

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

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 تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۵

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، پیش‌آزمون‌های آنلاین، 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- با توجه به آزمایشات گریفیت، اگر خون موش‌های مرحله به موش‌های مرحله دوم تزریق شود، ممکن نیست

- (۱) سوم - مادهٔ ژنتیک وارد سیتوپلاسم برخی باکتری‌های زنده شود
- (۲) چهارم - سیستم ایمنی بدن موش، تنها گروهی از باکتری‌ها را از بین ببرد
- (۳) چهارم - خون موش‌ها فاقد باکتری‌های کروی پوشینه‌دار باشد
- (۴) سوم - باکتری‌های موجود در خون و شش موش‌ها دقیقاً مانند مرحلهٔ چهارم باشند

۲- در مورد همانندسازی DNA، دو مورد متن زیر را به‌درستی کامل می‌کنند، آن‌ها کدام هستند؟ (حجم‌ها موردنظر نیستند.)

«مولکول DNAی با ^{14}N را به محیطی که نوکلئوتیدهای آن ^{15}N دارند منتقل کرده‌ایم. پس از سه مرحله همانندسازی، محیط حاصل را سانتریفیوژ کرده‌ایم. اگر شکل شماره حاصل شود، می‌توان ادعا کرد که طرح همانندسازی به‌صورت است.»

(الف) یک - حفاظتی

(ب) دو - حفاظتی

(ج) یک - نیمه حفاظتی

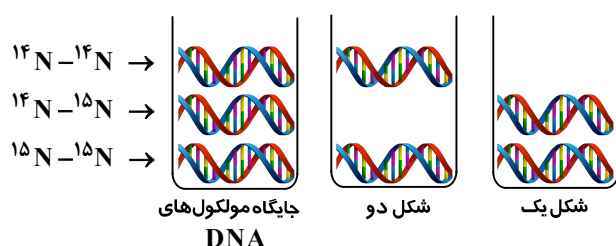
(د) دو - نیمه حفاظتی

(۱) الف - ب

(۲) الف - د

(۳) ب - ج

(۴) ج - د



۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در تشکیل ساختار ، پیوندهای شرکت دارند.»

- (۱) دوم پروتئین‌های غشایی - اشتراکی (کووالانسی)، بین گروه‌های R آمینو اسیدها
- (۲) چهارم پروتئین میوگلوبین - هیدروژنی و آب‌گریز
- (۳) سوم رشته‌های پلی‌پپتیدی - کووالانسی و غیر کووالانسی
- (۴) اول میوگلوبین - پپتیدی، بین گروه‌های R آمینو اسیدها

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«دربارهٔ هر نوع مولکول DNA ای (دناپی) چه در یاخته‌های پروکاریوتی و چه در یاخته‌های یوکاریوتی می‌توان گفت که»

- (۱) در هر رشته، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.
- (۲) در هر رشته، تعداد نوکلئوتیدهای پورین دار و پیریمیدین دار با هم برابر است.
- (۳) پیوندهای فسفو دی‌استر بین بازهای نوکلئوتیدهای مجاور باعث پایداری ساختاری آن‌ها می‌شود.
- (۴) قطر مولکول در سراسر آن یکسان است.

۵- هر پروتئینی که با اتصال به دنا موجود در هسته سبب می‌شود، قطعاً

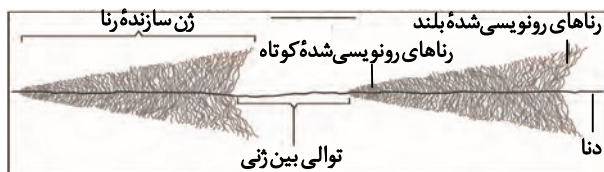
- (۱) تغییر در میزان رونویسی ژن - به توالی راه‌انداز یا افزایش در دنا متصل شده است.
- (۲) شکسته شدن پیوند هیدروژنی - در هر دوراهی همانندسازی دنا قابل مشاهده شدن است.
- (۳) افزایش میزان رونویسی - تحت تأثیر عواملی، تمایل خود برای اتصال به راه‌انداز را تغییر می‌دهد.
- (۴) تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی - در ساختارهای اول و سوم خود، پیوندهای اشتراکی تشکیل داده است.

۶- کدام گزینه برای تکمیل جملهٔ زیر، مناسب است؟

«در انسان، نوعی پروتئین موجود در»

- (۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی که با اتصال به میوزین در فرایند انقباض نقش دارد، فقط در بخش روشن قابل مشاهده هستند.
- (۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی که بخشی از آن محل اتصال اکسیژن است، زیرواحدهایی با ساختار نهایی سوم دارد
- (۳) گویچه‌های قرمز که نقش مهمی در انتقال گازهای تنفسی دارد، از چهار نوع زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است
- (۴) گویچه‌های قرمز که دارای بخش‌های مارپیچی و فاقد نقش آنزیمی است، محل‌هایی برای اتصال دو نوع گاز تنفسی دارد

۷- کدام گزینه در مورد شکل زیر، قطعاً درست است؟



- (۱) اگر تنها یک نوع رنابسپاراز در حال فعالیت باشد، فامتن آن به غشا متصل است.
 - (۲) اگر دو نوع رنابسپاراز در حال فعالیت باشد، فامتن‌ها در سیتوپلاسم مشاهده نخواهند شد.
 - (۳) اگر یک نوع رنابسپاراز در حال فعالیت باشد، نوعی آنزیم در پی شکستن پیوند هیدروژنی، منجر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیز می‌شود.
 - (۴) اگر دو نوع رنابسپاراز در حال فعالیت باشد، هر پروتئین همراه دنا، قطعاً هیستون است.
- ۸- در رونویسی از ژن پیش‌هورمون انسولین، در هر مرحله‌ای که پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های الگو و رمزگذار تشکیل می‌شود.

- (۱) می‌شوند، پیوند بین نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت، گسسته
- (۲) نمی‌شوند، بخشی از رنای در حال ساخت، از رشته الگوی ژن جدا
- (۳) می‌شوند، اولین نوکلئوتید مناسب، توسط آنزیم رنابسپاراز رونویسی
- (۴) نمی‌شوند، فقط بخش کوچکی از رمزهای مربوط به زنجیره A، رونویسی

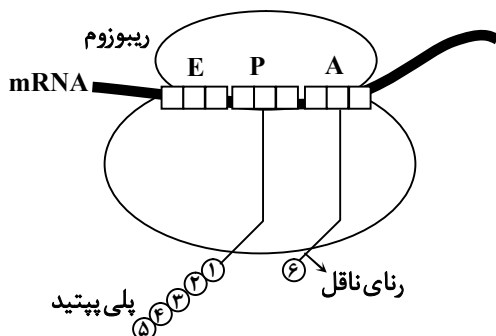
۹- در گروهی از یاخته‌های بدن انسان، رونویسی از ژن رنای رنانتی به فراوانی صورت می‌گیرد. در رابطه با این موضوع، نمی‌توان گفت در هر مرحله‌ای از رونویسی که قطعاً

- (۱) فسفات آزاد در هسته افزایش می‌یابد- حباب رونویسی با سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی دیده می‌شود
 - (۲) توالی پایان رونویسی می‌شود- مولکول رنا نسبت به آنزیم رنابسپاراز، زودتر از رشته الگو جدا می‌شود
 - (۳) آنزیم رنابسپاراز از توالی راه‌انداز دور می‌شود- بخشی از رنای در حال ساخت با رشته الگو پیوند ندارد
 - (۴) پیوندهای اشتراکی شکسته می‌شود- تشکیل و شکسته شدن پیوندهای کم‌انرژی نیز دیده می‌شود
- ۱۰- در ساخته شدن چند مورد در یاخته‌های بدن انسان، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی نقش دارند؟

- (الف) پروتئین‌هایی که در رنابسپارازها به شناسایی راه‌اندازها کمک می‌کنند.
 - (ب) آنزیم‌هایی که درون غشایی محصور شده‌اند و به گوارش درون‌یاخته‌ای می‌پردازند.
 - (ج) آنزیم‌هایی که در ایجاد تغییرات رناها نقش دارند.
 - (د) پادتنی که بر علیه پادگن‌های A و B (کربوهیدرات‌های A و B) در سطح گویچه‌های قرمز ساخته می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- دناي حاوی اطلاعات برای ساخت دناي حاوی اطلاعات برای ساخت

- (۱) فعال‌کننده برخلاف- عامل رونویسی، دارای دو سر متفاوت است.
 - (۲) مهارکننده همانند- رنابسپاراز ۲، به غشای یاخته متصل است.
 - (۳) فعال‌کننده برخلاف- مهارکننده، قبل از همانندسازی از هیستون‌ها جدا می‌شود.
 - (۴) مهارکننده همانند- فعال‌کننده، می‌تواند تعداد ژن‌هایش از راه‌اندازها بیشتر باشد.
- ۱۲- با توجه به شکل زیر که فرایند ترجمه نوعی رنای پیک را در یاخته کبدی نشان می‌دهد، می‌توان گفت



(۱) ریبوزوم تاکنون پنج مرتبه روی رنای پیک حرکت کرده است.

(۲) کدون مربوط به آمینو اسید شماره «۱» قطعاً AUG است.

(۳) پیوند بین آمینو اسیدهای ۳ و ۴ قبل از حرکت دوم ریبوزوم (رنانتن)، تشکیل شده است.

(۴) آمینو اسید شماره «۶» با آمین خود به رنای ناقل متصل است.

- ۱۳- وجود نوعی پروتئین در سطح گلبول‌های قرمز باعث می‌شود، گروه خونی فرد به‌صورت مثبت گزارش شود. وجود یا عدم‌وجود این پروتئین به دو ژن D و d مربوط می‌شود. چند جمله در مورد این دو ژن درست است؟
- (الف) طول هر دو ژن یعنی تعداد نوکلئوتیدهای هر دو ژن یکسان است.
- (ب) به‌طور معمول این دو ژن هرگز بر روی یک کروموزوم قرار ندارند.
- (ج) تنها تفاوت این دو ژن در توالی (ترتیب) نوکلئوتیدهای آن‌ها است.
- (د) به‌طور معمول جایگاه این دو ژن در تمامی افراد یک گونه، یکسان است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۴- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد تمام صفات مستقل از X یا وابسته به X که دگره بیماری بارز یا نهفته باشد، به‌درستی کامل می‌کند؟
- «در صورتی که، انتظار تولد غیرممکن خواهد بود.»
- (۱) فقط یکی از والدین بیمار باشد - فرزندی بیمار با یک دگره بیماری
- (۲) مادر بیمار و پدر ناقل باشد - پسری سالم با یک دگره بیماری
- (۳) هر دو والد سالم و ناقل باشند - دختری بیمار با یک دگره بر روی هر کروموزوم X
- (۴) فقط پدر بیمار باشد - دختری بیمار با ژنوتیپ خالص
- ۱۵- در خانواده‌ای گروه خونی والدین با یکدیگر و با فرزندان متفاوت است. گروه خونی والدی که ناقل هموفیلی است، از این نظر خالص بوده و والد دیگر که از نظر هموفیلی سالم است، دارای هر دو نوع کروموسومات مربوط به گروه خونی (ABO) می‌باشد. احتمال تولد کدام فرزند در این خانواده وجود دارد؟
- (۱) دختر سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی AB که ال (دگره) A را از پدر و ال B را از مادر به ارث برده است.
- (۲) پسر سالم از نظر هموفیلی با گروه خونی BO که ال (دگره) B را از پدر و ال O را از مادر به ارث برده است.
- (۳) پسر بیمار از نظر هموفیلی با گروه خونی AO که ال (دگره) A را از مادر و ال O را از پدر به ارث برده است.
- (۴) دختر بیمار از نظر هموفیلی با گروه خونی OO که یک ال O را از پدر و ال دیگر را از مادر به ارث برده است.
- ۱۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «اگر ژنوتیپ در آلبالو باشد،»
- (۱) دانه گرده نارس - ab - به‌طور حتم در ژن نمود پرچم، دگره بارز وجود ندارد
- (۲) یاخته تخم زا - ab - در ژن نمود تخم ضمیمه حداقل ۴ دگره نهفته وجود دارد
- (۳) یاخته رویشی - AB - می‌توان ژن نمود یاخته زایشی و کیسه گرده را تعیین کرد
- (۴) بافت خورش - $aaBb$ - می‌توان ژن نمود یاخته دوهسته‌ای را در یک کیسه رویان به‌طور قطعی تعیین کرد
- ۱۷- با توجه به صفت رنگ در نوعی ذرت که دارای سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دارای دو دگره است که دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند، فقط تعدادی از ذرت‌هایی که فراوانی را دارند،
- (۱) بیشترین - در هر سه جایگاه ژنی، خالص‌اند
- (۲) کمترین - در آستانه طیف قرار می‌گیرند
- (۳) بیشترین - در ژن نمود خود، سه دگره بارز دارند
- (۴) کمترین - فاقد دگره‌های ایجادکننده رنگ سفیدند
- ۱۸- چند مورد از موارد ذکر شده می‌تواند گواه این باشد که دلفین و شیر کوهی نیای مشترک دارند؟
- (الف) وجود بیست نوع آمینو اسید یکسان برای پروتئین‌سازی
- (ب) معنای یکسان کدون‌های شرکت‌کننده در فرایند ترجمه
- (ج) وجود اندام‌هایی که طرح ساختاری یکسان و کار متفاوت دارند.
- (د) وجود توالی‌هایی از دنا که توالی‌های حفظ‌شده نام دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۹- جهشی در رشته الگوی ژن زنجیره بتاهموگلوبین رخ داده است، اما محصول نهایی حاصل بیان این ژن، تغییر نکرده است. این جهش قطعاً
- (۱) از نوع خاموش است و رمز یک آمینو اسید به رمز دیگر همان تبدیل شده است.
- (۲) تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای ژن ایجاد نکرده است.
- (۳) در رنای اولیه حاصل از رونویسی تغییر ایجاد کرده است.
- (۴) توسط کاربوتیپ قابل تشخیص و شناسایی است.

۲۰- در مورد فرایند انتخاب طبیعی در جمعیت‌ها، چند مورد درست است؟

- (الف) نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر افراد ناسازگار با محیط است.
(ب) انتخاب طبیعی توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید کاهش می‌دهد.
(ج) نتیجه انتخاب طبیعی کاهش گوناگونی در جمعیت است.
(د) انتخاب طبیعی به‌طور مستقیم بر روی رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد جمعیت اثر می‌گذارد.

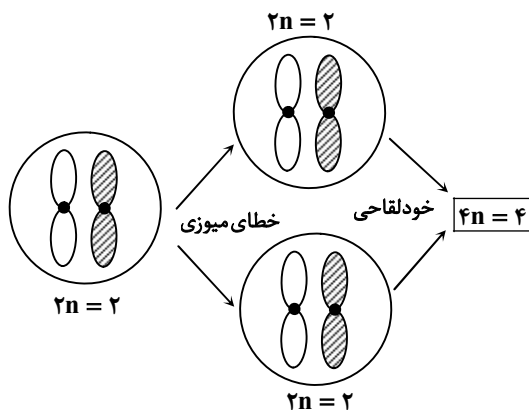
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱- در حالت طبیعی، در نوعی گونه زایی که قطعاً
(۱) در گل مغربی‌های دوواری رخ داد- هر جاندار فقط در صورت لقاح با سایر افراد هم‌گونه می‌تواند زاده زیست و زایا ایجاد نماید.
(۲) در پی توقف نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت رخ می‌دهد- گونه‌ها با زندگی مجدد در کنار یکدیگر، با هم آمیزش می‌کنند.
(۳) در آن جدایی تولیدمثلی گونه‌ها به تدریج صورت می‌گیرد- امکان فعال بودن همه عوامل تغییردهنده در دو جمعیت وجود ندارد.
(۴) نیاز به جدایی زیستگاهی ندارد- برخلاف نوع دیگر گونه‌زایی، خطای میوزی عامل اصلی ایجاد گونه جدید خواهد بود.

۲۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) جهش نقطه‌ای (کوچک) در یک ژن همواره باعث تغییر در عملکرد نوعی پروتئین می‌شود.
(۲) ممکن نیست جهش جابه‌جایی در یاخته‌ای فاقد فام‌تن هم‌تا دیده شود.
(۳) در همه انواع جهش‌های بزرگ ساختاری، قطعاً پیوند فسفو دی‌استر شکسته می‌شود.
(۴) جهش‌های بزرگ (کروموزومی) همواره باعث حذف چندین ژن از روی یک کروموزوم می‌شوند.

۲۳- در نوعی گونه‌زایی از گیاهی با $2n = 2$ ، گونه گیاهی جدیدی با $4n = 4$ حاصل شده است. با توجه به شکل کدام جمله در مورد گونه $4n = 4$ به‌درستی بیان شده است؟



(۱) خطا در میوز ۱ نمی‌تواند منجر به گونه $4n = 4$ شود.

(۲) گونه $4n = 4$ دارای یاخته‌هایی با چهار مجموعه کروموزومی از چهار نوع مختلف است.

(۳) آمیزش گونه $4n$ با $2n$ منجر به جاندار نازیستا می‌شود.

(۴) در پیدایش گونه $4n$ ، انتخاب طبیعی هیچ نقشی نداشته است.

۲۴- واکنش تبدیل نوکلئوتید آدنین‌دار سه‌فسفاته، به نوکلئوتید دی‌فسفاته، در مسیر تبدیل کدام واکنش انجام می‌شود؟

- (۱) تبدیل قندهای سه‌کربنی به مولکول‌های ریبولوز فسفات، در بستره کلروپلاست گیاهان
(۲) تبدیل اتانال به اتانول، در سیتوپلاسم نوعی تک‌یاخته‌ای
(۳) تبدیل کراتین فسفات به کراتین، در سیتوپلاسم یاخته ماهیچه اسکلتی چهارسر ران
(۴) تشکیل فروکتوز فسفات از قند شش‌کربنه، در سیتوپلاسم استرپتوکوکوس نومونیا

۲۵- در تنفس هوازی یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چهارسر ران و در هنگامی که یاخته‌ها به کمبود اکسیژن دچار می‌شوند، به ترتیب از دو نوع گیرنده الکترون به‌عنوان گیرنده‌های نهایی الکترون استفاده می‌کنند، کدام جمله در مورد این دو مولکول به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در تنفس هوازی نوعی ماده معدنی و در هنگام کمبود اکسیژن نوعی اسید آلی است.
(۲) در کمبود اکسیژن، $NADH$ و در تنفس هوازی، مولکول اکسیژن است.
(۳) در حضور اکسیژن و کمبود اکسیژن نوعی ماده آلی است.
(۴) در حضور اکسیژن و کمبود آن به ترتیب مولکول اکسیژن و مولکول لاکتیک اسید است.

۲۶- در نوعی تخمیر

- (۱) که در ترش شدن شیر صورت می‌گیرد، پیرووات دچار اکسایش می‌شود.
(۲) که در تولید نان به‌کار می‌رود، الکترون‌های $NADH$ در اتانول دیده می‌شود.
(۳) که در تولید محصولات شیری به‌کار می‌رود، انرژی رایج یاخته تولید نمی‌شود.
(۴) که توسط گیاهان صورت می‌گیرد، حداکثر سه ATP ، از اکسایش یک مولکول گلوکز تولید می‌شود.

۲۷- در یاخته‌های بافت پیوندی انسان، مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای که نیاز به اکسیژن دارد، درون یکی از اجزای یاخته‌ای انجام می‌شود. چند مورد درباره این اندامک درست می‌باشد؟

- (الف) در این اندامک، اطلاعات مولکول‌های RNA پیک، با کمک ریبوزوم‌ها (رئان‌ها) به رشته‌های پلی‌پپتیدی ترجمه می‌شوند.
 (ب) چین‌خوردگی یکی از غشاهای این اندامک، در برخی از یاخته‌ها بیش از یاخته‌های دیگر است.
 (ج) برخی از پروتئین‌های موردنیاز خود را از مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تأمین می‌کند.
 (د) در نوعی یاخته‌های ریزپرزدار، به‌صورت عمود بر غشاء قرار دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- نمی‌توان گفت که

- (۱) سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون در میتوکندری می‌شود.
 (۲) تولید ترکیبات سیانیددار، نوعی دفاع شیمیایی در تعدادی از گونه‌های گیاهی برای مقابله با گیاه‌خواران است.
 (۳) دود سیگار با تولید دی‌اکسیدکربن و اتصال این گاز به هموگلوبین و در نتیجه کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون، سبب اختلال در تنفس یاخته‌ای می‌شود.
 (۴) آرسنیک همانند سیانید با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن می‌شود.

۲۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تنها با توجه به اثرات بر روی گیاهان C_3 و C_4 می‌توان گفت»

- (الف) نور - افزایش شدت آن تا ۱۰۰۰ واحد با شدت یکسانی میزان فتوسنتز گیاهان C_4 را افزایش می‌دهد
 (ب) CO_2 - در شرایطی با افزایش غلظت CO_2 در محیط، میزان فتوسنتز گیاهان C_3 از گیاهان C_4 بیشتر می‌شود
 (ج) نور - در شرایطی با افزایش شدت نور در محیط، میزان فتوسنتز گیاهان C_3 نسبت به گیاهان C_4 بیشتر می‌شود
 (د) CO_2 - افزایش غلظت CO_2 از حدود ۴۰ واحد به بعد، تغییر معناداری در میزان فتوسنتز گیاهان C_4 ایجاد نمی‌کند

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- شکل روبه‌رو نوعی گیاه نهان‌دانه را نشان می‌دهد. می‌توان گفت در این گیاه



- (۱) برگ - هر یاختهٔ دارای کلروپلاست به تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه می‌پردازد.
 (۲) ریشه - یاخته‌های مریستم، از ابتدای تشکیل گیاه فعالیت کرده و بیشتر موجب افزایش طول آن می‌شوند.
 (۳) ساقه - تراکم یاخته‌های مؤثر در حمل آب و مواد معدنی در بخش‌های درونی (وسط ساقه) بیشتر از بخش‌های بیرونی (نزدیک پوست ساقه) است.
 (۴) دانه - آزادسازی نوعی هورمون از یاخته‌های دیپلوئید موجب تجزیهٔ گلوتن‌های لایهٔ خارجی آندوسپرم توسط این هورمون می‌شود.

۳۱- در فرایند فتوسنتز و تنفس هوازی، انجام چند موردنیاز به انرژی دارد؟

- (الف) ورود H^+ به فضای بین دو غشای راکیزه
 (ب) تولید ATP توسط پروتئین‌های کانالی
 (ج) تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه
 (د) کاهش پذیرنده‌های الکترونی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در گیاه گل سرخ در واکنش‌های نوری فتوسنتز واکنش‌های تنفس نوری»

- (۱) مانند - مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند.
 (۲) برخلاف - آب فقط تجزیه می‌شود.
 (۳) مانند - مولکول‌هایی با خاصیت آنزیمی مصرف می‌شوند.
 (۴) برخلاف - مولکول‌های ناقل الکترون تولید می‌شوند.

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یک یاختهٔ پارانشیمی فتوسنتزکنندهٔ میانبرگ گیاه ادریسی، با مصرف مولکول‌های در خواهد شد.»

