اورانیوم باشند. شیل کربونیفر هم متعلق به زمان پالئوزوئیک است اما کانسنگ مشخصی ندارد.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

کوه های کنیا و کلیمانجاور در اثر دور شدن ورقه ها ایجاد می شوند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

طبق جدول (۲-۲) کتاب درسی، فراوان ترین عنصر در پوسته زمین، اکسیژن است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۲)

گوهرها یا جواهر، شامل سنگ ها و کانی هایی هستند که به دلیل زیبایی، درخشش، سختی زیاد، رنگ و کمیاب بودن تمایز دارند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۲)

در طی میلیون ها سال، اجساد گیاهی (تورب) در زیر فشار رسوبات به انواع زغال سنگ تبدیل می شوند. اگر عمل رسوب گذاری به موقع انجام نشود مثلاً سطح آب حوضه کم باشد رسوبات در معرض هوا قرار گرفته اکسید می شوند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۲)

فراوری ماده معدنی در مراحل پس از استخراج معدن است. در واقع به فرایند جداسازی کانی های مفید اقتصادی از باطله، کانه آرای (فراوری) ماده معدنی گفته می شود که در کارخانه های کنار معادن انجام می شود.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

رواناب، مقدار آبی است که به زیر زمین نفوذ نکرده و بر سطح زمین جاری می شود، پس عواملی که نفوذ آب به زیر زمین را افزایش می دهند را باید کاهش داد تا با پاسخ سؤال منطبق باشد. برگاب که همان گرفته شدن آب باران توسط شاخ و برگ گیاهان است، می تواند رواناب را کاهش دهد پس کاهش برگاب و پوشش گیاهی می تواند باعث افزایش رواناب شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۳)

$$105 \times \frac{4}{5} = \text{حجم فضاهای خالی} \Rightarrow 105 \times \frac{4}{5} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{3 \times 10^6} \times 100 \Rightarrow 15 = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \text{تخلخل}$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

اگر لایه فوقانی لایه آبدار، نفوذپذیر باشد، نوع آبخوان آزاد و اگر نفوذناپذیر باشد، آبخوان تحت فشار است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین شناسی (فصل ۳)

توجه کنید که در منطقه A، $\frac{\text{آب ورودی}}{\text{آب خروجی}} = \frac{3}{2}$ ، پس $I - O = \Delta S$ مقداری مثبت است و چاه های این محل، آبدهی خوبی دارند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۳)

خاک های رسی در گروه خاک ریزدانه قرار دارند و سیلت از رس بزرگ تر است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۳)

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب گذاری رود شروع می گردد.