(۱) استیل کوآنزیم A - میتوکندری، اتانول تولید

(۲) ریبولوز بیس فسفات - کلروپلاست، ADP مصرف

(۳) کربن دی‌اکسید - چرخهٔ کالوین، NADPH مصرف

(۴) اکسیژن - میتوکندری، یون‌های H^+ تولید

۳۴- چند عبارت دربارهٔ همهٔ پروتئین‌هایی درست است که در زنجیره‌های انتقال الکترون در سبزدیسهٔ یاختهٔ نگهبان روزنه قرار دارند؟

(الف) در تماس مستقیم با سر یا دم فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید می‌باشند.

(ب) به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی نقش دارند.

(ج) می‌توانند با جابه‌جایی یون‌های هیدروژن به درون بستره یا تیلاکوئید، سبب تغییر pH بستره یا تیلاکوئید شوند.

(د) با انتقال الکترون بین فتوسیستم‌ها در تولید ATP و NADPH نقش دارند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۵- کدام موارد، جملهٔ زیر را به‌درستی کامل می‌نمایند؟

«در یک جاندار فتوسنتزکنندهٔ پروکاریوتی،»

(الف) کاتالیزور زیستی می‌تواند فقط براساس اطلاعات دناي حلقوی ساخته شود.

(ب) امکان تولید CO_2 وجود ندارد اما CO_2 می‌تواند مصرف شود.

(ج) چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) از عوامل حفظ تنوع است.

(د) آنزیم رویبیسکو و NADPH در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

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

۳۶- در باکتری‌ها آنزیم‌هایی وجود دارد که قسمتی از سامانهٔ دفاعی آن‌ها محسوب می‌شود و از آن‌ها در قلمروهای مختلف زیست‌فناوری استفاده می‌شود. کدام جمله در مورد همهٔ انواع این آنزیم‌ها درست است؟

(۱) پیوند فسفو دی‌استری بین نوکلئوتیدهای آدنین دار و گوانین دار را برش می‌دهند.

(۲) این نوع آنزیم‌ها بر روی دناي پروکاریوتی تأثیری ندارند.

(۳) علاوه بر باکتری‌ها در برخی از یوکاریوت‌ها نظیر مخمرها نیز یافت می‌شوند.

(۴) جایگاه تشخیص هیچ‌کدام از آن‌ها بر روی مولکول‌هایی با قند ریروز یافت نمی‌شود.

۳۷- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«از یاخته‌های بنیادی می‌تواند یاخته‌های ایجاد شود.»

(الف) میلوئیدی - سفید خونی دانه‌دار و بدون دانه

(ب) تودهٔ درونی بلاستوسیسست - پردهٔ کوریون

(ج) مغز استخوان - مخطط قلبی

(د) لنفوئیدی - سفید خونی دارای هستهٔ تکی خمیده

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- به هنگام با روش‌های زیست‌فناوری

(۱) تولید آمیلاز مقاوم به گرما - به‌طور حتم در مراحل اول برخلاف مرحلهٔ دوم مهندسی ژنتیک، پیوند فسفو دی‌استر می‌شکند.

(۲) تولید اینترفرون نوع ۲ - تغییر در توالی آمینو اسیدها موجب افزایش فعالیت ضدویروسی پروتئین خواهد شد.

(۳) انجام مهندسی بافت - می‌توان از برخی یاخته‌های پوست برای تبدیل شدن به بسیاری یاخته‌های بدن استفاده کرد.

(۴) تولید پلاسمین - دو توالی سه نوکلئوتیدی متفاوت نسبت به حالت طبیعی، در ریروزوم قرار می‌گیرند.

۳۹- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«انسولین غیرفعال (پیش انسولین)، پروتئینی است که»

(۱) از ۳ نوع رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده و توسط ۳ نوع ژن مختلف تولید می‌شود.

(۲) توسط یاخته‌های کبدی تولید و از دو نوع رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

(۳) به‌روش مهندسی ژنتیک در باکتری‌های تراژن ساخته و به‌صورت فعال درمی‌آید.

(۴) همانند رنگدانهٔ قرمز یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، ساختار سوم دارد.

۴۰- در اولین تجربه موفقیت آمیز ژن درمانی بر روی یک دختر بچه که دارای نقص ژنی نوعی آنزیم بود، کدام گزینه انجام نپذیرفت؟

- (۱) یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی از مغز استخوان استخراج شد.
 - (۲) با کمک DNA ویروس و ژن آنزیم مورد نظر، دناي نو ترکیب ساخته شد.
 - (۳) ژنوم ویروس که ژن مورد نظر را داشت، با ژنوم لنفوسیت ترکیب شد.
 - (۴) یاخته‌های تک هسته‌ای بعد از تغییر در محیط کشت، به بدن بیمار تزریق شد.
- ۴۱- چند مورد، امروزه با استفاده از فناوری مهندسی پروتئین محقق شده است؟
- (الف) تولید پروتئین تجزیه کننده نشاسته که مقاوم به دمای بالا است.
 - (ب) تولید آنزیم تجزیه کننده لخته‌ها با جانشینی یک آمینو اسید
 - (ج) افزایش فعالیت پلاسمایی نوعی پروتئین که کاربرد درمانی دارد
 - (د) افزایش پایداری برخی پروتئین‌ها در مقابل تغییر pH
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ایجاد رفتار مانند رفتار

- (۱) قلمروخواهی - زادآوری، قطعاً بقای جاندار به خطر می‌افتد.
 - (۲) شرطی شدن فعال - شرطی شدن کلاسیک، تجربه فاقد نقش است.
 - (۳) مهاجرت - انتخاب جفت، یادگیری در آن نقشی ندارد.
 - (۴) خواب زمستانی خرس‌های قطبی - آشیانه سازی در پرندگان، پیک‌های شیمیایی نقش دارند.
- ۴۳- کدام جمله در مورد رفتارهای جانوری نادرست است؟

- (۱) در گونه قمری خانگی جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.
- (۲) براساس فرایند انتخاب طبیعی خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند.
- (۳) میدان مغناطیسی زمین در جهت یابی لاک پشت‌های دریایی به هدف تخم گذاری نقش دارد.
- (۴) رفتارهای دگرخواهی همواره به نفع سایر افراد گونه و به ضرر خود فرد است.

۴۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«هر نوع رفتار شرطی شدن در جانوران، قطعاً»

- (۱) فعال - موجب می‌شود جانور دیگر نوعی رفتار خاص را انجام ندهد.
 - (۲) فعال - بین رفتار خود با پاداش یا تنبیه، ارتباط برقرار می‌کند.
 - (۳) کلاسیک - به کمک تجربه‌های جانور امکان پذیر است.
 - (۴) کلاسیک - پس از همراهی محرک بی اثر با محرک طبیعی ایجاد می‌شود.
- ۴۵- رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده به وجود ژنی به نام ژن B مربوط می‌شود. کدام گزینه در مورد این نوع رفتار، نادرست است؟
- (۱) اساس این نوع رفتار در همه افراد ماده این گونه جانور، یکسان است.
 - (۲) این نوع ژن باعث سنتز نوعی پروتئین در مغز جانور می‌شود.
 - (۳) جهش در این ژن می‌تواند باعث عدم واریسی فرزندان برای نخستین بار توسط موش مادر شود.
 - (۴) در بروز این نوع رفتار همانند تمام رفتارهای غریزی، پروتئین یا پروتئین‌هایی نقش دارند.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

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 پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۵

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 کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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.

۴۶- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ مسیری را در مدت t طی می‌کند و سپس به مدت $\frac{t}{3}$ با تندی ثابت $6 \frac{m}{s}$ روی

همان مسیر برمی‌گردد. اندازه سرعت متوسط متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۴۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$

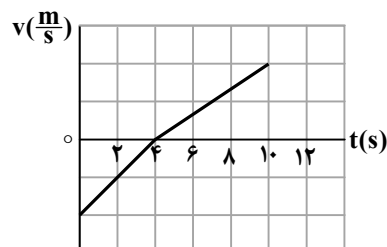
چند برابر شتاب در لحظه $t_2 = 7s$ است؟

$\frac{9}{8}$ (۱)

$\frac{8}{9}$ (۲)

$\frac{8}{7}$ (۳)

$\frac{7}{8}$ (۴)



۴۸- نمودار مکان- زمان ذره‌ای در امتداد محور x ، به صورت شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ در کدام لحظه برحسب ثانیه، شتاب متحرک

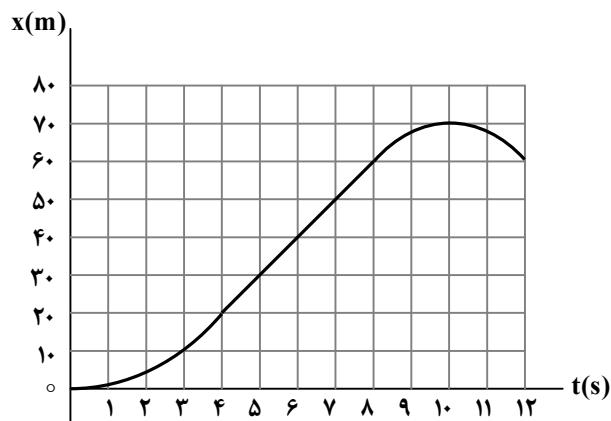
مثبت و در کدام لحظه شتاب صفر است؟

۷ و ۹ (۱)

۱۰ و ۵ (۲)

۱۰ و ۲ (۳)

۶ و ۲ (۴)



۴۹- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ در $x = 0$ باشد، بیشترین

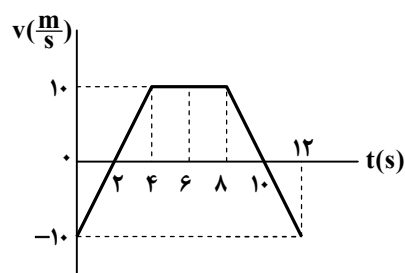
فاصله‌ای که در بازه زمانی صفر تا ۱۲s از مبدأ مکان دارد، چند متر است؟

۴۰ (۱)

۵۰ (۲)

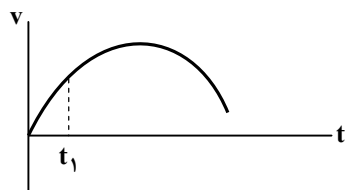
۶۰ (۳)

۸۰ (۴)



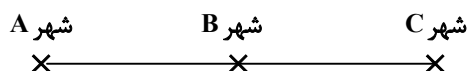
محل انجام محاسبات

۵۰- شکل داده شده، نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می دهد. در لحظه t_1 تندی متحرک در حال و اندازه شتاب متحرک در حال است.



- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) افزایش - افزایش
- (۳) کاهش - افزایش
- (۴) افزایش - کاهش

۵۱- در شکل زیر، شهر B در وسط مسیر دو شهر A و C است. راننده خودرویی فاصله شهر A تا B را با تندی ثابت v در مدت $1/5$ ساعت و فاصله شهر B تا C را با تندی ثابت $v' = v + 10 \frac{m}{s}$ در مدت ۱ ساعت طی می کند. مسیر شهر A تا شهر C چند کیلومتر است؟



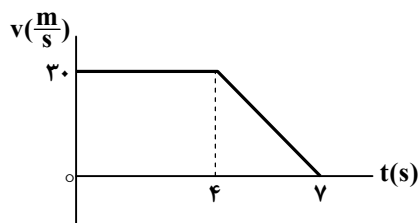
- (۱) ۲۱۶
- (۲) ۱۶۲
- (۳) ۱۰۴
- (۴) ۵۴

۵۲- متحرکی با شتاب ثابتی با اندازه $8 \frac{m}{s^2}$ روی خط راست حرکت می کند. در لحظه $t = 0$ تندی آن $40 \frac{m}{s}$ و حرکت متحرک کندشونده است.

در کدام لحظه برحسب ثانیه فاصله متحرک تا نقطه توقف آن به ۹ متر می رسد؟

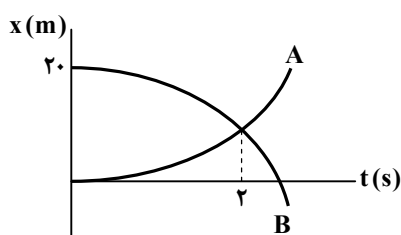
- (۱) ۳
- (۲) $4/5$
- (۳) ۵
- (۴) $6/5$

۵۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر از لحظه t_1 تا لحظه $t_2 = 7s$ جابه جایی متحرک $7/2 m$ باشد، t_1 برحسب ثانیه کدام است؟



- (۱) $5/6$
- (۲) $5/8$
- (۳) ۶
- (۴) $6/2$

۵۴- نمودار مکان- زمان دو ذره A و B که روی یک خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت به سمت یکدیگر حرکت می کنند، مطابق شکل است. اگر اندازه شتاب حرکت هر دو ذره با هم برابر باشد، تندی متحرک B در لحظه رسیدن به متحرک A چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

محل انجام محاسبات

۵۵- یک ماشین از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ در یک جاده افقی به طرف شرق حرکت می‌کند و پس از ۱۰ ثانیه حرکت شتابدار، به مدت

۲۰ ثانیه با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و سپس در مدت ۵ ثانیه با شتاب ثابت متوقف می‌شود. یک جعبه به جرم 2 kg روی کف ماشین قرار دارد و جز کف ماشین با جسم دیگری تماس ندارد و در تمام این مدت روی کف ماشین نمی‌لغزد. اگر اصطکاک وارد بر جعبه را در ۱۰ ثانیه اول f_1 ، در ۲۰ ثانیه بعدی f_2 و در ۵ ثانیه آخر حرکت f_3 بنامیم، کدام گزینه درست است؟

(۱) جهت f_1 به طرف غرب است. $f_1 > f_3 > f_2$ (۲)

(۳) $f_3 > f_1 > f_2$ (۴) جهت f_3 به طرف شرق است.

۵۶- فنری با طول 15 cm را به قطعه چوبی با جرم m بسته و مانند شکل روبه‌رو روی سطح افقی میز می‌کشیم. وقتی طول فنر به 18 cm می‌رسد، قطعه چوب در آستانه لغزش قرار می‌گیرد. حال اگر فنر را طوری بکشیم که طول آن به 20 cm برسد، قطعه چوب با چه شتابی برحسب متر بر

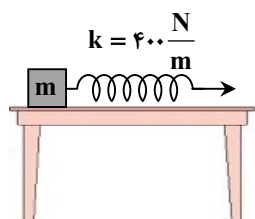
مربع ثانیه حرکت می‌کند؟ ($\mu_s = 0/6$ ، $\mu_k = 0/4$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸



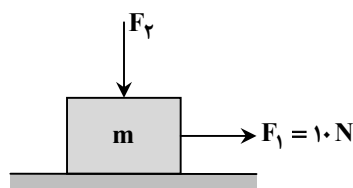
۵۷- مطابق شکل، نیروی افقی $F_1 = 10\text{ N}$ به جسمی به جرم m وارد می‌شود و جسم ساکن می‌ماند. اگر اندازه نیروی F_2 را به تدریج افزایش دهیم، کدام یک از نیروهای زیر تغییر نمی‌کند؟

(۱) نیروی اصطکاک

(۲) نیروی سطح

(۳) نیروی عمودی سطح

(۴) نیروهای اصطکاک و سطح



۵۸- در شکل روبه‌رو، جعبه‌ای به جرم 4 kg روی سطح افقی توسط طنابی با نیروی $T = 10\text{ N}$ کشیده می‌شود و از حال سکون در نقطه A شروع به حرکت می‌کند. در بین راه ناگهان طناب از جعبه جدا شده و جعبه پس از طی مسافتی در نقطه B می‌ایستد. چنانچه $AB = 125\text{ m}$ باشد،

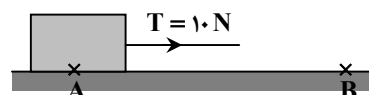
بیشترین تندی جعبه در فاصله A تا B چند متر بر ثانیه است؟ ($\mu_k = 0/05$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱۶

(۲) ۱۴

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰



۵۹- شخصی درون آسانسوری روی یک ترازو ایستاده است. وقتی آسانسور شتاب روبه‌بالایی با اندازه a دارد، ترازو عدد 600 N و وقتی آسانسور شتاب روبه‌پایینی با همان اندازه a دارد، ترازو عدد 400 N را نشان می‌دهد. چنانچه آسانسور بایستد، پس از توقف، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟

(۴) ۶۰۰

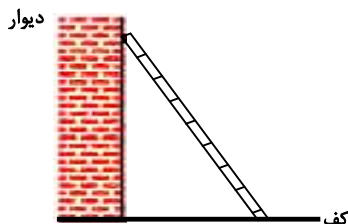
(۳) ۵۰۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

۶۰- در شکل روبه‌رو، نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد. در آستانه سرخوردن نردبان، بزرگی نیرویی که کف به نردبان وارد می‌کند ۲ برابر بزرگی نیرویی است که دیوار بر نردبان وارد می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی کف با نردبان کدام است؟



(۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۶۱- نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره که به دور زمین می‌چرخد به ماهواره شتابی برابر با $\frac{3}{9} \frac{m}{s^2}$ می‌دهد. فاصله ماهواره از سطح زمین چند کیلومتر است؟ ($M_e = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ، $R_e = 6400 \text{ km}$ و $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$)

(۴) ۳۶۰۰

(۳) ۳۰۰۰

(۲) ۲۴۰۰

(۱) ۱۸۰۰

۶۲- نیروی خالص $\vec{F} = (-8000 \text{ N})\vec{i}$ در مدت زمان 0.01 s تکانه جسمی را به $(80 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$ می‌رساند. تکانه جسم در ابتدای این زمان کدام بوده است؟

(۴) $(-160 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$

(۳) $(160 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$

(۲) $(-80 \frac{kg \cdot m}{s})\vec{i}$

(۱) صفر

۶۳- نمودار مکان- زمان در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل روبه‌رو است. در زمان $t = 1 \text{ s}$ شتاب نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟

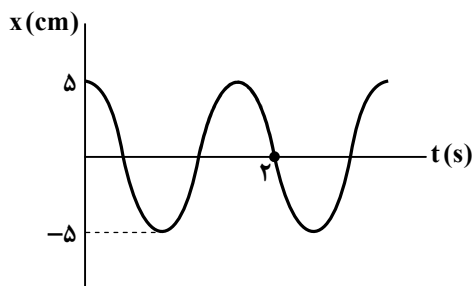
(۱) $(\pi = \sqrt{10})$

(۲) $\frac{125}{2}$

(۳) $\frac{25\sqrt{2}}{64}$

(۴) $\frac{25}{32}$

(۵) $\frac{25\sqrt{2}}{32}$



۶۴- وزنه‌ای به جرم ۲۰۰ گرم به انتهای فنری بسته شده و روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز نوسان می‌کند. اگر فاصله دو انتهای مسیر از یکدیگر ۸ سانتی‌متر و انرژی جنبشی وزنه در لحظه‌ای که تندی آن نصف تندی بیشینه است برابر ۱۰۰ میلی‌ژول باشد، کدام یک از اطلاعات زیر در مورد این حرکت درست است؟ ($\pi = 3$)

(۱) دوره حرکت ۶۰ میلی‌ثانیه است.

(۲) ثابت فنر ۱۰۰۰ نیوتون بر متر است.

(۳) ثابت فنر ۴۰۰ نیوتون بر متر است.

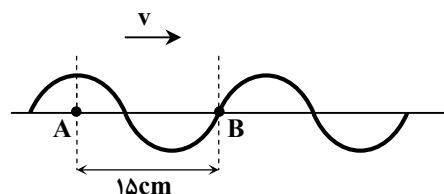
(۴) دوره حرکت ۱۲۰ میلی‌ثانیه است.

محل انجام محاسبات

۶۵- شکل روبه‌رو، یک موج پیش‌رونده با بسامد 10 Hz را در طنابی نشان می‌دهد. اگر چگالی خطی جرم طناب $\frac{4}{\text{cm}}$ باشد، نیروی کشش طناب

چند نیوتون است؟

- (۱) $0/8$
(۲) $1/6$
(۳) 8
(۴) 16



۶۶- انتشار صوت در هوا و انتشار نور به ترتیب از راست به چپ به صورت چه نوع امواجی انجام می‌پذیرد؟

- (۱) عرضی - عرضی (۲) طولی - طولی (۳) طولی - عرضی (۴) عرضی - طولی

۶۷- توان متوسط یک منبع صوتی کوچک که در هوا موج صوتی گروی انتشار می‌دهد (موج در تمام جهات انتشار می‌یابد) برابر $3/14$ میلی‌وات است. تراز شدت صوت در فاصله 2 متری منبع چند دسی‌بل است؟ (اتلاف انرژی صوتی در هوا ناچیز فرض شود،

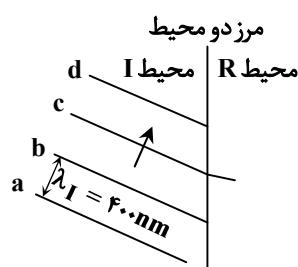
$$\log 2 = 0/3, \quad I = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \quad \text{و} \quad \pi = 3/14$$

- (۱) 48 (۲) 58 (۳) 68 (۴) 78

۶۸- کدام گزینه درست است؟

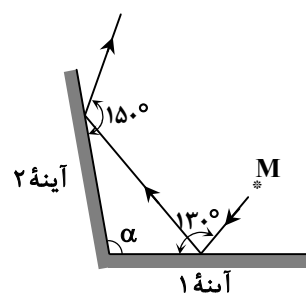
- (۱) ضریب شکست نور مرئی برای شیشه معمولی، با افزایش طول موج به طور خطی کاهش می‌یابد.
(۲) ضریب شکست هوا با افزایش دما به طور خطی کاهش می‌یابد.
(۳) تندی نور آبی در محیط شیشه‌ای بیشتر از تندی نور قرمز در همان محیط شیشه‌ای است.
(۴) در روزهای بسیار گرم، ضریب شکست لایه‌های هوای نزدیک به زمین کمتر از لایه‌های بالاتر است.

۶۹- شکل روبه‌رو، جبهه‌های موج نوری را نشان می‌دهد که بر مرز بین دو محیط شفاف I و R فرود آمده است. (ادامه جبهه موج d در محیط R رسم نشده است.) اگر ضریب شکست یکی از محیط‌ها $1/2$ و ضریب شکست محیط دیگر $1/5$ باشد، طول موج در محیط R چند نانومتر است؟



- (۱) 500
(۲) 480
(۳) 400
(۴) 320

۷۰- شکل روبه‌رو مسیر پرتو نوری که از نقطه M به آینه 1 و پس از بازتاب از روی آن به آینه 2 می‌تابد را نشان می‌دهد. زاویه بین دو آینه (α) چند درجه است؟



- (۱) 100
(۲) 110
(۳) 120
(۴) 130

محل انجام محاسبات

۷۱- در اجاق خورشیدی و آنتن بشقابی از سطوح کاو برای کانونی نمودن پرتوهای رسیده از خورشید به سطح زمین و امواج رادیویی استفاده می‌شود. سطح کاو در اجاق خورشیدی از سطح کاو در آنتن بشقابی است؛ چون طول موج پرتوهای رسیده از خورشید به سطح زمین از طول موج امواج رادیویی است.

(۱) صاف تر - بلندتر (۲) صاف تر - کوتاه تر (۳) ناصاف تر - بلندتر (۴) ناصاف تر - کوتاه تر

۷۲- بنا بر دیدگاه کلاسیکی، در آزمایش پدیده فوتوالکتریک،

(۱) اگر بسامد پرتوی فرودی بر سطح فلز از حد معینی کمتر باشد، حتی با افزایش شدت پرتو هیچ الکترونی از فلز خارج نمی‌شود.

(۲) برای گسیل الکترون از سطح فلز فقط بسامد پرتو مهم است و شدت آن نقشی در رخ دادن پدیده فوتوالکتریک ندارد.

(۳) کافی است شدت نور تابیده به سطح فلز به قدر کافی زیاد باشد تا الکترون‌ها از فلز خارج شوند و به‌ازای هر بسامدی فوتوالکتریک رخ می‌دهد.

(۴) با افزایش شدت پرتو، انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها تغییر نمی‌کند.

۷۳- الکترون یک اتم هیدروژن در مدار $n = 2$ قرار دارد. کمترین انرژی لازم برای جدا کردن این الکترون از اتم چند الکترون‌ولت است؟
($E_R = 13.6 \text{ eV}$)

(۱) 13.6 (۲) 10.2 (۳) 3.4 (۴) 1.51

۷۴- اگر یک هسته پرتوزا، ۳ ذره آلفا و ۱ ذره پوزیترون گسیل نماید، به هسته $^{196}_{79}\text{X}$ تبدیل می‌شود. هسته اولیه چند نوترون و چند پروتون داشته است؟

(۱) ۱۲۳ نوترون و ۸۵ پروتون (۲) ۱۲۲ نوترون و ۸۶ پروتون (۳) ۱۲۲ نوترون و ۸۵ پروتون (۴) ۱۲۳ نوترون و ۸۶ پروتون

۷۵- مقدار کربن ۱۴ موجود در یک قطعه زغال کشف‌شده در یک کاوش باستان‌شناسی، تقریباً $6/25$ درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در یک نمونه زغال تازه است. اگر نیمه‌عمر کربن ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال باشد، سن این زغال قدیمی تقریباً چند سال است؟

(۱) ۱۴۰۰۰ (۲) ۲۳۰۰۰ (۳) ۱۷۰۰۰ (۴) ۲۹۰۰۰

۳۵

شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: کل کتاب

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیب‌های داده شده، درست است؟

A : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$

B : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$

■ در دمای یکسان، قدرت اسیدی ترکیب A از استیک اسید بیشتر است.

■ انحلال‌پذیری ماده B در هگزان بیشتر از انحلال‌پذیری آن در آب است.

■ از ترکیب A می‌توان برای تهیه صابونی جامد با فرمول شیمیایی $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COONa}$ استفاده کرد.

■ از واکنش ۳ مول B با ۱ مول الکل سه‌عاملی $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ، می‌توان ۱ مول استر سنگین با فرمول $\text{C}_{11}\text{H}_{22}\text{O}_6$ به‌دست آورد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۷- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) کربن و سیلیسیم هر دو در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارند و در آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم آن‌ها، ۲ الکترون وجود دارد.

(۲) تاکنون یون تک‌اتمی از عناصر کربن و سیلیسیم، در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

(۳) در ساختار SiO_2 ، هر اتم سیلیسیم به ۴ اتم اکسیژن و هر اتم اکسیژن به ۲ اتم سیلیسیم متصل شده است.

(۴) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیس هستند.

محل انجام محاسبات

۷۸- کدام رابطه بین شعاع گونه‌های داده شده درست است؟



۷۹- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک خوراکی، نادرست است؟

- در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.
- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن بیشتر از پتاسیم برمید است.
- عدد کوئوردیناسیون یون‌ها در آن یکسان و برابر ۶ است.
- آرایش الکترونی هر دو یون سازندهٔ آن مانند گاز نجیب آرگون است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است.
- در گازهای خروجی از آگزوز خودروها در هنگام روشن و گرم شدن خودرو با وجود مبدل کاتالیستی، گازهای CO، NO و C_xH_y مشاهده می‌شود.

- گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق و در حضور پلاتین به سرعت با یکدیگر واکنش می‌دهند و آب تشکیل می‌شود.
- با استفاده از کاتالیزگر، می‌توان واکنش‌ها را در دماهای پایین‌تر و با سرعت مناسب انجام داد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- اثر کدام عامل بر سامانه در حالت تعادل $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ، نادرست است؟

- (۱) افزودن $\text{N}_2(\text{g})$ سامانه را به راست جابه‌جا می‌کند.
- (۲) خارج کردن $\text{NH}_3(\text{g})$ ، موجب کاهش ثابت تعادل می‌شود.
- (۳) کاهش حجم ظرف، تعداد مول‌های $\text{NH}_3(\text{g})$ را افزایش می‌دهد.
- (۴) کاهش دما، سبب کاهش تعداد مول‌های $\text{H}_2(\text{g})$ می‌شود.

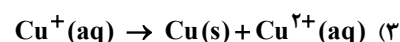
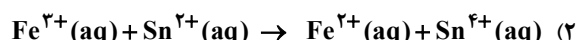
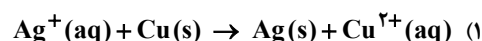
۸۲- در محلول اسید HA، مجموع غلظت مولی یون‌های حاصل از یونش دو برابر غلظت تعادلی HA است، بنابراین.....

(۱) درجهٔ یونش اسید برابر ۵/۰ است. (۲) ثابت یونش اسید برابر یک است.

(۳) اسید HA، از دستهٔ اسیدهای قوی به حساب می‌آید. (۴) ثابت یونش اسید دو برابر غلظت A^- است.۸۳- اگر در دمای 25°C ، pH محلولی از سود برابر ۱۳ باشد، غلظت مولار یون هیدروکسید در این محلول چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در آب خالص است؟

(۱) 10^{-6} (۲) 10^{-6} (۳) 10^{-5} (۴) 10^{-5}

۸۴- براساس معادلهٔ موازنه‌شده، در کدام واکنش تعداد الکترون کمتری مبادله می‌شود؟



۸۵- عدد اکسایش نیتروژن در آمونیوم سولفات، با عدد اکسایش کربن در کدام ترکیب برابر است؟

(۱) متان (۲) اتان (۳) اتن (۴) اتین

محل انجام محاسبات

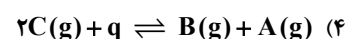
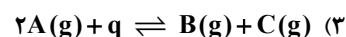
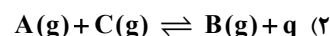
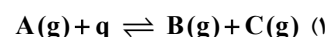
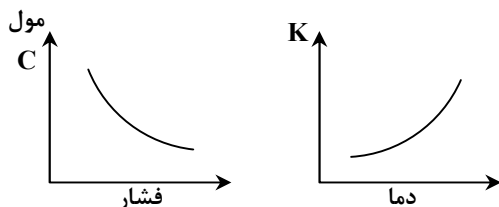
۸۶- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) نیم‌واکنش کاتدی در فرایند خوردگی آهن به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ است.
- (۲) اگر در سطح آهن گالوانیزه خراش عمیق ایجاد شود، در سطح کاتد، آهن کاهش می‌یابد.
- (۳) اگر در سطح حلبی خراش عمیق ایجاد شود، آهن در آند اکسید می‌گردد.
- (۴) سرعت خوردگی آهن در محیط اسیدی نسبت به محیط خنثی بیشتر است.

۸۷- در فرایند $2\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g}) + \text{C}(\text{g})$ ، ۸۰ درصد مقدار A تا لحظه برقراری تعادل به B و C تبدیل می‌گردد. ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۸۸- نمودارهای روبه‌رو مربوط به کدام واکنش است؟



۸۹- pH محلولی از هیدروفلوئوریک اسید برابر با ۲/۷ است. اگر ثابت یونش این اسید برابر با 10^{-5} باشد، در ۲۵۰ میلی‌لیتر از این محلول

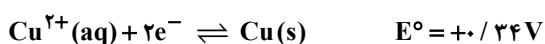
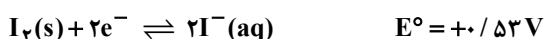
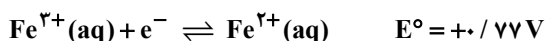
به تقریب چند گرم هیدروژن فلوئورید حل شده است؟ ($\log 2 = 0.3$, $F = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $H = 1$)

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۳/۵

۹۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در سلول گالوانی Zn-Cu، الکترون‌ها در مدار بیرونی به سوی الکترود مس حرکت می‌کنند.
- (۲) در سلول گالوانی SHE-Ag، با گذشت زمان جرم تیغه آندی کاهش می‌یابد.
- (۳) در سلول گالوانی Mg-Fe، آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به ظرف آند انتقال می‌یابند.
- (۴) در سلول گالوانی SHE-Cu، به مرور جرم تیغه مسی افزایش می‌یابد.

۹۱- با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) یون‌های Fe^{3+} و I^- با یکدیگر واکنش می‌دهند.

(۲) قدرت اکسندگی Fe^{2+} نسبت به I_2 بیشتر است.

(۳) فلز Cu در محلول آهن (III) کلرید حل می‌شود.

(۴) قدرت کاهندگی Cu نسبت به Fe^{2+} بیشتر است.

۹۲- تعادل $\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$ ، با ۲ مول B و ۰/۵ مول A در سامانه‌ای یک لیتری برقرار است. اگر در دمای ثابت، ۱ مول B به سامانه افزوده

شود، در تعادل جدید، غلظت مولی B چند برابر A خواهد بود؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۹۳- در فرایند برقکافت آب، با مبادله چند الکترون، ۳۳۶ میلی لیتر گاز در شرایط STP تولید می شود؟

- (۱) $1/204 \times 10^{22}$ (۲) $6/02 \times 10^{21}$ (۳) $1/204 \times 10^{21}$ (۴) $6/02 \times 10^{22}$

۹۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($C = 12, O = 16, S = 32: g \cdot mol^{-1}$)

- اختلاف جرم بخش آب دوست در یک پاک کننده صابونی و غیرصابونی سدیم دار به ازای یک مول از هر کدام، ۳۲ گرم است.
- لکه های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن برجای می ماند، مربوط به صابون اضافی است که مصرف نشده است.
- در ساختار یک پاک کننده غیرصابونی که شامل یک حلقه بنزنی است، حداقل ۴ پیوند دوگانه وجود دارد.
- واکنش مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، گرماده است و در آن، گاز اکسیژن تولید می شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۵- در سلول گالوانی $Al-Fe$ ، حجم محلول در هر دو نیم سلول ۰/۱ لیتر و ثابت است. اگر غلظت کاتیون فلزی محلول در ظرف آند

۰/۰۴ مولار تغییر کند، تغییر جرم تیغه کاتدی چند گرم خواهد بود؟ ($Al = 27, Fe = 56: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۵۶ (۲) ۰/۱۱۲ (۳) ۰/۲۲۴ (۴) ۰/۳۳۶

۹۶- در فرایند تولید PET، که از اکسایش توسط حاصل می شود، به عنوان یکی از مونومرها استفاده می شود.

- (۱) ترفتالیک اسید - پارازایلن - محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات
- (۲) پارازایلن - ترفتالیک اسید - محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات
- (۳) اتن - اتیلن گلیکول - محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات
- (۴) اتیلن گلیکول - اتن - محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات

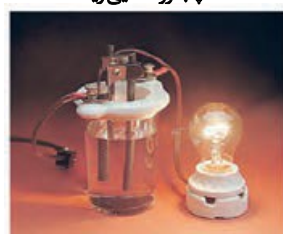
۹۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- سرخ فام بودن خاک رس را می توان به وجود آهن (III) اکسید در آن نسبت داد.
- رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن ها بستگی دارد.
- مقاومت کششی گرافن حدود دو برابر فولاد است.
- سیلیسیم یک جامد کووالانسی با ساختار سه بعدی است.
- مدل دریای الکترونی برای توجیه همه رفتارهای فیزیکی فلزها به کار می رود.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۸- با توجه به شکل های زیر، کدام عبارت درست است؟

لامپ با روشنایی زیاد



(الف)

لامپ با روشنایی کم



(ب)

- (۱) محلول های (الف) و (ب) به ترتیب می توانند محلول های ۱ مولار سدیم کلرید و ۰/۵ مولار شکر در آب باشند.
- (۲) اگر هر دو محلول مربوط به اسید HA در دمای مشخص باشد، K_a اسید در محلول (الف) بزرگ تر است.
- (۳) اگر هر دو محلول بازی باشند، pH محلول (الف) بیشتر است.
- (۴) غلظت حل شونده در محلول (الف) قطعاً بیشتر از محلول (ب) است.

محل انجام محاسبات

۹۹- pH ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید، کدام است و ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول، با چند گرم جوش شیرین به طور کامل واکنش می دهد؟ (در اثر انجام واکنش، سدیم کلرید، آب و گاز کربن دی اکسید تولید می شود.)

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱/۶۸، ۱ (۴)

۰/۸۴، ۱/۷ (۳)

۰/۸۴، ۱ (۲)

۱/۶۸، ۱/۷ (۱)

۱۰۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ ($Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$)

(الف) پایداری و همگن بودن، از ویژگی های مشترک کلئیدها و محلول ها است.

(ب) قدرت پاک کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا است.

(پ) با افزودن ۰/۲ مول صابون سدیم به یک لیتر آب سخت که غلظت یون منیزیم در آن ۳۶۰۰ ppm است، همه یون های منیزیم مصرف می شود.

(ت) در دمای معین، صابون آنزیم دار، لکه چربی را از روی پارچه نخی بهتر از پارچه پلی استر پاک می کند.

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

(۲) ب و ت

(۱) الف و پ

۱۰۱- اگر به ۱۰۰ میلی لیتر محلول NaOH با $pH = 14$ در دمای اتاق، مقداری اسید چرب با فرمول مولکولی $C_{17}H_{35}COOH$ اضافه شود تا NaOH به طور کامل واکنش دهد، pH مخلوط حاصل در چه محدوده ای قرار می گیرد؟

(۱) به عدد ۷ می رسد.

(۲) عددی کوچک تر از ۷ خواهد بود.

(۳) تغییری در pH محلول حاصل نمی شود.

(۴) عددی بزرگ تر از ۷ خواهد بود.

۱۰۲- به ۱۰۰ mL محلول نیتریک اسید با $pH = 1$ ، چند گرم محلول ۷۰ درصد جرمی HNO_3 اضافه کنیم تا محلولی با $pH = 3$ به دست آید؟

(از تغییر حجم صرف نظر شود، $HNO_3 = 63 g \cdot mol^{-1}$)

۳/۶ (۴)

۲/۵۲ (۳)

۱/۷۶ (۲)

۰/۰۴ (۱)

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

■ اتم های کربن در مولکول اتین مانند اتم کربن در کربن دی اکسید، بار جزئی مثبت دارند.

■ در مولکول کربن تتراکلرید برخلاف مولکول متان، تراکم بار الکتریکی منفی در مرکز مولکول است.

■ در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول آمونیاک و مولکول گوگرد تری اکسید، اتم مرکزی قرمز رنگ است.

■ در مولکول فرمالدهید (CH_2O) مانند مولکول کربونیل سولفید، اتم اکسیژن بار جزئی منفی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۴- ماده A از یک نوع اتم ساخته شده است، دمای ذوب بالایی دارد، سخت است و در حالت جامد جریان برق را از خود عبور می دهد. چه تعداد از مواد زیر را می توان A در نظر گرفت؟

(الف) گرافیت

(ب) تیتانیم

(پ) الماس

(ت) سیلیس

(ث) سیلیسیم

۳ (۴)

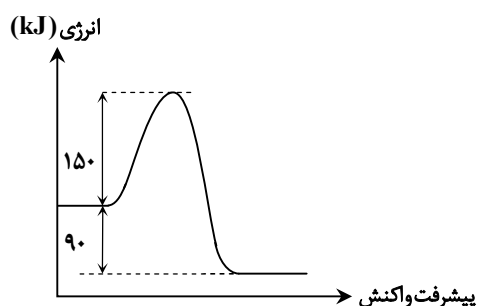
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۵- نمودار زیر مربوط به یک واکنش در غیاب کاتالیزگر است. اگر با استفاده از کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش ۳۰ درصد کاهش یابد، ΔH واکنش، و اختلاف سطح انرژی فراورده با بالاترین نقطه نمودار به کیلوژول کاهش می یابد.



(۱) به ۶۳ کیلوژول می رسد، ۱۹۵

(۲) به ۶۳ کیلوژول می رسد، ۱۶۸

(۳) تغییر نمی کند، ۱۹۵

(۴) تغییر نمی کند، ۱۶۸

۱۰۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) از کلرو اتان در افشانه بی حس کننده موضعی استفاده می شود.

(۲) اتانول یک ضد عفونی کننده است که می توان آن را از واکنش اتیلن با آب تهیه کرد.

(۳) اتیل استات دارای ۲ اتم کربن با عدد اکسایش ۳- است و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

(۴) تهیه آلدهید و کتون از الکل ها امکان پذیر نیست، ولی می توان از الکل ها، کربوکسیلیک اسید تهیه کرد.

۱۰۷- در آبکاری یک جسم آهنی به جرم ۴ گرم با نقره و الکترولیت نقره نیترات، پس از عبور $12/04 \times 10^{21}$ الکترون از مدار، جرم جسم چند درصد

افزایش خواهد یافت؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۵۴ (۴)

۴۶ (۳)

۲۱/۶ (۲)

۱۴ (۱)

۱۰۸- کدام گزینه در ارتباط با برقکافت سدیم کلرید مذاب، نادرست است؟

(۱) این فرایند در یک سلول الکترولیتی و با استفاده از جریان برق انجام می شود.

(۲) در این فرایند به ازای تولید دو مول فلز سدیم، یک مول گاز کلر تولید می شود.

(۳) طی این فرایند، اطراف الکترود آند حباب هایی مربوط به گاز کلر مشاهده می شود.

(۴) در نتیجه فرایند کاهش یون های سدیم در الکترود مثبت سلول، فلز سدیم تولید می شود.

۱۰۹- اگر در شرایط استاندارد، ۵۶ لیتر گاز هیدروژن را با مقدار کافی اکسیژن وارد محفظه سلول سوختی کنیم، گرم آب در تولید می شود. ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴۵، قطب مثبت (۴)

۳۶، کاتد (۳)

۳۶، آند (۲)

۴۵، قطب منفی (۱)

۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

■ در ساختار یخ، اتم های هیدروژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند.

■ در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شارهای که توربین را به حرکت درمی آورد، یک شار یونی است.

■ هیدروژن فلئورید توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارد و مانند سدیم کلرید، می تواند در گستره دمایی حدود 500°C به حالت مایع باقی بماند.

■ $\text{SiC}(s)$ یک جامد کووالانسی است و برخلاف $\text{C}_6\text{H}_{14}(l)$ ، $\text{Cl}_2(g)$ و $\text{KBr}(s)$ ، نمی توان برای آن از واژه هایی مانند فرمول مولکولی استفاده کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

سال تحصیلی ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

آزمون آزمایشی ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

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 پرسش ها: ۴۵		مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری تیرماه ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۵

دفترچه شماره ۳



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 کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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- کدام یک از توابع زیر در بازه $[2, \pi]$ اکیداً صعودی و در بازه $[-\pi, 1]$ اکیداً نزولی است؟

(۱) $y_1 = |\sin x|$ (۲) $y_2 = |x - 3|$ (۳) $y_3 = -x^2 + 4x$ (۴) $y_4 = 2x^2 - 8x + 3$

۱۱۲- اگر $f(x) = \sqrt[3]{\frac{2x^3 + 1}{x^3 - 5}}$ ، ضابطه وارون تابع $g(x) = f^3(\sqrt[3]{x})$ کدام است؟

(۱) $y = \frac{5x - 1}{x - 2}$ (۲) $y = \frac{2x + 1}{x - 5}$ (۳) $y = \frac{5x + 1}{x - 2}$ (۴) $y = \frac{-5x + 1}{x - 2}$

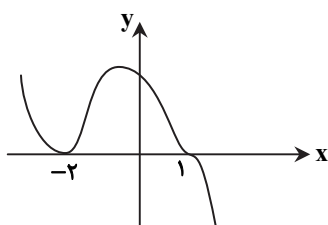
۱۱۳- مجموع ریشه‌های معادله $3\cos x - 1 = 0$ در بازه $[-\pi, \pi]$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2\pi}{3}$ (۳) صفر (۴) $\frac{\pi}{2}$

۱۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x - [x]}{x^2 - 5x + 6}$ کدام است؟ $[]$ نماد جزء صحیح است.

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

۱۱۵- تابع f چندجمله‌ای است. اگر نمودار تابع f' به شکل زیر باشد، در کدام بازه تابع f اکیداً نزولی است؟



- (۱) $(-\infty, -2]$
(۲) $[-2, 1]$
(۳) $[1, +\infty)$
(۴) $[0, +\infty)$

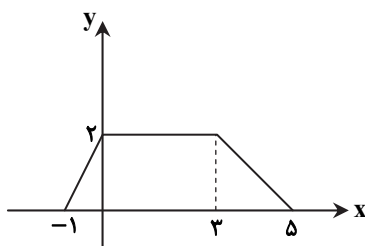
۱۱۶- از بین مثلث‌هایی که مجموع طول قاعده و ارتفاع وارد بر آن ۱۰ است، بیشترین مساحت آن‌ها کدام است؟

(۱) $\frac{36}{5}$ (۲) $\frac{25}{4}$ (۳) $\frac{23}{2}$ (۴) $\frac{25}{2}$

۱۱۷- اگر تابع f اکیداً نزولی با دامنه $\mathbb{R}$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{f(x^2 - x) - f(x + 3)}$ کدام است؟

(۱) $(-1, 3)$ (۲) $[-1, 3]$ (۳) $(-\infty, -1] \cup [3, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -1) \cup (3, +\infty)$

۱۱۸- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، مساحت محدود بین نمودار تابع $y = 2f(3 - \frac{x}{4})$ و محور x ‌ها کدام است؟



- (۱) ۹
(۲) ۱۸
(۳) ۳۶
(۴) ۷۲

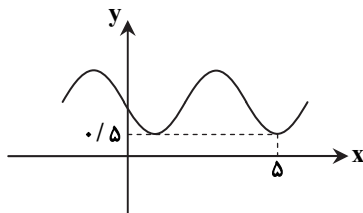
محل انجام محاسبات

۱۱۹- وارون تابع $f(x) = x - |2x - 6|$ در بازه‌ای که تابع f اکیداً صعودی است، کدام است؟

$$f^{-1}(x) = \frac{x+3}{6}; x \leq 3 \quad (2) \quad f^{-1}(x) = x+6; x \geq 3 \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = x-6; x \geq 3 \quad (4) \quad f^{-1}(x) = \frac{x+6}{3}; x \leq 3 \quad (3)$$

۱۲۰- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin(bx) + 2$ می‌باشد، حاصل $a \times b$ کدام است؟



$$\frac{3\pi}{4} \quad (1)$$

$$-\frac{3\pi}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3\pi}{5} \quad (3)$$

$$-\frac{3\pi}{5} \quad (4)$$

۱۲۱- جواب معادلهٔ مثلثاتی $2 \cos^2 x = 3 \sin x$ به کدام صورت است؟

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \end{cases} \quad (1)$$

۱۲۲- حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x + 2}}{x^2 - 1}$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \quad (3)$$

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

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

۱۲۳- اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-1)x^3 + 2bx^2 - x + 1}{3x^2 + x - 1} = 2$ ، مقدار $a - b$ کدام است؟

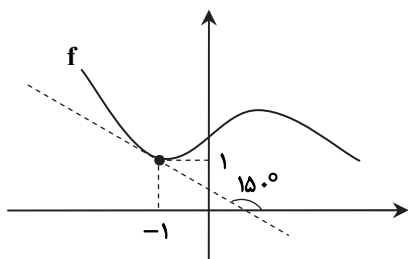
$$2 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

۱۲۴- با توجه به نمودار تابع f و خط مماس بر f در $x = -1$ ، مقدار $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1-2h) - f(-1)}{h}$ کدام است؟



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

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

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

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۱۲۵- در تابع مشتق پذیر f اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x^2 + x - 6} = 4$ باشد، مشتق تابع $y = (x^3 - 12x)f(x)$ در نقطه $x = 2$ کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) -۶۴ (۳) -۳۲۰ (۴) -۱۶۰

۱۲۶- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ در بازه $[a, a+1]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در $x = 2\sqrt{5}$ برابر است. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) -۵ (۲) $4/5$ (۳) $3/5$ (۴) -۴

۱۲۷- اگر نقاطی به طول ± 3 نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 + k}$ باشند، مقدار k کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۹ (۳) ۳ (۴) ۹

۱۲۸- می‌خواهیم مخزنی به شکل مکعب مستطیل در باز بسازیم که حجم آن $20m^3$ بوده و طول کف مخزن سه برابر عرض آن باشد. قیمت مصالح موردنیاز جهت کف این مخزن برای هر متر مربع ۱۰۰ هزار تومان و این قیمت برای دیوارها در هر متر مربع ۳۰ هزار تومان است. عرض کف مخزن چقدر باشد تا هزینه مصالح مصرف شده کمترین مقدار ممکن گردد؟

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

۱۲۹- اگر خط $3x - 4y = m$ با دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$ در دو نقطه متقاطع باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $1 \leq m \leq 21$ (۲) $-1 < m < 21$ (۳) $1 < m < 21$ (۴) $-1 \leq m \leq 21$

۱۳۰- ظرف «الف» شامل ۵ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و ظرف «ب» شامل ۲ مهره سفید و ۴ مهره سیاه است. به تصادف، دو مهره از ظرف «الف» را در ظرف «ب» می‌اندازیم، سپس به‌طور تصادفی مهره‌ای از ظرف «ب» خارج می‌کنیم. احتمال سفید بودن مهره خارج شده از ظرف دوم چقدر است؟

- (۱) $\frac{13}{36}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{7}{18}$ (۴) $\frac{23}{63}$

۱۳۱- اگر $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 2bx - 3 & x \geq 1 \\ x^2 - ax + 2b & x < 1 \end{cases}$ در $x = 1$ مشتق پذیر باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۱

۱۳۲- کانون‌های یک بیضی نقاط $(1, 3)$ و $(1, -5)$ و خروج از مرکز آن برابر $\frac{2}{3}$ است. معادله دایره‌ای که قطر کوچک بیضی، قطر آن دایره می‌باشد کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 - 2x + 2y = 18$ (۲) $x^2 + y^2 + 2x - 2y = 18$ (۳) $x^2 + y^2 - 2x + 2y = 22$ (۴) $x^2 + y^2 + 2x - 2y = 22$

۱۳۳- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = (x+2)^5(x-1)^4$ درست نیست؟

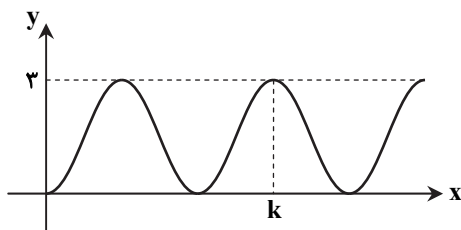
- (۱) تابع f دارای ۳ نقطه بحرانی است.
(۲) تابع f در یکی از نقاط بحرانی‌اش، اکسترمم نسبی ندارد.
(۳) تابع f دارای دو نقطه اکسترمم نسبی است.
(۴) تابع f فقط دو نقطه بحرانی دارد که در هر دوی آن‌ها اکسترمم نسبی نیز می‌باشد.

محل انجام محاسبات

۱۳۴- تابع خطی f با شیب مثبت، $(g \circ f)(x) = 3 - 4x$ و $(f + g)(x) = 2$ مفروض است. مقدار تابع خطی $y = f(x)$ در $x = 5$ کدام است؟

- (۱) $\frac{29}{3}$ (۲) -9 (۳) -8 (۴) $\frac{28}{3}$

۱۳۵- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = a \sin^2 x \cos^2 x$ است. حاصل $a \times k$ کدام است؟



- (۱) 6π (۲) 9π (۳) 12π (۴) 18π

۱۳۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 2a} \frac{1-x}{x^2 + bx + 3} = -\infty$ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

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

۱۳۷- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x^2}{x+2} + ax + b) = 3$ ، آنگاه $b - a$ کدام است؟

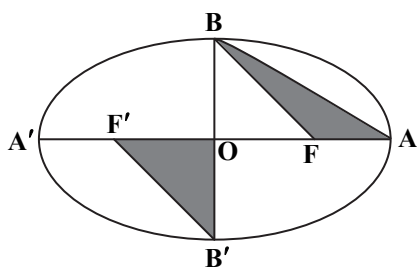
- (۱) -1 (۲) 1 (۳) 6 (۴) -6

۱۳۸- اگر خط $y = 8x + 2$ نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی منحنی تابع $y = -x^3 + 3x^2 + 9x + m$ را به هم وصل کند، m کدام است؟

- (۱) 1 (۲) -1 (۳) -3 (۴) -4

۱۳۹- در بیضی روبه‌رو اگر مساحت مثلث $OB'F'$ سه برابر مساحت مثلث ABF باشد، قطر بزرگ بیضی چند برابر قطر کوچک آن است؟

(F' و F کانون‌های بیضی هستند.)



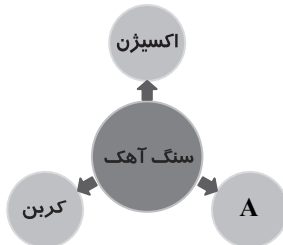
- (۱) $\frac{4\sqrt{7}}{7}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5\sqrt{7}}{7}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۴۰- خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است. یکی از فرزندان این خانواده را به‌طور تصادفی انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این فرزند خواهر کوچک‌تر داشته باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{17}{32}$

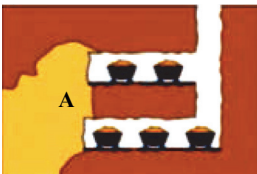
محل انجام محاسبات

- ۱۴۱- ترتیب پیدایش سنگ‌های سیاره زمین کدام است؟
 (۱) سنگ رسوبی ← سنگ دگرگونی ← سنگ آذرین
 (۲) سنگ آذرین ← سنگ رسوبی ← سنگ دگرگونی
 (۳) شهاب‌سنگ ← سنگ دگرگونی ← سنگ آذرین
 (۴) سنگ‌های ریزدانه ← سنگ‌های درشت‌دانه ← سنگ‌کره
 ۱۴۲- در نمودار روبه‌رو، عنصر A کدام است؟

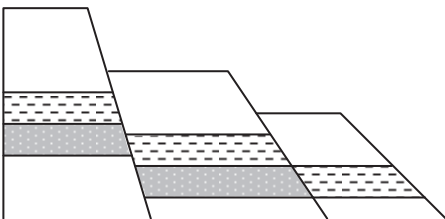


- (۱) سیلیسیم
 (۲) آلومینیم
 (۳) کلسیم
 (۴) سدیم

- ۱۴۳- فلوئور و آرسنیک به ترتیب چگونه به بدن راه پیدا می‌کنند؟
 (۱) آب- خاک (۲) گیاهان- آب آشامیدنی (۳) آب- آب (۴) سنگ آذرین- خاک
 ۱۴۴- در اطراف معادن سرب و روی احتمال بروز کدام بیماری وجود دارد؟
 (۱) ایتای ایتای (۲) میناماتا (۳) نازاحتی گوارشی (۴) فلورسیس
 ۱۴۵- اگر طی ۴۲۰ روز تنها ۲۷ گرم از ماده پرتوزایی به جرم ۱۰۸ گرم در سنگ مانده باشد، نیم‌عمر این نمونه عنصر پرتوزا، کدام است؟
 (۱) ۲۱۰ روز (۲) ۱۴۰ روز (۳) ۴/۵ ساعت (۴) ۵۴ ساعت
 ۱۴۶- کدام گزینه در مورد A درست است؟



- (۱) کانه فلزی ارزشمند است.
 (۲) همان سنگ معدن است.
 (۳) ماده‌ای با بی‌هنجاری منفی است.
 (۴) سنگ و کانی صنعتی است.
 ۱۴۷- در شکل روبه‌رو، چه تعداد و چه نوع گسل‌هایی دیده می‌شود؟



- (۱) سه گسل عادی
 (۲) دو گسل عادی
 (۳) یک گسل معکوس و یک گسل عادی
 (۴) دو گسل معکوس
 ۱۴۸- نسبت مرکالی درجه سه به درجه هفت مانند است.

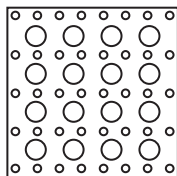
- (۱) بزرگی سه به بزرگی هفت
 (۲) بزرگای زمین‌لرزه کمتر به بزرگای زمین‌لرزه بیشتر
 (۳) آثار خرابی کمتر به آثار خرابی بیشتر
 (۴) فاصله کمتر از مرکز سطحی به فاصله بیشتر
 ۱۴۹- شکل روبه‌رو، کدام موج لرزه‌ای را نمایش می‌دهد؟



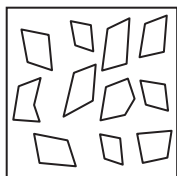
- (۱) S
 (۲) L
 (۳) P
 (۴) R

۱۵۰- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) متراکم شدن بقایای جانداران سازنده نفت به علت فشارهای لایه‌های رسوبی فوقانی است.
 - (۲) در مهاجرت ثانویه نفت، اختلاف چگالی نقش اساسی دارد.
 - (۳) اگر در مسیر مهاجرت اولیه نفت، ماسه‌سنگ باشد، نفت به دام می‌افتد.
 - (۴) نفت در دما و فشار کمتر از حد، تشکیل نمی‌شود.
- ۱۵۱- کدام آبخوان، توانایی آبدهی بیشتری دارد و چرا؟



(ب)



(الف)

(۱) الف؛ تخلخل و نفوذپذیری زیاد است.

(۲) الف؛ نظم دانه‌بندی زیاد است.

(۳) ب؛ گردشگری ذرات زیاد می‌باشد.

(۴) ب؛ تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم می‌باشد.

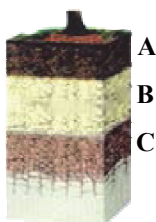
۱۵۲- با توجه به نیم‌رخ خاک در شکل روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

(۱) افق C از خاک نرم و یک‌دست تشکیل شده است.

(۲) ریشه گیاهان تا افق C می‌رسد.

(۳) در افق B میزان رس و ماسه زیاد و مقدار گیاخاک کم می‌باشد.

(۴) از افق A تا سنگ بستر، مقدار مواد آلی افزایش می‌یابد.



۱۵۳- مفهوم تنش عبارت است از:

(۱) مجموع نیروهای عمل و عکس‌العمل در سنگ

(۲) برآیند انواع فشارهای ترکیبی از خارج بر سنگ

(۳) نیرویی بر واحد سطح در داخل سنگ در برابر نیرویی از خارج

(۴) عامل تغییر ماهیت فیزیکی و شیمیایی در سنگ‌های پوسته زمین

۱۵۴- هدف از احداث مغار برای استفاده در کدام مورد است؟

(۱) عبور فاضلاب

(۲) حمل و نقل

(۳) نیروگاه

(۴) استحکام دیواره

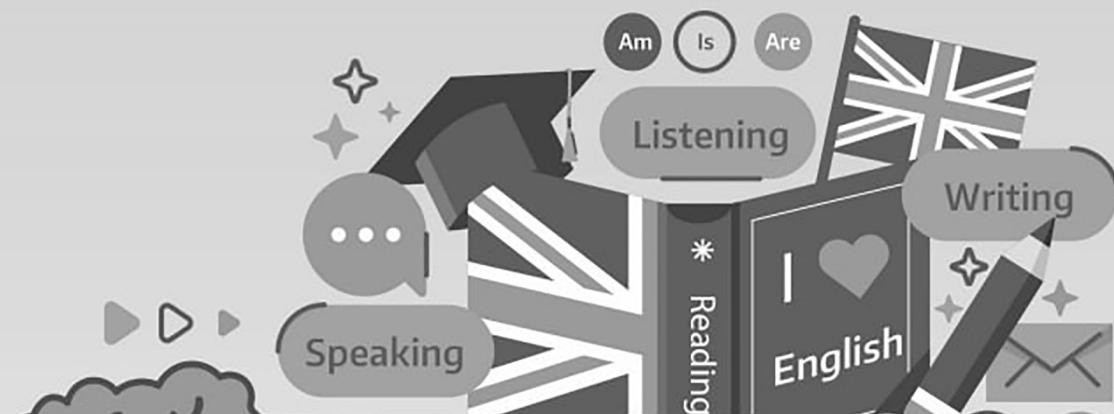
۱۵۵- در کدام گزینه، نام ماده معدنی و مکان‌های تشکیل آن در کشورمان به درستی قید شده است؟

(۱) منابع فیروزه در سنگ‌های آهکی خراسان

(۲) ذخایر طلا به شکل قطعات خالص در رودخانه تکاب

(۳) رگه‌های لیتیم در بخش‌های زیرین ماگمای کرمان

(۴) قطعات بلور نمک در استان‌های شمالی کشور



آمادگی برای کنکور گروه زبان خارجی (انگلیسی)

با آزمون های آزمایشی گزینه دو

۵ آزمون جامع در خرداد و تیر ۱۴۰۲

سوالات با تعداد، تنوع و درجه سختی مشابه کنکور

برگزاری آنلاین و حضوری (با هماهنگی نمایندگی)

ساعت برگزاری مناسب برای داوطلبان تمام گروه های آزمایشی

(امکان شرکت داوطلبان سایر گروه های آزمایشی در آزمون در همان روز و در ساعتی متفاوت)

کارنامه فردی و گزارش گروهی بلافاصله پس از آزمون

امکان ثبت نام اینترنتی در **gozine2.ir** و نمایندگی های گزینه دو در سراسر کشور

تاریخ آزمون های آزمایشی ویژه گروه زبان خارجی (انگلیسی)

مرحله	تاریخ برگزاری	محدوده بندی
۱	۱۴۰۲/۰۳/۲۶	جامع مطابق کنکور ۱۴۰۲
۲	۱۴۰۲/۰۳/۳۰	جامع مطابق کنکور ۱۴۰۲
۳	۱۴۰۲/۰۴/۰۲	جامع مطابق کنکور ۱۴۰۲
۴	۱۴۰۲/۰۴/۰۶	جامع مطابق کنکور ۱۴۰۲
۵	۱۴۰۲/۰۴/۰۹	جامع مطابق کنکور ۱۴۰۲

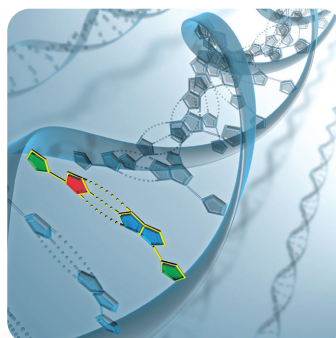
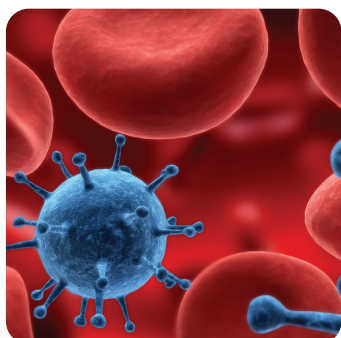
اطلاع از شرایط ویژه ثبت نام در نمایندگی گزینه دو

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲ (مرحله ۱۵)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری (تیر ۱۴۰۲)

گروه آزمایشی علوم تجربی



تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ گزینه دو، در روز جمعه ۲۶ خرداد ۱۴۰۲ برگزار می گردد.

➤ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، پیش آزمون های آنلاین، 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 ۱۵ 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)

زیست‌شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

در خون موش‌های مرحله چهارم آزمایش گریفیت باکتری‌های پوشینه‌دار زنده، پوشینه‌دار کشته‌شده و بدون پوشینه زنده وجود دارد. اگر این خون وارد بدن موش‌های مرحله دوم شود (که در خون خود تنها باکتری بدون پوشینه زنده داشتند) یکی از باکتری‌ها بیماری‌زایی کرده (پوشینه‌دار زنده) و نوع دیگر قدرت بیماری‌زایی نخواهد داشت و توسط دستگاه ایمنی بدن از بین خواهد رفت. از طرفی در خون موش‌های مرحله سوم تنها باکتری‌های پوشینه‌دار مرده وجود داشت. ورود این باکتری‌ها به خون موش‌های مرحله دوم، آن‌ها را در مجاورت باکتری‌های بدون پوشینه زنده قرار می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید دنا می‌تواند از باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده به باکتری بدون پوشینه منتقل شود. در این حالت دقیقاً مشابه مرحله چهارم خواهد بود.

۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

در طرح حفاظتی، یک مولکول DNA جدید در کنار مولکول DNA قبلی ساخته می‌شود. پس یک مولکول با ^{15}N و یک مولکول با ^{14}N وجود خواهد داشت یعنی شکل ۲. در طرح نیمه‌حفاظتی دو مولکول DNA حاصل می‌شود که هر کدام یک رشته ^{14}N و یک رشته با ^{15}N دارد، یعنی شکل ۱.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار دوم، پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها مشاهده می‌شود و پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن عامل آمین بین گروه‌های R پیوند کووالانسی در ساختار سوم ممکن است، ایجاد شود.
گزینه ۲: میوگلوبین فقط یک رشته پلی‌پپتیدی دارد، لذا ساختار چهارم ندارد.
گزینه ۴: پیوند پپتیدی بین گروه‌های R ایجاد نمی‌شود.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مولکول‌های DNA حلقوی، انتهای آزاد وجود ندارد.
گزینه ۲: نه در هر رشته بلکه در مورد مولکول DNA این چنین است. هر DNA از دو رشته تشکیل شده است که در کل DNA، پورین‌ها با پیریمیدین‌ها برابر هستند.
گزینه ۳: بین بازهای نوکلئوتیدهای مجاور، اصلاً پیوندی وجود ندارد.

۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۳

پروتئین‌های مختلفی مانند عوامل رونویسی و آنزیم رنابسپاراز در تنظیم بیان ژن در سطح رونویسی دخالت دارند. همان‌طور که می‌دانید هنگام شکل‌گیری ساختارهای اول و سوم در همه پروتئین‌ها پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش فشردگی در بخش‌هایی خاص از فام‌تن‌ها نیز سبب کاهش دسترسی رنابسپاراز و بنابراین کاهش رونویسی می‌شود. پروتئین‌های هیستون در این رویداد نقش دارند و محل اتصال آن‌ها هرجایی از دنا می‌تواند باشد.
گزینه ۲: آنزیم‌هایی مانند هلیکاز، رنابسپاراز و آنزیم برش‌دهنده موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی موجود در دنا می‌شوند. مشخصاً آنزیم‌های رنابسپاراز و برش‌دهنده در همانندسازی دنا دخالتی ندارند.
گزینه ۳: پروتئین‌هایی مانند عوامل رونویسی و آنزیم رنابسپاراز موجب افزایش رونویسی از یک ژن خاص می‌شوند. جایگاه اتصال گروهی از عوامل رونویسی، توالی افزایش‌دهنده است.

۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۱ زیست‌شناسی ۳

هموگلوبین نوعی پروتئین موجود در گویچه‌های قرمز است که هریک از زیرواحد‌های آن دارای ساختار مارپیچی است و نقش آنزیمی ندارد. این پروتئین در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد و دارای محل‌هایی متفاوت برای اتصال اکسیژن و کربن دی‌اکسید است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئینی که با اتصال به میوزین در انقباض شرکت دارد، اکتین است که هم در بخش روشن و هم در بخش تیره قابل مشاهده هستند.
گزینه ۲: پروتئین موجود در ماهیچه‌ها که محلی برای اتصال اکسیژن دارد، میوگلوبین است.
دقت کنید: میوگلوبین، پروتئین تک‌رشته‌ای است؛ بنابراین فقط یک زیرواحد دارد. «لغظ «ها» نادرست است.
گزینه ۳: هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز که نقش مهمی در انتقال گازهای تنفسی دارد، از چهار عدد (نه نوع!) زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است که دو به دو مشابه‌اند (یعنی دو نوع زنجیره پلی‌پپتیدی!).

۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل‌های ۱ و ۲ زیست‌شناسی ۳

در پروکاریوت‌ها حتماً یک نوع رنابسپاراز حضور دارد در یوکاریوت‌ها اگر دو ژن اطلاعات مربوط به یک نوع رنا را داشته باشند نیز یک نوع رنابسپاراز دیده می‌شود. در هر صورت رنابسپاراز ابتدا پیوند هیدروژنی را می‌شکند و سپس با قرار دادن نوکلئوتید مکمل روبه‌روی رشته الگو منجر به تشکیل پیوند هیدروژنی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: می‌تواند یوکاریوت باشد که کروموزوم متصل به غشا ندارد.

گزینه ۲: در طی تقسیم هسته با از بین رفتن پوشش هسته کروموزوم‌ها در سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: همراه کروموزوم یوکاریوتی می‌تواند پروتئینی غیر از هیستون نیز باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

۸- پاسخ: گزینه ۱

در مراحل طولی شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی بین رشته‌های الگو و رمزگذار تشکیل می‌شود و پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا گسسته می‌شوند و نوع قند به‌کار رفته در دنا و رنا، متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: فقط در مرحله آغاز رونویسی، بین رشته‌های الگو و رمزگذار پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود. در این مرحله توالی کوتاهی از رنا ساخته می‌شود.

دقت کنید: در مرحله آغاز، رنا در حال ساخت از رشته الگوی دنا، جدا نمی‌شود.

گزینه ۳: اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی، در مرحله آغاز انتخاب می‌شود (نه مراحل طولی شدن و پایان).

گزینه ۴: در مرحله آغاز، توالی کوتاهی از بخش ابتدایی رنا ساخته می‌شود. بخش ابتدایی مولکول پیش‌انسولین در انتهای آمین آن قرار دارد و جزء زنجیره B محسوب می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

۹- پاسخ: گزینه ۳

در هر سه مرحله رونویسی، آنزیم رنابسپاراز از توالی راه‌انداز دور می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، در مرحله آغاز با اینکه حرکت رنابسپاراز دیده می‌شود اما تمام بخش‌های رنا در حال ساخت با رشته الگو دارای پیوندهای هیدروژنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در همه مراحل رونویسی با شکسته شدن پیوندهای بین فسفاتی در نوکلئوتیدهای آزاد، میزان فسفات‌های آزاد افزایش پیدا می‌کند. همان‌طور که می‌دانید در همه مراحل، حباب رونویسی با سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی (رشته الگو- رشته رمزگذار- رنا) دیده می‌شود.

گزینه ۲: در مرحله پایان رونویسی، آنزیم رنابسپاراز از روی توالی پایان ژن رونویسی می‌کند. در این مرحله با توجه به شکل کتاب درسی، ابتدا رنا و سپس آنزیم رنابسپاراز از دنا جدا می‌شوند و در نهایت دو رشته دنا به یکدیگر متصل می‌شوند.

گزینه ۴: در همه مراحل رونویسی پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها در نوکلئوتیدهای آزاد شکسته می‌شود تا این مولکول‌ها بتوانند در ساختار رنا شرکت کنند. از طرف دیگر در تمام مراحل رونویسی، پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های دنا شکسته شده و بین رشته الگو و رنا در حال ساخت تشکیل می‌گردد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

سنتز پروتئین‌های ترشحی، پروتئین‌های درون لیزوزوم یا واکوئول، توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر صورت می‌گیرد، از بین موارد نام‌برده‌شده، «ب و د» چنین خاصیتی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

اطلاعات برای ساخت مهارکننده و فعال‌کننده بر روی دنا حلقوی قرار دارند. در دنا حلقوی باکتری‌های چندین ژن می‌تواند تحت کنترل یک راه‌انداز باشد، بنابراین تعداد ژن‌ها از راه‌اندازها بیشتر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دنا حاوی اطلاعات برای فعال‌کننده، دنا حلقوی است که سر آزاد ندارد.

گزینه ۲: ژن رنابسپاراز ۲ در دنا خطی وجود دارد و این دنا به غشا متصل نیست.

گزینه ۳: همراه ماده وراثتی حاوی اطلاعات برای ساخت فعال‌کننده هیستون وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۲ زیست‌شناسی ۳

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

در رشته پلی‌پپتیدی شکل موردنظر، آمینو اسید شماره «۵» متیونین آغازین است. پس آمینو اسید شماره «۴» و «۳» آمینو اسید دوم و سوم هستند که پیوند پپتیدی بین آن‌ها تشکیل می‌شود و سپس حرکت دوم ریبوزوم صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه چهار پیوند پپتیدی بین آمینو اسیدها تشکیل شده است، پس ریبوزوم هم تاکنون چهار مرتبه حرکت کرده است.

گزینه ۲: کدون مربوط به آمینو اسید «۵» قطعاً AUG است، اما در مورد آمینو اسید شماره ۱ نمی‌توان قطعی نظر داد.

گزینه ۴: هر آمینو اسیدی از سر کربوکسیل خود به رنا ناقل متصل می‌شود، پس آمینو اسید ۶ دارای سر آمین آزاد است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

تنها تفاوت دو ژن دگره در توالی نوکلئوتیدی آن‌ها است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

اگر هر دو والد سالم و ناقل باشند و فرزند آن‌ها دختر مبتلا، پس بیماری مستقل از X است و در بیماری وابسته به X مرد ناقل نداریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر دگره بیماری بارز باشد، این امکان وجود دارد.

گزینه ۲: صفت اگر مستقل از X و نهفته باشد، امکان‌پذیر است. پسری سالم با یک دگره بیماری، یعنی ناقل باشد.

گزینه ۴: اگر صفت وابسته به X باشد و مادر ناقل این امکان صورت می‌گیرد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

با توجه به صورت سؤال می‌توان متوجه شد که مادر دارای ژنوتیپ $(X^H X^h OO)$ می‌باشد و پدر دارای $(X^H Y AB)$ می‌باشد و با توجه به ژنوتیپ والدین، احتمال تولد فرزندی با گروه خون OO و AB وجود ندارد. (رد گزینه‌های ۱ و ۴) و احتمال تولد فرزندی با گروه خونی BO وجود دارد که در این صورت قطعاً آل (دگره) B را از پدر و دگره O را از مادر به ارث برده است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

اگر تخم‌زا ab باشد، پس یاخته دوهسته‌ای aabb است. از لقاح یاخته دوهسته‌ای اسپرم، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود که حداقل این ۴ تا دگره نهفته را دارد. ممکن است بیشتر هم داشته باشد که بستگی به ژن نمود اسپرم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: والد نر (مثلاً بخش پرچم) حتماً آل‌های a و b را دارد، ولی چون پرچم دیپلوئید است و دو دگره در هر جایگاه دارد، راجع به آل‌های دیگر نمی‌شود نظر داد. مثلاً شاید پرچم AaBb باشد و دانه گرده نارس ab تولید کند.

گزینه ۳: طبق توضیحات گزینه ۱ درباره کیسه گرده هم نمی‌شود نظر قطعی داد.

گزینه ۴: خیر، بستگی دارد آرایش فام‌تن‌ها در میوز چگونه باشد و نمی‌توان از روی یاخته‌های بافت خورش، ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای را به‌طور قطعی تعیین کرد. در واقع سلول دوهسته‌ای یا aaBB است یا aabb.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۳ زیست‌شناسی ۳

ذرت‌هایی که کمترین فراوانی را دارند، در یکی از دو آستانه طیف قرار دارند. گروهی از ذرت‌ها، دانه قرمز هستند و دگره ایجادکننده رنگ سفید ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذرت‌هایی که بیشترین فراوانی را دارند، در میانه طیف قرار می‌گیرند و سه دگره بارز دارند. هیچ‌یک از ذرت‌هایی که در این گروه قرار می‌گیرند، در هر سه جایگاه ژنی خالص نیستند.

گزینه ۲: همه ذرت‌هایی که کمترین فراوانی را دارند، در آستانه طیف قرار می‌گیرند.

گزینه ۳: همه ذرت‌هایی که بیشترین فراوانی را دارند، در ژن نمود خود، سه دگره بارز دارند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

هر چهار مورد شاهی هستند برای اثبات اینکه گونه‌ها نیای مشترک دارند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

اگر جهش از نوع خاموش باشد و یا اینکه در اینترون (میانه) یک ژن رخ داده باشد، آنگاه در محصول نهایی حاصل بیان ژن تغییری رخ نمی‌دهد. در هر دو صورت رنای اولیه دچار تغییر شده است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

الف) انتخاب طبیعی سبب حذف افراد ناسازگار می‌شود، پس مورد «الف» نادرست است.

ب و ج) انتخاب طبیعی با حذف برخی از افراد جمعیت سبب کاهش گوناگونی می‌شود و کاهش گوناگونی توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را کاهش می‌دهد.

د) انتخاب طبیعی بر فنوتیپ افراد اثر می‌گذارد و با انتخاب افراد سازگار بر روی انتخاب ژنوتیپ هم اثرگذار است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی تولیدمثلی پس از توقف شارش ژنی (عدم فعالیت نوعی عامل تغییردهنده جمعیت) با انجام جهش، رانش و... موجب تفاوت دو جمعیت شده و جدایی تولیدمثلی آن‌ها به تدریج صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گل مغربی‌های مورد مطالعه دووری، گونه‌زایی هم‌میهنی رخ داد. گل مغربی‌ها با خودلقاحی نیز می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند. گزینه ۲: پس از انجام گونه‌زایی دگرمیهنی، حتی اگر مانع جغرافیایی نیز از بین برود و دو جمعیت دوباره کنار هم قرار گیرند، آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد.

گزینه ۴: در گونه‌زایی هم‌میهنی جدایی زیستگاهی رخ نمی‌دهد. توجه کنید که هم در گونه‌زایی هم‌میهنی و هم در گونه‌زایی دگرمیهنی خطای میوزی و جهش می‌تواند اتفاق بیفتند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

جهش‌های بزرگ ساختاری به دنبال شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر رخ می‌دهند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش می‌تواند رمز آمینو اسید را به رمز دیگری از همان آمینو اسید تبدیل کند (جهش خاموش).

گزینه ۲: جهش جابه‌جایی می‌تواند در یاخته‌ای هاپلوئید یا دیپلوئید رخ دهد.

گزینه ۴: به عنوان مثال جهش واژگونی از نوع جهش‌های بزرگ است که حذفی بر روی کروموزومی صورت نمی‌گیرد.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ زیست‌شناسی ۳

خطا در میوز ۱ نیز می‌تواند منجر به عدم جدایی کروموزوم‌های همتا شود و در نهایت به دلیل خودلقاحی گونه جدید، تتراپلوئید حاصل شود. گونه $4n = 4$ دارای چهار مجموعه کروموزومی از یک نوع است. آمیزش $4n$ با $2n$ منجر به جاندار $3n$ می‌شود که زیستناست، ولی نازاست.

در پیدایش گونه $4n$ ، انتخاب طبیعی نقش نداشته است، بلکه عامل آن یک اتفاق یا خطای میوزی بوده است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل‌های ۵ و ۶ زیست‌شناسی ۳

متن سؤال دلالت بر این دارد که در کدام واکنش ATP به ADP و P تبدیل می‌شود. در واکنش اول گلیکولیز، مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تبدیل قند به ریبولوز فسفات، مولکول ATP نه تولید و نه مصرف می‌شود.

گزینه ۲: در تبدیل اتانال به اتانول، مولکول‌های NADH مصرف می‌شوند.

گزینه ۳: در تبدیل کراتین فسفات به کراتین، مولکول‌های ATP تولید می‌شوند.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

گیرنده‌ی نهایی الکترون در تنفس هوازی O_2 و در تنفس بی‌هوازی در ماهیچه اسکلتی پیرووات است، لذا در تنفس هوازی ماده معدنی و در تنفس بی‌هوازی نوعی اسید آلی است.

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۳

در طی تولید نان، تخمیر الکلی رخ می‌دهد که الکترون‌های NADH به اتانال منتقل شده و منجر به تولید اتانول می‌شود. بنابراین الکترون‌های NADH در اتانول دیده می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تخمیر لاکتیکی، پیرووات دچار کاهش می‌شود.

گزینه ۳: در تخمیر، ATP تولید می‌شود.

گزینه ۴: طی تخمیر دو ATP به‌طور خالص تولید می‌شود.

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۵ زیست‌شناسی ۳ و فصل ۵ زیست‌شناسی ۱

هر چهار مورد درست هستند.

بخش هوازی تنفس یاخته‌ای، درون اندامک راکیزه انجام می‌شود. در این اندامک فرایندهای رونویسی و ترجمه انجام می‌گیرند. چین‌خوردگی‌های غشای درونی از یک یاخته به یاخته دیگر برحسب نیاز یاخته به ATP متفاوت است. بخشی از پروتئین‌های میتوکندری توسط ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند. در یاخته‌های ریزپر دار لوله پیچ‌خورده نزدیک به صورت عمود بر غشا قرار دارند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۹ زیست‌شناسی ۲ و فصل‌های ۱ و ۵ زیست‌شناسی ۳

دود سیگار و دود خودروها با تولید مونواکسیدکربن، در واقع در انجام تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند. این گاز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود. محل اتصال دی‌اکسیدکربن به هموگلوبین با محل اتصال اکسیژن متفاوت است و افزایش دی‌اکسیدکربن سبب کاهش ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین نمی‌شود.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

موارد «ب و د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به نمودار پایین، افزایش میزان نور از حدود ۷۰۰ واحد به بعد، میزان فتوسنتز گیاهان C_4 را با شدت کمتری افزایش می‌دهد.

ب و ج) با توجه به نمودارهای زیر می‌بینید که در شرایطی ممکن است با افزایش CO_2 محیط میزان فتوسنتز گیاهان C_3 از گیاهان C_4 بیشتر شود، اما این موضوع در رابطه با افزایش شدت نور صدق نمی‌کند.

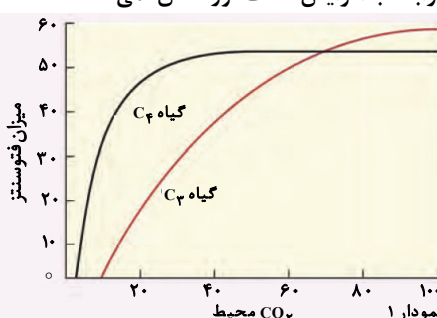
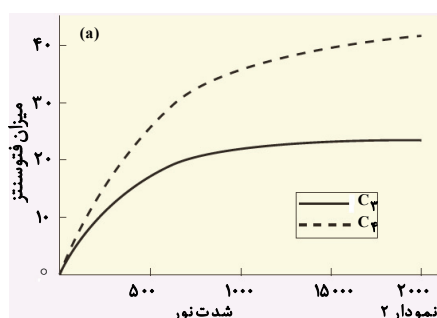
د) با توجه به نمودار روبه‌رو،

افزایش میزان CO_2 از

حدود ۴۰ واحد به بعد

تغییری در میزان فتوسنتز

گیاه C_4 ایجاد نمی‌کند.



۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۱ و فصل ۹ زیست‌شناسی ۲ و فصل ۶ زیست‌شناسی ۳
 گیاه مورد نظر ذرت است که نوعی گیاه تک‌لپه می‌باشد. همان‌طور که از سال دهم به خاطر دارید، گیاهان تک‌لپه (در حد کتاب درسی) فاقد مریستم‌های پسین هستند و صرفاً به کمک مریستم‌های نخستین به رشد می‌پردازند. مریستم نزدیک نوک ریشه جزو مریستم‌های نخستین است که از ابتدای تشکیل گیاه فعالیت کرده و بیشتر در افزایش طول ریشه دخالت دارد، اما کمی بر قطر آن هم اضافه می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های میانبرگ اسفنجی در گیاه ذرت (که نوعی گیاه C_4 است) فاقد روبیسکو هستند و چرخه کالوین را انجام نمی‌دهند. در نتیجه نمی‌توانند اسید سه‌کربنه را به قند سه‌کربنه تبدیل کنند.

گزینه ۳: در ساقه گیاهان تک‌لپه، آوندهای چوبی که شیره خام را حمل می‌کنند، روی یک دایره و به صورت منظم قرار ندارند. این آوندها در بخش خارجی ساقه تراکم بیشتری دارند.

گزینه ۴: ذرت جزو غلات است و آزادسازی جیبرلین از رویان آن موجب اثرگذاری روی لایه گلوتن‌دار (خارجی‌ترین لایه آندوسپرم) می‌شود. این لایه در پاسخ به جیبرلین به ترشح آنزیم‌هایی مانند سلولاز و آمیلاز می‌پردازد، اما قرار نیست گلوتن در اثر جیبرلین تجزیه شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل‌های ۵ و ۶ زیست‌شناسی ۳

هر چهار فرایند نیاز به انرژی دارند. انرژی موارد «الف» از عبور الکترون‌ها تأمین می‌شود و انرژی مورد «ب» از عبور یون‌های H^+ تأمین می‌شود. کاهش NAD^+ یا $NADP^+$ توسط انرژی الکترون‌ها تأمین می‌شود. در چرخه کالوین برای تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه انرژی ATP مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنفس سلولی، ATP تولید می‌شود، اما در تنفس نوری مصرف می‌شود. در واکنش‌های نوری فتوسنتز ATP تولید می‌شود.
 گزینه ۲: در واکنش‌های نوری آب هم تجزیه می‌شود و هم تولید می‌شود. داخل تیلاکوئید آب تجزیه می‌شود و در بستره همراه با ساخته شدن ATP، آب تولید می‌شود.

گزینه ۳: آنزیم‌ها برای سرعت بخشیدن به واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند.

گزینه ۴: در واکنش‌های نوری NADPH که نوعی ناقل الکترون است، تولید می‌شود.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنفس هوازی که استیل کوآنزیم A وارد کربس می‌شود، اتانول تولید نمی‌شود.

گزینه ۲: در واکنش اول چرخه کالوین که ریبولوز بیس‌فسفات به کربن دی‌اکسید متصل می‌شود، مصرف ADP صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۴: در زنجیره انتقال الکترون اکسیژن با گرفتن الکترون‌ها به مولکول اکسید تبدیل شده و با پروتون ترکیب شده و آب تولید می‌شود.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

فقط مورد «ب» درست است.

پروتئین‌ها با گرفتن الکترون و انتقال آن‌ها و پمپ با انتقال یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید و پروتئین آخر در زنجیره انتقال الکترون دوم با انتقال الکترون به $NADP^+$ در تبدیل انرژی نوری به شیمیایی دخالت دارند.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) پروتئینی که یون‌های هیدروژن را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند، هم با سر و هم با دم فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید در تماس هستند و پروتئین‌هایی را نیز می‌توان دید که فقط با سر یا فقط با دم فسفولیپیدها در تماس هستند.

ج) پروتئین‌هایی که در سطح داخلی یا خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند، یون‌های هیدروژن را جابه‌جا نمی‌کنند.

د) ناقلی که $NADP^+$ را به NADPH تبدیل می‌کند، بین دو فتوسیستم قرار نگرفته است. فقط اولین زنجیره بین دو فتوسیستم قرار گرفته است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۶ زیست‌شناسی ۳

در هر جاندار فتوسنتزکننده پروکاریوتی قطعاً دناي حلقوی وجود دارد، بنابراین می‌تواند آنزیم با استفاده از اطلاعات آن ساخته شود. در باکتری‌ها، کراسینگ‌اور مشاهده نمی‌شود.

فتوسنتزکنندگان می‌توانند تنفس هوازی داشته باشند که طی آن CO_2 آزاد می‌شود و در فتوسنتز CO_2 مصرف می‌شود.

باکتری‌های فتوسنتزکننده دارای چرخه کالوین آنزیم روبیسکو هستند، اما آن‌ها را در سیتوپلاسم خود دارند.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

منظور سؤال آنزیم‌های برش‌دهنده می‌باشد. این آنزیم‌ها فقط بر روی مولکول‌های DNA اثر می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تمام آنزیم‌های برش‌دهنده پیوند بین A و G را برش نمی‌دهند. به عنوان مثال EcoRI این کار را انجام می‌دهد. جایگاه برش این آنزیم‌ها متفاوت است.

گزینه ۲: آنزیم‌های برش‌دهنده بر روی هر مولکول دنايي که جایگاه تشخیص داشته باشد، تأثیر دارد: مثلاً دناي ویروس.

گزینه ۳: آنزیم‌های برش‌دهنده فقط در باکتری‌ها یافت می‌شود.

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

موارد «الف و ج» درست است.

الف) یاخته بنیادی میلوئیدی هم مونوسیت و هم نوتروفیل ایجاد می‌کند که یکی بدون دانه و دیگری دانه‌دار است.

ب) توده درونی بلاستوسیت، یاخته‌های خارج جنینی را ایجاد نمی‌کند.

ج) از یاخته بنیادی مغز استخوان می‌تواند ماهیچه اسکلتی و قلبی تولید شود.

د) یاخته سفید خونی دارای هسته تکی خمیده، مونوسیت است که از یاخته بنیادی میلوئیدی به وجود می‌آید.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

پلاسمین به روش مهندسی پروتئین تولید می‌شود. در این روش برای تولید پلاسمین، دانشمندان با جانشینی یک آمینو اسید با آمینو اسید دیگری در توالی، باعث می‌شوند که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی این پروتئین بیشتر شود، همان‌طور که می‌دانید برای عضو کردن یک آمینو اسید باید یک کدون در رنای پیک تغییر کند. با تغییر یک کدون، قاعداً آنتی کدون متفاوتی هم باید برای ترجمه مورد استفاده قرار بگیرد، پس در مجموع دو توالی سهنوکلوئیدی در ترجمه تغییر می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله اول همانند مرحله دوم مهندسی ژنتیک، پیوند فسفو دی استر شکسته می‌شود.

گزینه ۲: اینترفرون نوع ۱، فعالیت ضدویروسی دارد و اینترفرون نوع ۲ در فعال کردن ماکروفاژها و مبارزه با سلول‌های سرطانی نقش ایفا می‌کند.

گزینه ۳: یاخته‌های بنیادی موجود در پوست نمی‌توانند به انواع یاخته‌های بدن تبدیل شوند و صرفاً می‌توانند گروهی از سلول‌های پوست را بسازند.

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

در انسان یک ژن دستور ساخت پروتئین انسولین را می‌دهد. انسولین از یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است، پس فقط ساختار سوم دارد. پیش‌انسولین از یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است که بخشی از این رشته جدا می‌شود و به انسولین فعال تبدیل می‌شود. انسولین فعال از دو رشته پلی‌پپتیدی که توسط نوعی پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند، تشکیل شده است. این دو رشته در واقع دو بخش از یک رشته پلی‌پپتیدی‌اند.

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

در اولین تجربه در درمان به روش ژن درمانی از لئوسیت‌های فرد بیمار استفاده شد، نه یاخته‌های لنفوئیدی مغز استخوان.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۷ زیست‌شناسی ۳

هر چهار مورد به واسطه فناوری مهندسی پروتئین تولید می‌شوند.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

در رفتارهای غریزی برای اینکه اثر ژن‌ها خود را نشان دهند، لازم است از روی آن‌ها رونویسی انجام شود و پروتئین‌سازی انجام می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قلمروخواهی ممکن است موقعیت پرنده را برای شکارچی آشکار کند.

گزینه ۲: شرطی شدن نوعی رفتار یادگیری است و تجربه در آن نقش دارد.

گزینه ۳: مهاجرت رفتار غریزی است که یادگیری در آن نقش دارد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

رفتارهای دگرخواهی می‌تواند برای جاندار که این رفتار را انجام می‌دهد، تجربه در پی داشته باشد. لذا همواره به ضرر فردی که این رفتار را انجام می‌دهد، نیست.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

در رفتار شرطی شدن فعال ممکن است جانور تنبیه شود و دیگر یک رفتار خاص را انجام ندهد و یا اینکه پاداش بگیرد و یک رفتار خاص را تکرار نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند.

گزینه ۳: همه انواع شرطی شدن نوعی یادگیری هستند و در واقع تغییر رفتار غریزی جانورند که پس از تجربه به وجود آمده‌اند.

گزینه ۴: در رفتار شرطی شدن کلاسیک، محرک بی‌اثر باید مدتی با محرک طبیعی هم‌زمان ارائه شود تا بتواند به‌تنهایی هم پاسخ ایجاد کند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

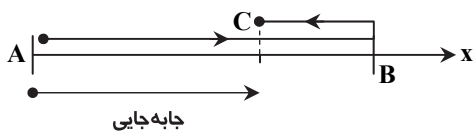
▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۸ زیست‌شناسی ۳

اگر ژن B دچار جهش شود، عمل واریسی توسط موش ماده انجام می‌شود، اما عمل مراقبت انجام نمی‌شود.

فیزیک

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۶- پاسخ: گزینه ۳



$$v_{av} = \frac{\Delta x_{AB} + \Delta x_{BC}}{t_{AB} + t_{BC}} = \frac{v_{AB}\Delta t_{AB} + v_{BC}\Delta t_{BC}}{t + \frac{t}{3}} = \frac{10t - 6\frac{t}{3}}{4\frac{t}{3}} = 6 \frac{m}{s}$$

توجه کنید که با توجه به محور انتخابی $v_{BC} = -6 \frac{m}{s}$ است، زیرا متحرک در خلاف جهت محور در حال حرکت است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2v - (-v)}{10 - 2} = \frac{3v}{8}$$

چنانچه هر ضلع مربع را در امتداد محور سرعت برابر v فرض کنیم، داریم:

$$a_{t=vs} = \frac{2v - 0}{10 - 4} = \frac{v}{3}$$

در بازه زمانی ۴s تا ۱۰s شتاب ثابت است؛ از این رو شیب خط برابر شتاب هر لحظه‌ای در این بازه خواهد بود:

$$\frac{a_{av}}{a_{t=vs}} = \frac{\frac{3v}{8}}{\frac{v}{3}} = \frac{9}{8}$$

حالا نسبت دو شتاب خواسته شده برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

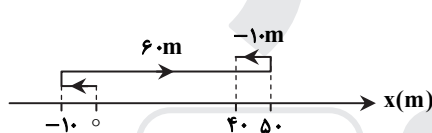
■ در بازه زمانی ۴s تا ۸s شیب نمودار مکان-زمان ثابت است، از این رو سرعت متحرک ثابت و در نتیجه شتاب آن برابر صفر خواهد بود. (لحظه $t = 6s$ در این فاصله زمانی است و شتاب آن صفر است.)

■ در بازه زمانی صفر تا ۴s شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان که برابر سرعت است، مثبت و در حال افزایش است. از طرفی، شتاب با تغییرات سرعت هم جهت و در نتیجه شتاب هم مثبت خواهد بود. (لحظه $t = 2s$ در این بازه زمانی است.)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

مساحت سطح زیر نمودار سرعت-زمان برابر با جابه جایی متحرک است. برای سادگی، مسیر حرکت متحرک را روی محور x نشان می‌دهیم تا بیشترین فاصله متحرک از مبدأ معلوم شود:



$$\Delta x_{0-2} = \frac{-10 \times 2}{2} = -10m$$

$$\Delta x_{2-10} = \frac{4+8}{2} \times 10 = +60m$$

$$\Delta x_{10-12} = \frac{-10 \times 2}{2} = -10m$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار، کمی پس از لحظه t_1 ، چون نمودار سرعت به طرف بالا می‌رود و از صفر دور می‌شود، تندی متحرک در حال افزایش است، ولی شیب خط مماس که برابر با شتاب متحرک است افقی تر می‌شود؛ از این رو شتاب متحرک کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_{AB} = v \times 1/5 \times 3600 \\ \Delta x_{BC} = (v + 10) \times 1 \times 3600 \end{cases}$$

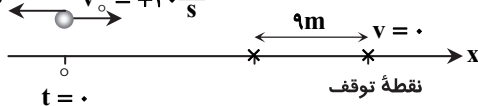
$$\Delta x_{AB} = \Delta x_{BC} \Rightarrow 1/5 v = v + 10 \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{AB} = 20 \times 1/5 \times 3600 = 14400m = 14.4km \Rightarrow \Delta x_{AC} = 2\Delta x_{AB} = 2 \times 14.4 = 28.8km$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

$$a = -8 \frac{m}{s^2} \quad v_0 = +40 \frac{m}{s}$$



فرض می‌کنیم متحرک در ابتدا از مبدأ مکان و روی محور x به طرف راست در حرکت است. ابتدا جابه جایی تا توقف را حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 40^2 = 2(-8)\Delta x \Rightarrow \Delta x = +100m \Rightarrow x_{توقف} - 0 = 100 \Rightarrow x_{توقف} = 100m$$

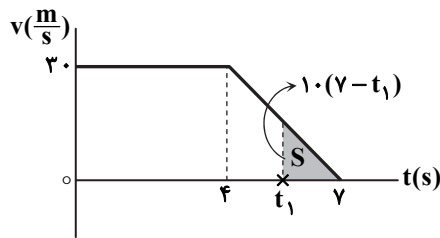
$$x - 100 = -9 \Rightarrow x = 91m$$

بنابراین متحرک در مکان $x = 100m$ متوقف می‌شود:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow 91 = \frac{1}{2}(-8)t^2 + 40t \Rightarrow 4t^2 - 40t + 91 = 0 \Rightarrow t = \frac{+20 \pm \sqrt{400 - 364}}{4} = \begin{cases} 3/5s \\ 6/5s \end{cases}$$

هر دو جواب قابل قبول است. لحظه $3/5s$ قبل از توقف و لحظه $6/5s$ پس از توقف و برگشت است.

مساحت سطح زیر نمودار سرعت- زمان در یک بازه زمانی معین برابر جابه جایی متحرک در همان بازه زمانی است. اندازه شیب خط مایل برابر است با:



$$\text{اندازه شیب خط} = \frac{|0-30|}{7-4} = 10$$

$$\Delta x = S = \frac{10(7-t_1)(7-t_1)}{2} = 7/2 \Rightarrow (7-t_1)^2 = 1/44$$

$$\Rightarrow 7-t_1 = \pm 1/2 \Rightarrow t_1 = \begin{cases} 8/2 \text{ s} & \times \\ 5/2 \text{ s} & \checkmark \end{cases}$$

تذکر: توجه کنید که t_1 نمی تواند قبل از $t = 4 \text{ s}$ باشد، زیرا در این صورت جابه جایی در بازه زمانی t_1 تا 7 s از $7/2 \text{ m}$ بیشتر می شود.

معادله حرکت هریک از متحرک ها را می نویسیم، شتاب متحرک A مثبت و شتاب متحرک B منفی است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}at^2 + 0 + 0 = \frac{1}{2}at^2 \\ x_B = \frac{1}{2}(-a)t^2 + 0 + 20 = -\frac{1}{2}at^2 + 20 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، دو متحرک در $t = 2 \text{ s}$ به یکدیگر می رسند. بنابراین: $t = 2 \text{ s} \Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{2}a(2)^2 = \frac{1}{2}(-a)(2)^2 + 20 \Rightarrow a = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$|v| = |a_B t + v_0| = |-5 \times 2 + 0| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تندی متحرک B در $t = 2 \text{ s}$ (لحظه به هم رسیدن دو متحرک) برابر است با:

اینکه جعبه روی کف ماشین نمی لغزد یعنی جعبه با همان سرعت و شتاب ماشین حرکت می کند. در قسمت اول جهت شتاب جعبه (شتاب ماشین)

به طرف شرق و اندازه آن $\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است ($a_1 = \frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). در قسمت دوم شتاب جعبه صفر است ($a_2 = 0$). در قسمت سوم جهت شتاب جعبه به

طرف غرب و اندازه آن $\frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است ($a_3 = \frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$). تنها نیروی افقی که بر جعبه وارد می شود نیروی اصطکاک ایستایی بین کف ماشین

و جعبه است. بنابراین در قسمت اول، جهت اصطکاک وارد بر جعبه به طرف شرق و مقدار آن $f_1 = ma = 2 \times 2 = 4 \text{ N}$ است. در قسمت دوم

$f_2 = 0$ و در قسمت سوم نیروی اصطکاک وارد بر جعبه به طرف غرب است و اندازه آن $f_3 = ma = 2 \times 4 = 8 \text{ N}$ است.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \begin{cases} F_e - f_{s,\text{max}} = m \times 0 \Rightarrow kx - \mu_s mg = 0 \Rightarrow 400 \times \frac{3}{100} = 0.6m \times 10 \Rightarrow m = 2 \text{ kg} \\ F'_e - f_k = ma' \Rightarrow kx' - \mu_k mg = ma' \Rightarrow 400 \times \frac{5}{100} - 0.4 \times 20 = 2a' \Rightarrow a' = \frac{6}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases}$$

چون جسم ساکن است، نیروی خالص افقی وارد بر جسم صفر است. بنابراین:

$$F_{\text{net}}(x) = 0 \Rightarrow F_1 = f_s = 10 \text{ N}$$

با افزایش نیروی F_1 ، نیروی عمودی سطح افزایش می یابد و در نتیجه نیروی سطح (R)

که برآیند دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک است نیز افزایش می یابد.

تا قبل از جدا شدن طناب، حرکت جعبه تندشونده و بعد از آن حرکت کندشونده است؛ پس بیشترین تندی جعبه در لحظه جدا شدن طناب خواهد بود.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow T - f_k = ma_1 \Rightarrow T - \mu_k mg = ma_1 \Rightarrow 10 - 0.5 \times 4 \times 10 = 4a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$-f_k = ma_2 \Rightarrow -0.5 \times 40 = 4a_2 \Rightarrow a_2 = -\frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

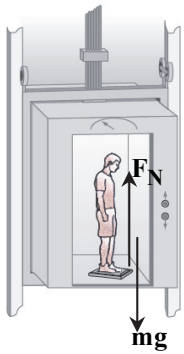
با فرض آنکه تندی جعبه در لحظه جدا شدن طناب برابر v_M باشد، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\left. \begin{aligned} v_M^2 - 0 &= 2 \times \frac{2}{5} \times \Delta x_{AM} \\ 0 - v_M^2 &= 2 \times \left(-\frac{5}{2}\right) \times (12.5 - \Delta x_{AM}) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x_{AM} = 2.5 \text{ m}$$

$$v_M^2 - 0 = 2 \times \frac{2}{5} \times 2.5 \Rightarrow v_M = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دو نیروی F_N از طرف ترازو رو به بالا و نیروی وزن (W) از زمین به طرف پایین به شخص وارد می‌شود. با انتخاب محور y به طرف بالا به عنوان جهت مثبت داریم:

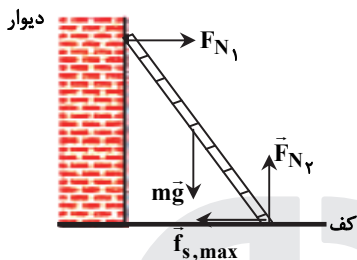


$$\begin{cases} F_N - mg = ma \\ F_N - mg = ma' \\ a' = -a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 600 - mg = ma \\ 600 - mg = -ma \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1000 - 2mg = 0 \Rightarrow mg = 500 \text{ N}$$

وقتی آسانسور بایستد، شتاب آن و شخص درون آن صفر است و با توجه به رابطه F_N ، $F_N - mg = ma$ با mg یعنی وزن شخص برابر می‌شود. بنابراین ترازو عدد ۵۰۰ N را نشان می‌دهد.

چون نردبان در امتداد افقی حرکتی ندارد، برآیند نیروهای افقی صفر است، یعنی:



$$F_{N1} - f_{s,max} = 0 \Rightarrow F_{N1} = f_{s,max}$$

از طرفی طبق فرض سؤال داریم:

$$R_{\text{کف}} = 2F_{N1} \Rightarrow \sqrt{F_{N2}^2 + f_{s,max}^2} = 2f_{s,max}$$

$$\Rightarrow F_{N2}^2 + f_{s,max}^2 = 4f_{s,max}^2$$

$$\Rightarrow F_{N2}^2 = 3f_{s,max}^2 \Rightarrow F_{N2} = \sqrt{3}f_{s,max}$$

$$\Rightarrow F_{N2} = \sqrt{3}\mu_s F_{N1} \Rightarrow \mu_s = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

با توجه به قانون دوم نیوتون، نیروی گرانشی وارد بر ماهواره سبب شتاب حرکت آن می‌شود و همان‌طور که در فصل اول خوانده‌اید، شتاب می‌تواند سبب تغییر جهت سرعت گردد. در اینجا شتاب باعث می‌شود تا ماهواره روی مسیر دایره‌ای حرکت کند و جهت سرعت خود را مرتباً تغییر دهد.

$$F = ma \Rightarrow G \frac{M_e m}{r^2} = ma \Rightarrow a = G \frac{M_e}{r^2} \Rightarrow \frac{3}{9} = \frac{6}{5} \times 10^{-11} \times \frac{6 \times 10^{24}}{r^2} \Rightarrow r = 10^7 \text{ m} = 10^4 \text{ km}$$

$$10000 - 6400 = 3600 \text{ km}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta \vec{p} = \vec{F}_{\text{net}} \cdot \Delta t = (-800 \text{ N}) \vec{i} \times 0.1 \text{ s} = (-80 \text{ N} \cdot \text{s}) \vec{i} = (-80 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$$

$$\vec{p}_2 - \vec{p}_1 = (-80 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \vec{i} \Rightarrow (80 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \vec{i} - \vec{p}_1 = (-80 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \vec{i} \Rightarrow \vec{p}_1 = (160 \cdot \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$$

$$\frac{T}{4} = 2 \Rightarrow T = 1/6 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/6} = \frac{12\pi}{1} \text{ rad/s}$$

$$x = A \cos \omega t = 0.5 \cos \left(\frac{12\pi}{1} \times 1 \right) = 0.5 \cos \frac{12\pi}{1} = \frac{-\sqrt{2}}{2} \text{ m}$$

$$a = -\omega^2 x = -\frac{144\pi^2}{1} \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = \frac{72\sqrt{2}\pi^2}{1} = \frac{25\sqrt{2}}{64}$$

$$\left. \begin{aligned} K &= \frac{1}{2}mv^2 \\ v &= \frac{1}{\gamma}v_{\max} \end{aligned} \right\} \Rightarrow K = \frac{1}{\gamma}K_{\max} = \frac{1}{\gamma}E \Rightarrow \frac{1}{\gamma}E = 100 \Rightarrow E = 400 \text{ mJ}$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow 0.4 = \frac{1}{2}k \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \Rightarrow k = \frac{2 \times 0.4 \times 100 \times 100}{4 \times 4} = 500 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0.2}{500}} = 2\pi\sqrt{\frac{2}{5000}} = \frac{2\pi}{\sqrt{2500}} = \frac{2\pi}{50} \text{ s} = 0.125 \text{ s} = 125 \text{ ms}$$

$$AB = \frac{2\lambda}{4} = 15 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$v = f \cdot \lambda = (10 \text{ Hz}) \times (0.2 \text{ m}) = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \sqrt{\frac{F}{4 \times 10^{-3} \text{ kg}}} \Rightarrow F = 1/6 \text{ N}$$

چون اتلاف انرژی صوتی ناچیز است، توان منبع در فاصله ۲ از منبع بر روی سطح کره‌ای به شعاع ۲ پخش می‌شود.

$$I = \frac{P_{\text{av}}}{A} = \frac{P_{\text{av}}}{4\pi r^2} \Rightarrow I = \frac{3/14 \times 10^{-3}}{4 \times 3.14 \times 4} = \frac{10^{-3}}{16} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

تراز شدت صوت برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} \beta &= \log \frac{I}{I_0} \\ \frac{I}{I_0} &= \frac{10^{-3}}{10^{-12}} = \frac{10^{-3}}{16 \times 10^{-12}} = \frac{10^9}{16} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta = \log \frac{10^9}{16} = \log 10^9 - \log 16 = 9 - \log 2^4 = 9 - 4 \log 2$$

$$\Rightarrow \beta = 9 - 4 \times 0.3 = 9 - 1.2 = 7.8 \text{ dB} = 7.8 \text{ dB}$$

نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳: ضریب شکست نور مرئی برای شیشه معمولی با افزایش طول موج به طور غیر خطی کاهش می‌یابد؛ بنابراین:

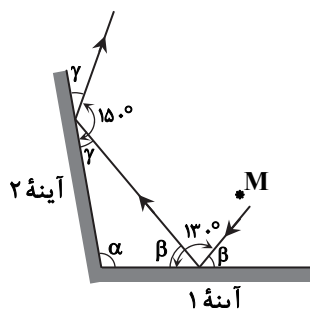
$$\left\{ \begin{aligned} \lambda_{\text{قرمز}} > \lambda_{\text{آبی}} &\Rightarrow n_{\text{قرمز}} < n_{\text{آبی}} \\ n = \frac{c}{v} &\Rightarrow v_{\text{قرمز}} > v_{\text{آبی}} \end{aligned} \right.$$

نادرستی گزینه ۲: ضریب شکست هوا با افزایش دما به صورت غیر خطی کاهش می‌یابد.

بخشی از جبهه موج c که وارد محیط R شده از امتداد این جبهه موج در محیط I جلوتر رفته است؛ در نتیجه تندی موج در محیط R بیشتر است. همچنین اگر ادامه جبهه موج d را در محیط R رسم کنیم، می‌بینیم فاصله بین جبهه موج‌های c و d در محیط R بیش از فاصله آن‌ها در محیط I است که در نتیجه طول موج در محیط R بیشتر از محیط I خواهد بود؛ از این رو ضریب شکست ۱/۲ مربوط به محیط R و ضریب

$$\frac{n_R}{n_I} = \frac{v_I}{v_R} = \frac{\lambda_I f}{\lambda_R f} = \frac{\lambda_I}{\lambda_R} \Rightarrow \frac{1/2}{1/5} = \frac{400}{\lambda_R} \Rightarrow \lambda_R = 500 \text{ nm}$$

شکست ۱/۵ مربوط به محیط I است:



$$130^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 50^\circ$$

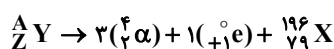
$$150^\circ + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \gamma = 30^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - (\beta + \gamma) = 180^\circ - (50^\circ + 30^\circ) \Rightarrow \alpha = 100^\circ$$

در هر دو سطح می‌خواهیم امواج کانونی شوند. چون طول موج پرتوهای خورشیدی رسیده به زمین (فروسرخ و مرئی) کوتاه‌تر از طول موج امواج رادیویی است؛ از این رو برای آنکه بازتاب پخشنده در سطح کاو صورت نگیرد، باید سطح کاو در اجاق خورشیدی مانند آینه صاف باشد تا ناهمواری‌های آن در مقایسه با طول موج کمتر باشد. ولی طول موج امواج رادیویی بلندتر است. از این رو سطح آنتن بشقابی می‌تواند فلز معمولی و ناصاف باشد که در این صورت در آنتن بشقابی هم بازتاب پخشنده نخواهد بود و پرتوها به‌طور منظم بازتاب می‌شوند و در کانون سطح کاو جمع می‌شوند.

کمترین انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از اتم، یعنی انرژی لازم برای آنکه الکترون به مدار $n = \infty$ برود و انرژی آن برابر صفر شود.

$$\Delta E = E_U - E_L = E_{\infty} - E_r = 0 - \left(\frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2} \right) = \frac{13.6 \text{ eV}}{2^2} = 3.4 \text{ eV}$$



$$\begin{cases} A = 2 \times 4 + 0 + 196 = 200 \\ Z = 2 \times 2 + 1 + 79 = 86 \end{cases} \Rightarrow N = 200 - 86 = 114 \Rightarrow 114 \text{ نوترون و } 86 \text{ پروتون}$$

$$\frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \text{ درصد } 50 \text{ و } \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \text{ درصد } 25 \text{ و } \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \text{ درصد } 12.5 \text{ و } \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32} \text{ درصد } 6.25$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 4$$

$$t = 4 T_{1/2} = 4 \times 5730 = 22920 \text{ سال} \approx 23000 \text{ سال}$$

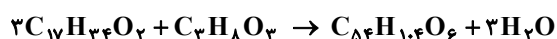
شیمی

فقط عبارت دوم درست است.

ساختار A، مولکول یک اسید آلی با زنجیر کربنی کوچک را نشان می‌دهد (پروپانویک اسید) و ساختار B مربوط به مولکول یک اسید آلی با زنجیر کربنی بزرگ (اسید چرب) است. ترکیب B در مجموع ناقطبی است و در هگزان حل می‌شود. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: با افزایش شمار اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی (ثابت یونش) آن‌ها کاهش می‌یابد. عبارت سوم: از اسیدهای چرب (برای مثال ترکیب B) می‌توان برای تهیه صابون جامد استفاده کرد. زنجیر کربنی ترکیب A کوچک است و نمک سدیم آن، صابون به حساب نمی‌آید.

عبارت چهارم: فرمول ترکیب B به صورت $C_{17}H_{34}O_2$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:



عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی، کربن و سیلیسیم هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) شعاع Cl^- از F^- بزرگ‌تر است.

(۲) در یک گروه از بالا به پایین، شعاع یونی افزایش می‌یابد: $K^+ > Na^+ > Li^+$

(۴) در بین یون‌های هم‌الکترون، شعاع آنیون از شعاع کاتیون، بزرگ‌تر است: $F^- > Na^+$

عبارت‌های اول تا سوم، درست هستند، در مورد گزینه ۴ دقت کنید که Na^+ آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ و Cl^- آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$ دارد.

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

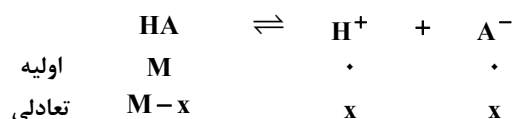
۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۴ شیمی ۳

ثابت تعادل فقط به دما بستگی دارد و با تغییر غلظت تغییر نمی‌کند.

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۳



$$2x = 2(M-x) \Rightarrow 4x = 2M \Rightarrow x = \frac{M}{2}$$

$$\alpha = \frac{x}{M} = \frac{1}{2}$$

$$K_a = \frac{x \times x}{M-x} = \frac{x \times x}{2x-x} = x = [A^-]$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ شیمی ۳

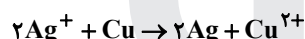
$$pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} \Rightarrow [OH^-] = 0.1$$

$$\frac{[OH^-]_{\text{سود}}}{[OH^-]_{\text{آب}}} = \frac{10^{-1}}{10^{-7}} = 10^6$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۳

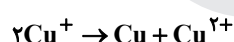
ابتدا معادله واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم، سپس یکی از اجزای اکسایش یا کاهش یافته را انتخاب و تغییرات عدد اکسایش آن را (Δn) در تعداد آن ضرب کنیم:



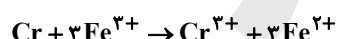
$$\Delta n(Ag) \times Ag \text{ تعداد} = 1 \times 2 = 2e^-$$



$$\Delta n(Fe^{3+}) \times Fe^{3+} \text{ تعداد} = 1 \times 2 = 2e^-$$



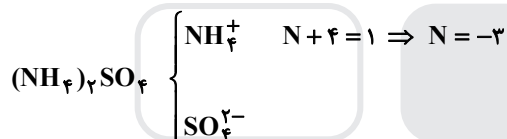
$$\Delta n(Cu) \times Cu \text{ تعداد} = 1 \times 1 = 1e^-$$



$$\Delta n(Cr) \times Cr \text{ تعداد} = 3 \times 1 = 3e^-$$

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۳



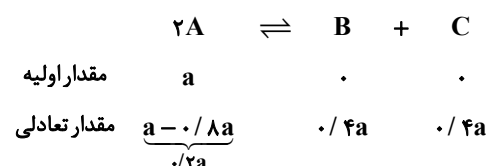
۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۲ شیمی ۳

با ایجاد خراش در سطح آهن گالوانیزه، آهن در نقش کاتد سالم می‌ماند و وارد واکنش نمی‌شود. در این فرایند، مولکول‌های اکسیژن در سطح آهن، کاهش می‌یابند.

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳



$$K = \frac{0.4a \times 0.4a}{(0.2a)^2} = 4$$

۸۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳

چون با افزایش دما K زیاد شده است، واکنش گرماگیر بوده است و چون با افزایش فشار، مول C کم شده است، گزینه ۱ درست است زیرا با افزایش فشار، واکنش به سمت تعداد مول‌های گازی کم‌تر یعنی به سمت چپ رفته و از مول C کاسته می‌شود.

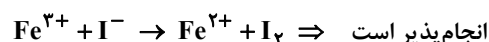
$$[H_3O^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2/7} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+] \approx \sqrt{K_a \cdot M} \Rightarrow M \approx \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{10^{-5}} = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$m = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 0.25 \text{ L} \times 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 2 \text{ g}$$

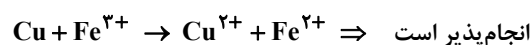
در سلول گالوانی SHE-Ag، نیم سلول SHE، آند بوده و در جرم تیغه آن (Pt) تغییری ایجاد نمی شود.

گزینه ۱:



گزینه ۲: Fe^{2+} بر اساس واکنش $Fe^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq)$ یک کاهنده است.

گزینه ۳:



گزینه ۴:

$E^\circ \uparrow \Rightarrow$ کاهندگی و $\uparrow$ اکسندگی

$\Rightarrow Cu^{2+} > Fe^{3+}$: اکسندگی و $Cu > Fe^{2+}$: کاهندگی

در دمای ثابت با توجه به مقدار داده شده برای A و B، $K = 4$ است، بنابراین با تغییر غلظت یا فشار، همواره $K = \frac{[B]}{[A]} = 4$ و غلظت B چهار برابر A خواهد بود.

واکنش انجام شده در برقکافت آب، تجزیه آب به عناصر سازنده اش است که در این واکنش به ازای نسبت مولی مواد در معادله موازنه شده، ۴ مول الکترون مبادله می شود:

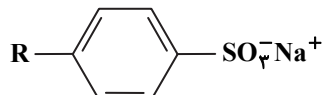


$$= 0.336 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22.4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{3 \text{ mol گاز}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 1 / 2.4 \times 10^{22} e^-$$

همه عبارات های داده شده، نادرست هستند.

پاک کننده صابونی

پاک کننده غیر صابونی



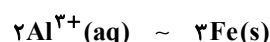
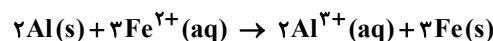
$$36 \text{ g} = 12 - 16 + 32 = \text{جرم C} - \text{جرم SO} = \text{جرم CO}_2 - \text{جرم SO}_3 = \text{جرم SO}_3 - \text{جرم CO}_2$$

لکه های سفید برجای مانده روی لباس، مربوط به رسوب صابون با یون های کلسیم و منیزیم است.

در ساختار پاک کننده غیر صابونی، در بخش آب دوست، پیوند دوگانه وجود ندارد؛ بنابراین حداقل ۳ پیوند دوگانه (مربوط به حلقه بنزن) در ساختار این نوع پاک کننده ها وجود دارد.

در واکنش گفته شده، گاز هیدروژن تولید می شود و نه اکسیژن!

با توجه به اینکه Al آند و Fe کاتد است، واکنش کلی به صورت زیر است:



$$\frac{0.1 \times 0.4}{2} = \frac{x}{3 \times 56} \Rightarrow x = 0.336 \text{ g Fe}$$

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳

در فرایند تولید PET، اتیلن گلیکول از اکسایش اتن توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات و ترفتالیک اسید، از اکسایش پارازیلن توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات حاصل می شود.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۳

عبارت های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت سوم: مقاومت کششی گرافن، حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

عبارت پنجم: مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها به کار می رود.

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۳

با توجه به اینکه رسانایی محلول (الف) بیشتر است، می توان نتیجه گرفت $[OH^-]$ در این محلول بیشتر است. هرچه غلظت یون هیدروکسید در یک محلول بازی بیشتر باشد، pH محلول بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) محلول شکر در آب، رسانای جریان برق نیست.

(۲) K_a یک اسید فقط به دما بستگی دارد.

(۴) رسانایی نمی تواند مبنای مقایسه غلظت کلی باشد و تنها می توان غلظت یون ها را مقایسه نمود.

↑ رسانایی ⇒ ↑ غلظت یون ها

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۳

$$[H^+] = [HCl] = 0.1 = 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = 1$$

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید شامل ۰/۰۲ مول HCl است؛ بنابراین در ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول، ۰/۰۱ مول HCl وجود دارد که با ۰/۰۱ مول جوش شیرین واکنش می دهد:

$$NaHCO_3 \text{ جرم} = 0.01 \times 84 = 0.84 \text{ g}$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

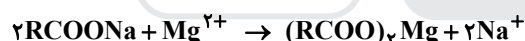
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۱ شیمی ۳

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) کلوئیدها برخلاف محلول ها، جزء مخلوط های ناهمگن هستند.

(پ)



$$Mg^{2+} \text{ مول} = \frac{3600 \times 10^{-3} \text{ g}}{1L} \times 1L \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ g}} = 0.15 \text{ mol}$$

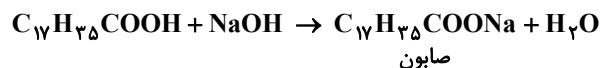
$$0.15 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{2 \text{ mol صابون}} = 0.075 \text{ mol صابون}$$

۰/۲ مول صابون با ۰/۱ مول Mg^{2+} واکنش می دهد؛ بنابراین در این فرایند، ۰/۰۵ - ۰/۱۵ = ۰/۰۵ مول یون منیزیم باقی می ماند.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۱ شیمی ۳

فرآورده این واکنش، صابون سدیم خواهد بود و صابون نیز خاصیت بازی دارد؛ بنابراین pH مخلوط حاصل، عددی بزرگ تر از ۷ خواهد بود.



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فصل ۱ شیمی ۳

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 0.1$$

$$HNO_3 \text{ مول اولیه} = 0.1 \times 0.1 = 0.01$$

$$pH \text{ نهایی} = 0.3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.3} = \frac{1}{10^{0.3}} = \frac{1}{2} = 0.5 \Rightarrow \text{مول نهایی} = 0.5 \times 0.1 = 0.05$$

$$\text{مول اضافه شده} = 0.05 - 0.01 = 0.04$$

$$0.04 \text{ mol } HNO_3 \times \frac{63 \text{ g } HNO_3}{1 \text{ mol } HNO_3} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{70 \text{ g } HNO_3} = 3.6 \text{ g محلول}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۳

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در مولکول اتین که یک مولکول ناقطبی است، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم‌های کربن است، در حالی که در مولکول ناقطبی کربن دی‌اکسید، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم‌های اکسیژن است.

عبارت دوم: در مولکول کربن تتراکلرید برخلاف مولکول متان، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم‌های اطراف اتم مرکزی مولکول است.

عبارت سوم: در مولکول آمونیاک، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم مرکزی است و در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی اتم مرکزی قرمز رنگ خواهد بود، ولی در مولکول گوگرد تری‌اکسید، تراکم بار الکتریکی منفی بر روی اتم‌های کناری است.

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

تیتانیوم (فلز) و سیلیسیم (شبه‌فلز)، نقطه ذوب بالایی داشته، سخت هستند، از یک نوع اتم ساخته شده‌اند و در حالت جامد جریان برق را از خود عبور می‌دهند. (سیلیسیم نیمه‌رسانا است).

■ گرافیت، نرم است.

■ الماس، رسانای جریان برق نیست.

■ سیلیس (SiO_2)، از دو نوع اتم ساخته شده است.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳

کاتالیزگر تغییری در ΔH واکنش ایجاد نمی‌کند و فاصله سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و

فراورده‌ها را تا قله انرژی، به یک اندازه کاهش می‌دهد؛ بنابراین فاصله سطح انرژی

فراورده‌ها تا قله، به ۱۹۵ کیلوژول می‌رسد.

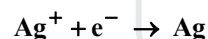
$$E_a \text{ در حضور کاتالیزگر} = 150 - 45 = 105 \text{ kJ} \Rightarrow E_a \text{ میزان کاهش} = 150 \times 0.3 = 45 \text{ kJ}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۴ شیمی ۳

از الکل‌ها می‌توان آلدهید، کتون، آمین و کربوکسیلیک اسید تهیه کرد.

بررسی گزینه ۳: ساختار اتیل استات به صورت $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ است که کربن‌های گروه متیل آن دارای عدد اکسایش ۳- هستند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۳



$$\text{میزان افزایش جرم جسم} = \frac{12}{0.4 \times 10^{21} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{ mol e}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol e}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 2 / 16 \text{ g Ag}$$

$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{\text{میزان افزایش جرم}}{\text{جرم اولیه}} \times 100 = \frac{2 / 16}{4} \times 100 = 54$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فصل ۲ شیمی ۳

فلز سدیم در نتیجه فرایند کاهش یون‌های سدیم در الکترودی که به قطب منفی مولد متصل است و نقش کاتد و قطب منفی سلول را دارد، تولید می‌شود.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۲ شیمی ۳



$$56 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22.4 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

آب در کاتد (قطب مثبت) تولید می‌شود.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فصل ۳ شیمی ۳

همه عبارت‌های داده شده، نادرست هستند.

■ در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.

■ شاره‌ای که توربین را به حرکت در می‌آورد، بخار آب و یک ماده مولکولی است.

■ هیدروژن فلوئورید یک ماده مولکولی است و گستره دمایی مایع بودن آن، نمی‌تواند به اندازه مواد یونی باشد.

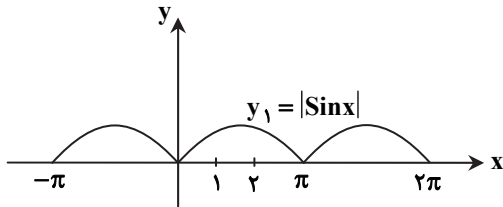
■ KBr یک ترکیب یونی است و مانند SiC، نمی‌توان برای آن از واژه‌هایی مانند فرمول مولکولی استفاده کرد.

ریاضی

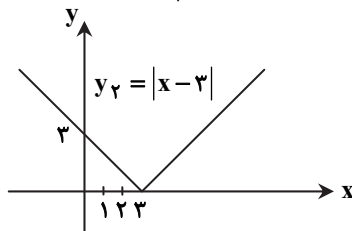
۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

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

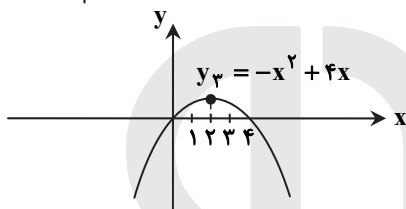
نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از دامنه تابع f که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) < f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً صعودی (نزولی) می‌نامیم.
نمودار هریک از توابع را رسم می‌کنیم:



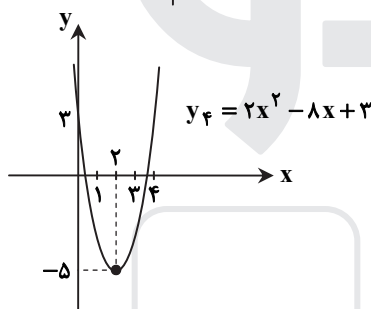
گزینه ۱:



گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:

با توجه به نمودارها، گزینه ۴ پاسخ است.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: برای محاسبه ضابطه وارون تابع $y = f(x)$ ، ابتدا x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم. سپس x و y را جابه‌جا می‌کنیم.

$$g(x) = f^3(\sqrt[3]{x}) = \left(\sqrt[3]{\frac{2(\sqrt[3]{x})^3 + 1}{(\sqrt[3]{x})^3 - 5}} \right)^3 = \frac{2x + 1}{x - 5}$$

ابتدا ضابطه تابع $g(x)$ را به صورت ساده‌تر می‌نویسیم:

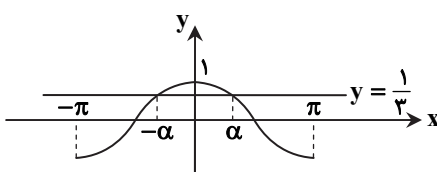
اکنون ضابطه وارون تابع $g(x)$ را تعیین می‌کنیم:

$$y = \frac{2x + 1}{x - 5} \Rightarrow yx - 5y = 2x + 1 \Rightarrow x(y - 2) = 5y + 1 \Rightarrow x = \frac{5y + 1}{y - 2} \quad (y \neq 2)$$

پس ضابطه وارون تابع $g(x)$ به صورت $g^{-1}(x) = \frac{5x + 1}{x - 2}$ با شرط $x \neq 2$ است.

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

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳



برای به دست آوردن ریشه‌های معادله $\cos x = \frac{1}{3}$ ، دو نمودار $y = \cos x$ و $y = \frac{1}{3}$ را در بازه $[-\pi, \pi]$ رسم می‌کنیم:

با توجه به نمودار بالا، ریشه‌های معادله $\cos x = \frac{1}{3}$ در بازه $[-\pi, \pi]$ دو عدد قرینه α و $-\alpha$ هستند، پس داریم:

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = \alpha + (-\alpha) = 0$$

$$\begin{array}{l} \frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty \\ \frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty \\ \frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty \\ \frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty \end{array}$$

نکته:

وقتی $x \rightarrow 3^-$ ، می‌دانیم $2 < x < 3$ ، پس $[x] = 2$ ، بنابراین داریم:

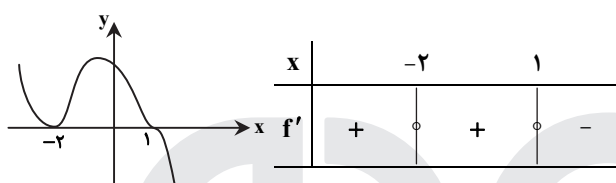
$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x - [x]}{x^2 - 5x + 6} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x - 2}{(x - 3)(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{1}{x - 3}$$

با توجه به اینکه $x < 3$ ، پس $x - 3 < 0$ یعنی مخرج کسر با مقادیر منفی به صفر میل می‌کند و از آنجا که حد صورت کسر برابر ۱ است، حاصل حد برابر $-\infty$ است.

نکته: در توابع مشتق‌پذیر برای تشخیص وضعیت یکنوایی تابع از تعیین علامت مشتق استفاده می‌کنیم:

$$f'(x) > 0 \Rightarrow f \text{ اکیداً صعودی} \quad f'(x) < 0 \Rightarrow f \text{ اکیداً نزولی}$$

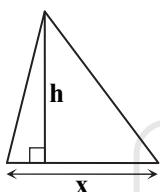
با توجه به نکته بالا، جدول تعیین علامت تابع f' به صورت زیر است:



پس مجموعه جواب نامعادله $f'(x) < 0$ به صورت $x \geq 1$ است. بنابراین تابع f در بازه $[1, +\infty)$ اکیداً نزولی است.

تذکر: دقت شود که صفر شدن مشتق در تک نقطه $x = 1$ ، وضعیت یکنوایی را به هم نمی‌زند.

مساحت مثلث را به صورت تابعی از x می‌نویسیم:



$$x + h = 10 \Rightarrow h = 10 - x$$

$$S = \frac{1}{2} xh = \frac{1}{2} x(10 - x) = -\frac{1}{2} x^2 + 5x$$

$$S' = -x + 5 = 0 \Rightarrow x = 5$$

x	5
S'	+
S	↗ ↘

به ازای $x = 5$ ، مقدار S ماکزیمم است.

$$S_{\max} = -\frac{1}{2} \times 5^2 + 5 \times 5 = \frac{25}{2}$$

نکته: برای به دست آوردن دامنه تابع $y = \sqrt{f(x)}$ ، مجموعه جواب نامعادله $f(x) \geq 0$ را به دست می‌آوریم.

نکته: در تابع اکیداً نزولی f ، اگر $f(x_1) \leq f(x_2)$ ، آنگاه:

$$x_1 \geq x_2$$

برای به دست آوردن دامنه تابع داریم:

$$f(x^2 - x) - f(x + 3) \geq 0 \Rightarrow f(x^2 - x) \geq f(x + 3) \xrightarrow{\text{اکیداً نزولی}} x^2 - x \leq x + 3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x + 1)(x - 3) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 3$$

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = kf(x)$ ، کافی است عرض نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در k ضرب کنیم.

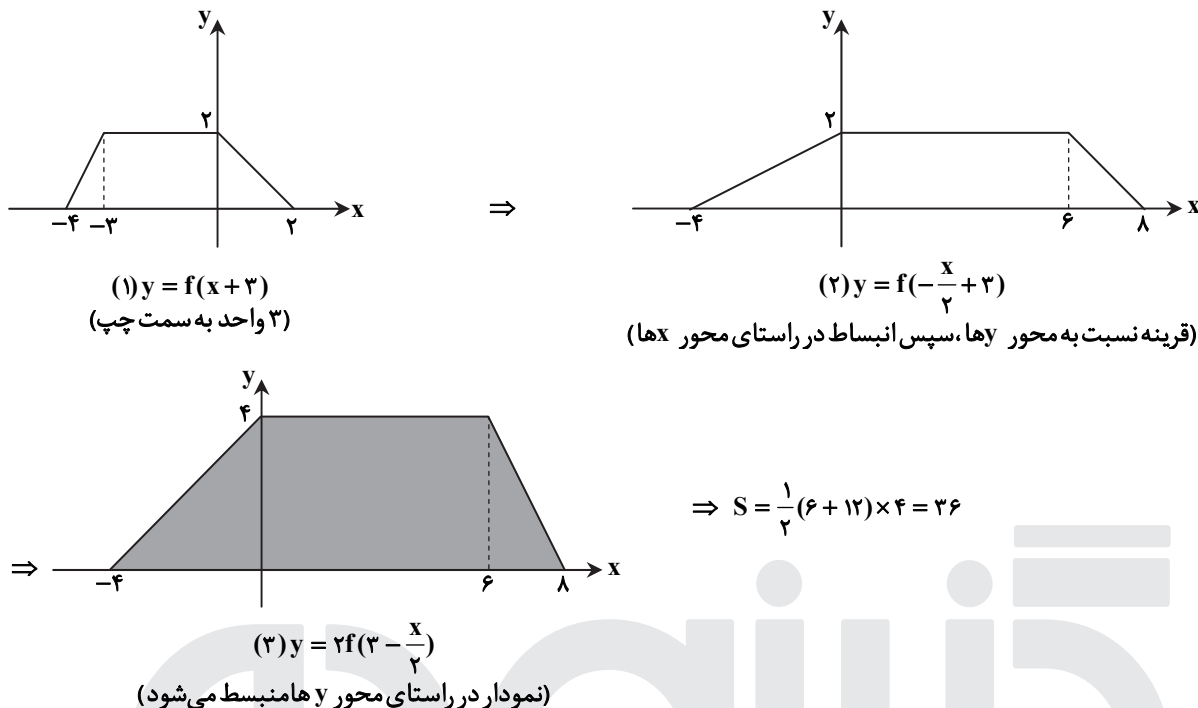
نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x + k)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را به اندازه k واحد در امتداد محور x ها انتقال دهیم؛ اگر $k > 0$ ، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ ، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را بر k تقسیم کنیم؛ اگر $k > 1$ ، نمودار در راستای محور x ها انقباض می‌یابد و اگر $0 < k < 1$ ، نمودار در راستای محور x ها انبساط می‌یابد.

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

راه حل اول:

برای رسم نمودار $y = 2f(3 - \frac{x}{3})$ مراحل زیر را به ترتیب انجام می دهیم:



راه حل دوم:

در شکل دوزنقه‌ای با قاعده‌های ۳ و ۶ و ارتفاع ۲ مشخص شده است. $y = 2f(-\frac{x}{3} + 3)$ هم در راستای محور x ها با ضریب ۲ منبسط شده و هم در راستای محور y ها با ضریب ۲ منبسط می شود، پس دوزنقه‌ای با قاعده‌های ۶ و ۱۲ و ارتفاع ۴ خواهیم داشت:

$$S = \frac{12+6}{2} \times 4 = 36$$

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

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای به دست آوردن وارون تابع وارون پذیر $y = f(x)$ ، کافی است x را بر حسب y محاسبه و جای x و y را عوض کنیم.

ابتدا ضابطه تابع f را به صورت $f(x) = \begin{cases} -x+6 & x > 3 \\ 3x-6 & x \leq 3 \end{cases}$ می نویسیم. اکنون واضح است که ضابطه این تابع به ازای $x \leq 3$ اکیداً صعودی است. وارون آن را تعیین می کنیم:

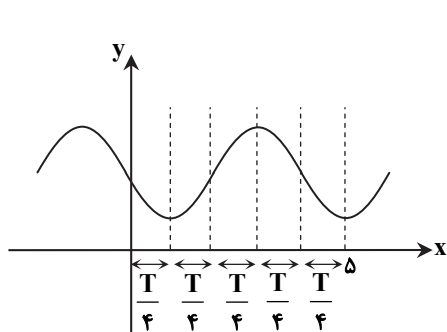
$$y = 3x - 6 \xrightarrow{x \leq 3, y \leq 3} x = \frac{y+6}{3} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+6}{3}; x \leq 3$$

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

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: تابع f را متناوب می نامیم هرگاه یک عدد حقیقی مثبت مانند T وجود داشته باشد. به طوری که برای هر $x \in D_f$ داشته باشیم $f(x \pm T) = f(x)$ و $x \pm T \in D_f$. کوچک ترین عدد مثبت T با این خاصیت را دوره تناوب f می نامیم.

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 $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.



مطابق شکل روبه رو تابع در فاصله صفر تا $\frac{5\pi}{4}$ یعنی $\frac{5T}{4}$ برابر دوره تناوب را

$$\frac{5T}{4} = 5 \Rightarrow T = 4$$

طی کرده است. پس:

$$\frac{2\pi}{|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{\pi}{2}$$

دوره تناوب y برابر $\frac{2\pi}{|b|}$ است، پس:

همچنین مینیمم تابع برابر -0.5 است، پس: $-|a| + 2 = -0.5 \Rightarrow |a| = 1.5$

همچنین با توجه به اینکه تابع در سمت راست $x = 0$ به سمت پایین حرکت می کند، دقیقاً یکی از مقادیر a یا b منفی است، پس:

$$a \times b = -1.5 \times \frac{\pi}{2} = -\frac{3\pi}{4}$$

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

معادله را ساده کرده و حل می‌کنیم:

$$2(1 - \sin^2 x) = 2 \sin x \Rightarrow 2 \sin^2 x + 2 \sin x - 2 = 0 \Rightarrow (2 \sin x - 1)(\sin x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = \frac{1}{2} \\ \sin x = -2 \text{ غیرممکن} \end{cases}$$

$$\sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{6}, x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6}$$

اکنون داریم:

نکته: در عبارت‌های مبهم $(\frac{0}{0})$ رادیکالی، صورت یا مخرج شامل عبارت رادیکالی می‌باشند. در این حالت صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی مناسب ضرب می‌کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن صورت و مخرج شده است، در صورت و مخرج ظاهر شده و با ساده کردن آن، مقدار حد را در صورت وجود بیابیم.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x + 2}}{x^2 - 1} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x + 2}}{x^2 - 1} \times \frac{\sqrt{x^2 + x + 1} + \sqrt{x + 2}}{\sqrt{x^2 + x + 1} + \sqrt{x + 2}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x + 1 - x - 2}{(x^2 - 1)(\sqrt{x^2 + x + 1} + \sqrt{x + 2})} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{(x^2 - 1)(2\sqrt{3}(\sqrt{x^2 + x + 1} + \sqrt{x + 2}))} = \frac{1}{2\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$\text{نکته: } \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + a'x^{n-1} + \dots}{bx^m + b'x^{m-1} + \dots} = \begin{cases} 0 & n < m \\ \frac{a}{b} & n = m \\ \pm\infty & n > m \end{cases}$$

در حدهای مبهم $\frac{\infty}{\infty}$ اگر جواب حد مقدار عددی غیر صفر و غیر متناهی داشته باشد، باید صورت و مخرج عبارت کسری، هم‌درجه باشند. بنابراین در عبارت فوق داریم:

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2bx^2 - x + 1}{2x^2 + x - 1} = 2 \Rightarrow \frac{2b}{2} = 2 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a - b = 1 - 2 = -1$$

طبق تعریف مشتق، شیب خط مماس در نقطه $x = -1$ همان مقدار $f'(-1) = \tan 150^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1 - 2h) - f(-1)}{h} = -2f'(-1) = -2\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + mh) - f(x_0)}{h} = mf'(x_0) \text{ توجه:}$$

نکته: حاصل حد زیر در صورت وجود، مشتق تابع f در نقطه $x = a$ است:

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

نکته: اگر f و g دو تابع مشتق‌پذیر باشند، داریم:

$$y = f(x) \cdot g(x) \Rightarrow y' = f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)$$

حد تابع داده‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x^2 + x - 6} = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{(x-2)(x+3)} = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x+3} \times \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x-2} = 4 \Rightarrow \frac{1}{5} f'(2) = 4 \Rightarrow f'(2) = 20$$

مشتق تابع y را می‌یابیم:

$$y = (x^3 - 12x)f(x) \Rightarrow y' = (3x^2 - 12)f(x) + (x^3 - 12x)f'(x)$$

$y'(2)$ برابر است با:

$$y'(2) = 0 + (8 - 24)f'(2) = -16 \times 20 = -320$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۳)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x)$ ، در بازه $[a, b]$ برابر است با:

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

نکته: آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ برابر است با:

$$f'(a)$$

با توجه به نکات داریم:

$$\text{آهنگ تغییر متوسط تابع } f \text{ در } [a, a+1] = \frac{f(a+1) - f(a)}{a+1 - a} = \frac{\frac{1}{a+1} - \frac{1}{a}}{1} = \frac{a - (a+1)}{a(a+1)} = \frac{-1}{a(a+1)}$$

برای محاسبه آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در $x = 2\sqrt{5}$ ، $f'(2\sqrt{5})$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{x^2} \Rightarrow f'(2\sqrt{5}) = \frac{-1}{(2\sqrt{5})^2} = -\frac{1}{20}$$

دو مقدار به دست آمده را با یکدیگر برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{-1}{a(a+1)} = \frac{-1}{20} \Rightarrow a^2 + a - 20 = 0 \Rightarrow (a-4)(a+5) = 0 \Rightarrow a = 4 \text{ یا } a = -5$$

هر دو جواب قابل قبول بوده ولی فقط $a = -5$ در گزینه‌ها وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: فرض کنیم $c \in D_f$ و f در یک همسایگی از c تعریف شده باشد، نقطه‌ای به طول ϵ را یک نقطه بحرانی برای تابع f می‌نامیم هرگاه $f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.

ابتدا مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{1 \times (x^2 + k) - 2x \times x}{(x^2 + k)^2} = \frac{-x^2 + k}{(x^2 + k)^2}$$

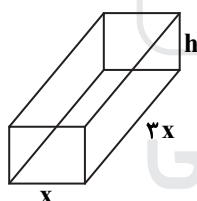
ریشه‌های مخرج (در صورت وجود) نقطه بحرانی نیستند، زیرا در دامنه تابع قرار ندارند، پس ± 3 ریشه‌های صورت کسر تابع مشتق هستند.

$$-(\pm 3)^2 + k = 0 \Rightarrow k = 9$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

شکل روبه‌رو را در نظر گرفته و هزینه مصالح مصرف شده را به صورت تابعی بر حسب x (عرض کف مخزن) به دست می‌آوریم.



$$V = x \times 3x \times h = 20 \Rightarrow h = \frac{20}{3x^2}$$

$$\Rightarrow \text{هزینه کف مخزن} = 3x^2 \times 100 = 300x^2$$

$$\text{مساحت دیوارها} = 2 \times 3x \times h + 2 \times xh = 8xh = 8x \times \frac{20}{3x^2} = \frac{160}{3x}$$

$$\text{هزینه دیوارها} = \frac{160}{3x} \times 30 = \frac{1600}{x}$$

$$\text{تابع هزینه کل: } f(x) = 300x^2 + \frac{1600}{x} = 100 \left(3x^2 + \frac{16}{x} \right)$$

$$f'(x) = 100 \left(6x - \frac{16}{x^2} \right) = 100 \left(\frac{6x^3 - 16}{x^2} \right)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 6x^3 - 16 = 0 \Rightarrow x^3 = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{8}{3}}$$

x	$\sqrt[3]{\frac{8}{3}}$
$f'(x)$	- 0 +
$f(x)$	↘ ↗

به ازای $x = \sqrt[3]{\frac{8}{3}}$ ، مقدار $f(x)$ ، کمترین است.

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \text{نکته: فاصله نقطه } A(x_0, y_0) \text{ از خط به معادله } ax + by + c = 0 \text{ برابر است با:}$$

نکته: خط و دایره متقاطع هستند، هرگاه فاصله مرکز دایره تا خط، از شعاع دایره کمتر باشد.

نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ است. شعاع این دایره برابر است با:

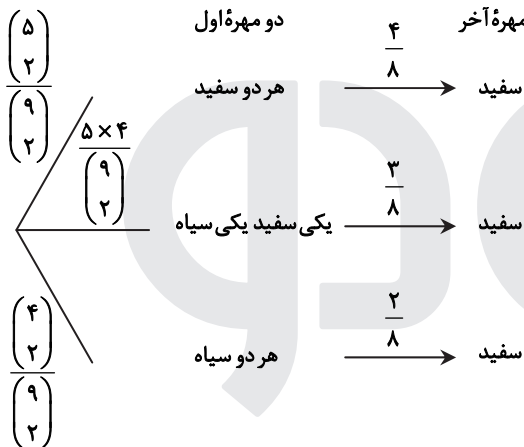
$$r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0 \Rightarrow \text{مرکز دایره } O(1, -2), \quad r = \frac{1}{2}\sqrt{4 + 16 - 4} = 2$$

$$3x - 4y - m = 0 \quad \text{فاصله مرکز دایره تا خط} = d = \frac{|3 \times 1 - 4(-2) - m|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{|3 + 8 - m|}{5} = \frac{|11 - m|}{5} \Rightarrow \frac{|m - 11|}{5} < 2 \Rightarrow |m - 11| < 10$$

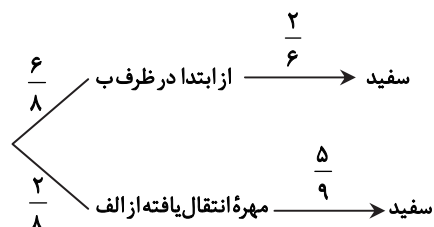
$$\Rightarrow -10 < m - 11 < 10 \Rightarrow 1 < m < 21$$

راه حل اول: برای دو مهره خارج شده از ظرف «الف»، ۳ حالت داریم. یا هر دو سفید بوده اند، یا یکی سفید و یکی سیاه بوده و یا هر دو سیاه بوده اند، پس با توجه به نمودار درختی روبه رو، احتمال خواسته شده برابر است با:



$$P(A) = \frac{\binom{5}{2}}{\binom{9}{2}} \times \frac{4}{8} + \frac{5 \times 4}{\binom{9}{2}} \times \frac{3}{8} + \frac{\binom{4}{2}}{\binom{9}{2}} \times \frac{2}{8} = \frac{10}{36} \times \frac{4}{8} + \frac{20}{36} \times \frac{3}{8} + \frac{6}{36} \times \frac{2}{8} = \frac{10 + 15 + 3}{72} = \frac{28}{72} = \frac{7}{18}$$

راه حل دوم: بر اساس اینکه مهره خارج شده از ظرف «ب»، از ابتدا در ظرف «ب» بوده یا اینکه یکی از دو مهره انتقال یافته از ظرف «الف» است، دو حالت در نظر می گیریم، توجه کنید هنگام خروج مهره از ظرف «ب»، ۸ مهره درون این ظرف وجود دارد، که ۲ تا از ظرف «الف» آمده و ۶ تا از ابتدا در ظرف «ب» بوده است:



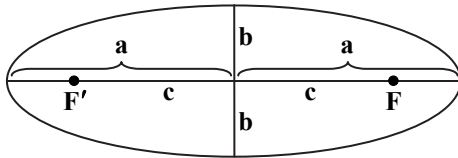
$$P(A) = \frac{6}{8} \times \frac{5}{6} + \frac{2}{8} \times \frac{5}{9} = \frac{1}{4} + \frac{5}{36} = \frac{9 + 5}{36} = \frac{14}{36} = \frac{7}{18}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + 2b & x \geq 1 \\ 2x - a & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow 2a + 2b = 2 - a \Rightarrow 3a + 2b = 2 \quad (1)$$

هم چنین برای مشتق پذیری باید f در $x = 1$ پیوسته باشد، لذا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1)$$

$$\Rightarrow a + 2b - 3 = 1 - a + 2b \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \xrightarrow{(1)} b = -2 \Rightarrow a + b = 0$$



نکته: خروج از مرکز بیضی برابر $e = \frac{c}{a}$ است و بین a ، b و c رابطه

$$a^2 = b^2 + c^2 \text{ برقرار است.}$$

نکته: معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r به صورت

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2 \text{ است.}$$

مرکز بیضی وسط کانون‌های آن قرار دارد، پس:

$$F(1, 3), F'(1, -5)$$

$$O = \frac{F + F'}{2} \Rightarrow O(1, \frac{3-5}{2}) \Rightarrow O(1, -1)$$

$$c = OF = \sqrt{(1-1)^2 + (3+1)^2} = 4 \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{4}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 6$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 36 - 16 = 20 \Rightarrow b = 2\sqrt{5}$$

دایره‌ای که قطر آن قطر کوچک بیضی باشد، دایره‌ای به مرکز بیضی و شعاع b است.

$$O(1, -1), r = b = 2\sqrt{5} \Rightarrow (x-1)^2 + (y+1)^2 = 20$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 2y + 1 = 20 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 2y = 18$$

نکته: فرض کنیم $c \in D_f$ و f در یک همسایگی از c تعریف شده باشد، نقطه‌ای به طول c را یک نقطه بحرانی برای تابع f می‌نامیم هرگاه $f'(c)$ برابر صفر باشد یا $f'(c)$ موجود نباشد.

نکته (آزمون مشتق اول):

فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد:

(الف) اگر علامت f' در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است.

(ب) اگر علامت f' در $x = c$ از منفی به مثبت تغییر کند، آنگاه $x = c$ طول نقطه مینیمم نسبی تابع f است.

(پ) اگر f' در c تغییر علامت ندهد، به طوری که f' در یک همسایگی محذوف c همواره مثبت (یا همواره منفی) باشد، آنگاه f در c ماکزیمم یا مینیمم نسبی ندارد.

$$f(x) = (x+2)^5(x-1)^4 \Rightarrow f'(x) = 5(x+2)^4(x-1)^4 + 4(x-1)^3(x+2)^5$$

$$f'(x) = (x+2)^4(x-1)^3(5(x-1) + 4(x+2)) = (x+2)^4(x-1)^3(9x+3)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow (x+2)^4(x-1)^3(9x+3) = 0 \Rightarrow x = -2, x = 1, x = -\frac{1}{3}$$

x	$-\infty$	-2	$-\frac{1}{3}$	1	$+\infty$
$f'(x)$		+	+	-	+
		↗	↗	↘	↗

دقت کنید که مشتق در $x = -2$ تغییر علامت نمی‌دهد؛ زیرا عامل $x+2$ دارای توان زوج است. تابع در $x = -\frac{1}{3}$ دارای ماکزیمم نسبی و

در $x = 1$ دارای مینیمم نسبی است.

$$\text{نکته: } (g \circ f)(x) = g(f(x))$$

از آنجا که تابع f تابعی خطی است پس $f(x) = ax + b$ و چون $(f+g)(x) = 2$ پس $g(x) = -ax - b + 2$ ، بنابراین داریم:

$$(g \circ f)(x) = g(ax + b) = -a(ax + b) - b + 2 = -a^2x - ab - b + 2$$

از طرفی طبق فرض $(g \circ f)(x) = -4x + 3$ ، در نتیجه:

$$-a^2x - ab - b + 2 = -4x + 3 \Rightarrow -a^2 = -4 \Rightarrow a = \pm 2$$

چون شیب تابع خطی g مثبت است، $a = -2$ و داریم:

$$2b - b + 2 = 3 \Rightarrow b = 1$$

پس $f(x) = -2x + 1$ و در این صورت:

$$f(5) = -2(5) + 1 = -9$$

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

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

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

ابتدا ضابطه f را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= a \sin^2 x \cos^2 x = a (\sin x \cos x)^2 = a \times \left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = \frac{a}{4} \sin^2 2x = \frac{a}{4} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2}\right) = \frac{a}{8} (1 - \cos 4x) \\ &= \frac{-a}{8} \cos 4x + \frac{a}{8} \end{aligned}$$

با توجه به نمودار تابع a حتماً عددی مثبت است. از آنجا که ماکزیمم تابع برابر ۳ است، داریم:

$$\left| \frac{-a}{8} \right| + \frac{a}{8} = 3 \Rightarrow \frac{a}{8} + \frac{a}{8} = 3 \Rightarrow \frac{a}{4} = 3 \Rightarrow a = 12$$

دوره تناوب این تابع برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{|4|} = \frac{\pi}{2}$$

مطابق نمودار، تابع f برای اولین بار در نصف دوره تناوب خود ماکزیمم می‌شود ($\frac{T}{2} = \frac{\pi}{4}$) پس مقدار k که یک دوره تناوب از اولین ماکزیمم جلوتر است برابر است با:

$$k = \frac{T}{2} + T = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = \frac{3\pi}{4}$$

پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$a \times k = 12 \times \frac{3\pi}{4} = 9\pi$$

واضح است که مخرج کسر باید ریشه مضاعف $2a$ داشته باشد و صورت کسر منفی باشد.

$$\begin{aligned} x^2 + bx + 3 &= 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 12 = 0 \Rightarrow b^2 = 12 \Rightarrow b = \pm 2\sqrt{3} \\ \frac{-b}{2} = 3a \Rightarrow b = -6a \Rightarrow a = \mp \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{\sqrt{3}}{2}, b = -2\sqrt{3} \quad \checkmark \text{ چون صورت باید منفی باشد.} \\ a = \frac{-\sqrt{3}}{2}, b = 2\sqrt{3} \quad \times \end{cases} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{\sqrt{3}}{2} - 2\sqrt{3} = \frac{-3\sqrt{3}}{2}$$

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

چون حاصل حد فوق برابر عددی متناهی است، پس درجه صورت و مخرج با هم برابر است، لذا $a+1=0$ پس $a=-1$ ، در این صورت:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2a+b)x}{x} = 3 &\Rightarrow 2a+b=3 \xrightarrow{a=-1} b=5 \\ b-a &= 5 - (-1) = 6 \end{aligned}$$

در تابع درجه سوم، خطی که نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبتی منحنی تابع را به هم وصل می‌کند از نقطه عطف که همان مرکز تقارن است، می‌گذرد.



$$y = -x^3 + 3x^2 + 9x + m \Rightarrow y' = -3x^2 + 6x + 9$$

$$\Rightarrow y'' = -6x + 6 = 0 \Rightarrow x_w = 1 \text{ طول عطف}$$

$$\Rightarrow y_w = -1 + 3 + 9 + m \Rightarrow y_w = 11 + m \text{ عرض عطف}$$

با قرار دادن مختصات نقطه عطف در معادله خط، مقدار m به دست می‌آید:

$$11 + m = 8 + 2 \Rightarrow m = -1$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: در بیضی، فاصله کانون تا نزدیک ترین رأس کانونی برابر $a - c$ است.

نکته: در بیضی بین a ، b و c رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ برقرار است.

با توجه به مفروضات مسئله، مساحت مثلث $OB'F'$ ، سه برابر مساحت مثلث ABF است، پس:

$$S_{OB'F'} = 3S_{ABF} \Rightarrow \frac{1}{2}b \cdot c = 3 \times \frac{1}{2}b(a - c) \Rightarrow c = 3(a - c) \Rightarrow c = 3a - 3c \Rightarrow 4c = 3a \Rightarrow c = \frac{3}{4}a$$

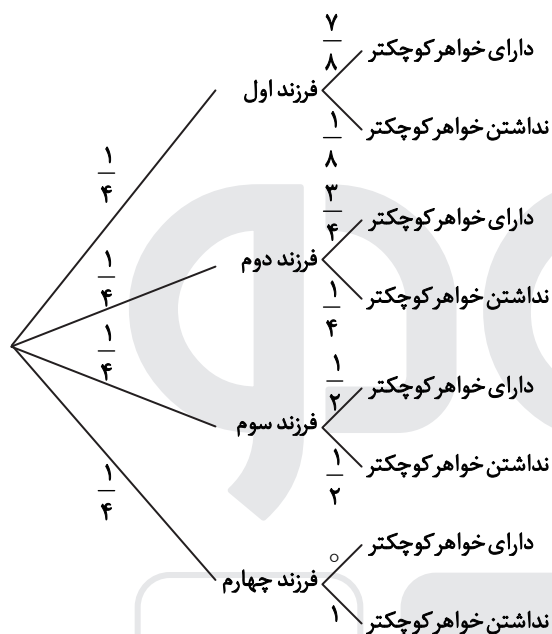
با توجه به نکته دوم، داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = b^2 + \frac{9}{16}a^2 \Rightarrow a^2 - \frac{9}{16}a^2 = b^2 \Rightarrow \frac{7}{16}a^2 = b^2 \Rightarrow \frac{a\sqrt{7}}{4} = b$$

$$\Rightarrow \frac{\text{قطر بزرگ}}{\text{قطر کوچک}} = \frac{2a}{2b} = \frac{a}{b} = \frac{a}{\frac{a\sqrt{7}}{4}} = \frac{4}{\sqrt{7}} = \frac{4\sqrt{7}}{7}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۷، درس ۱)

فرزند انتخابی ممکن است یکی از فرزندان اول تا چهارم باشد. اگر فرزند انتخابی، فرزند چهارم باشد، احتمال آنکه خواهر کوچک تر داشته باشد، برابر صفر است. احتمال داشتن خواهر کوچک تر در هر یک از حالت های دیگر، بسته به اینکه چند فرزند کوچک تر از فرزند انتخابی هستند به صورت روبه رو است:



بنابراین احتمال آنکه فرزند انتخابی دارای خواهر کوچک تر باشد، برابر است با:

$$P = \frac{1}{4} \times \frac{7}{8} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{2}{3} + \frac{1}{4} \times 0 = \frac{1}{4} \left(\frac{7}{8} + \frac{3}{4} + \frac{2}{3} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{21}{24} + \frac{18}{24} + \frac{16}{24} \right) = \frac{1}{4} \times \frac{55}{24} = \frac{55}{96}$$

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

سنگ آذرین نخستین اجزای سنگ کره است. با فرسایش سنگ ها، سنگ رسوبی ایجاد شده و با فشار و گرما در مناطق مختلف، سنگ دگرگونی ایجاد می شود.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۵)

با توجه به عناصر تشکیل دهنده سنگ آهک، A عنصر کلسیم است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۵)

فلوئور از راه نوشیدن آب و آرسنیک از راه آب آلوده وارد بدن می شوند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۵)

بیماری ایتای ایتای (نرمی استخوان) به علت کادمیم موجود در معدن سرب و روی ایجاد می شود.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۱)

$$108 \rightarrow 54 \rightarrow 27$$

تعداد نیم عمر = ۲ مرحله فروپاشی

$$420 \div 2 = 210 \text{ روز}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

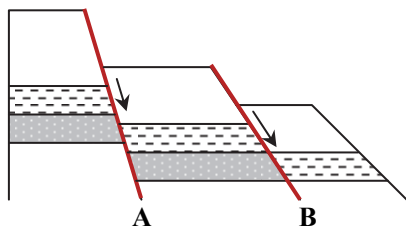
▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۲)

A می‌تواند سنگ معدن یا کانسنگ باشد یعنی این معدن دارای ماده‌ای با ارزش (بی‌هنجاری مثبت) است.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در شکل می‌توان دو گسل A و B را تشخیص داد که به علت مایل بودن سطح گسل و حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره که به سمت پایین بوده یا فرودیواره نسبت به فرادیواره که به سمت بالا حرکت کرده است، گسل‌ها از نوع عادی یا نرمال می‌باشند.



۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

مرکالی مقیاسی برای آثار خرابی زمین‌لرزه است و از عدد ۱ تا ۱۲ که ویرانی کامل است، توصیف می‌شود. شدت زمین‌لرزه مقیاسی برای تعیین میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه است. با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، شدت زمین‌لرزه (آثار خرابی‌ها) کاهش می‌یابد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)

در شکل، موج S (ثانویه، عرضی) را می‌بینید. دومین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود و فقط از محیط جامد عبور می‌کند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

ماسه‌سنگ نفوذپذیر است و اگر در مسیر مهاجرت اولیه نفت قرار بگیرد، نفت به سطح زمین رسیده و از بین می‌رود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را نگه می‌دارد و از طرفی شکل «الف» اندازه منافذ و ارتباط منافذ (نفوذپذیری) بیشتری دارد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۳)

در افق B، مقدار رس، ماسه و شن زیاد است و مقدار کمی گیاخاک دیده می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۴)

هدف از احداث مغارها، نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و... است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل‌های ۲ و ۷)

ذخایر پلاستیسی طلا در کانسنگ‌های رسوبی رودخانه زرشوران تکاب وجود دارد.

لازم به ذکر است که فیروزه در سنگ رسوبی آهکی نیست و رگه‌های مس در بخش‌های بالایی و اطراف ماگما تشکیل می‌شوند و قطعات نمک نمی‌توانند در استان‌های مرطوب شمالی باقی بمانند.

مؤسسه آموزشی فرهنگی