



220
C

نام :
نام خانوادگی:
شماره داوطلبی:

محل امضا:

دفترچه شماره ۲
صبح جمعه
۹۵/۴/۲۵



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متغلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱۰۱- اطلاعات مربوط به این‌که: مواد تشکیل‌دهنده سنگ‌های تبخیری در آب و هوای گرم و خشک و در حوضه‌های بسته ته‌نشین شده‌اند، معمولاً در کدام شاخه زمین‌شناسی جمع‌آوری می‌شوند؟

- (۱) زیست محیطی (۲) سنگ‌شناسی (۳) دیرینه‌شناسی (۴) رسوب‌شناسی

۱۰۲- رطوبت نسبی حال حاضر در منطقه‌ای ۶۵ درصد است. ۲ ساعت پیش رطوبت نسبی در همین منطقه ۷۰ درصد بود. در مدت این ۲ ساعت، کدام رویداد در این منطقه اتفاق افتاده است؟

- (۱) بارش باران (۲) افزایش دما (۳) افزایش رطوبت مطلق (۴) تشکیل شبنم

۱۰۳- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از حاشیه قاره را، ارائه می‌دهد؟

- (۱) آخرین حدّ مدّ تا انتهای خیز قاره
(۲) فاصله بین خط ساحلی تا انتهای فلات قاره
(۳) منطقه‌ای بین خط ساحلی تا ابتدای خیز قاره
(۴) بخش کم شیب مناطق کم عمق تا ابتدای شیب قاره

۱۰۴- در تشکیل دریاچه نشان داده شده در شکل زیر به ترتیب، کدام تنش‌ها و نیروهای خارجی دخالت داشته‌اند؟

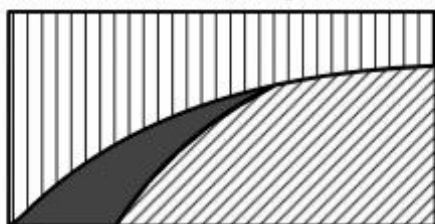


- (۱) کششی، گرانشی
(۲) برشی، گرانشی
(۳) رانشی، گرانشی
(۴) چسبندگی، رانشی

۱۰۵- آبخوان‌های تشکیل شده در کدام سنگ، نسبت به بقیه برای مصارف صنعتی مناسب‌تر است؟

- (۱) انیدریت (۲) آرکوز (۳) دولومیت (۴) لیگنیت

۱۰۶- در شکل زیر، درصد کانی‌های اصلی تشکیل‌دهنده سنگی آذرین، مشخص شده است. اگر قسمت تیره درصد پیروکسن سنگ را نشان دهد، فلدسپات‌های موجود در این سنگ، از کدام نوع هستند؟



- (۱) کلسیم‌دار
(۲) سدیم‌دار
(۳) پتاسیم‌دار
(۴) سدیم کلسیم‌دار

۱۰۷- زیرجد و آمیتست در کدام مورد به هم شباهت دارند؟

- (۱) رنگ و ترکیب شیمیایی
(۲) شکل بنیان‌های چهار وجهی
(۳) زوایای بین سطوح مشابه آن‌ها
(۴) نحوه پیوندهای اتم‌ها در جهات مختلف

۱۰۸- کدام کانی‌های سنگ‌های گرانیتی، می‌توانند پس از فرسایش کامل، منشاء پتاسیم خاک باشند؟

- (۱) سیلویت، ارتوکلاز، بیوتیت
(۲) پلاژیوکلاز، ارتوکلاز، مسکوویت
(۳) بیوتیت، مسکوویت، ارتوکلاز
(۴) مسکوویت، بیوتیت، آمفیبول

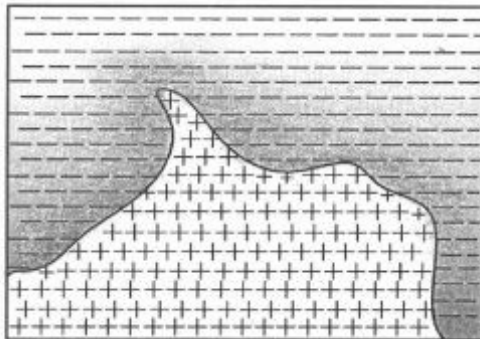
۱۰۹- کدام موارد، سبب ایجاد بافت شیشه‌ای در سنگ‌های آذرین می‌شوند؟

- (۱) سریع سرد شدن و تعداد مراکز تبلور زیاد، کافی نبودن فرصت، برای مهاجرت یون‌ها
(۲) کندی سرد شدن و کمی تعداد مراکز تبلور، کافی نبودن فرصت، برای مهاجرت یون‌ها
(۳) سریع سرد شدن و تعداد مراکز تبلور زیاد، کافی بودن فرصت، برای مهاجرت یون‌ها
(۴) سریع سرد شدن و کمی تعداد مراکز تبلور، ترکیب شیمیایی بسیار خالص با گرانیروی کم ماده مذاب

۱۱۰- امکان تشکیل کدام چرخه در طبیعت، بسیار بعید است؟



۱۱۱- به احتمال زیاد، سنگ‌های دگرگونی شکل زیر، محصول مستقیم کدام مورد بوده‌اند؟



- (۱) نفوذ آب از سنگ‌های درونگیر به داخل ماگما
- (۲) فشار حاصل از سنگ‌های درونگیر
- (۳) سیالات فعال در حال چرخش
- (۴) فشار حاصل از توده نفوذی

۱۱۲- کاهش سرعت عامل حمل، در ته‌نشینی کدام مورد در یک محیط رسوبی، بی‌اثر است؟

- (۱) ماسه‌های بیابان
- (۲) ماسه‌های ساحلی
- (۳) آبرفت‌ها
- (۴) مورن‌ها

۱۱۳- تیر چراغ برقی درست روی مدار رأس‌السرطان نصب شده است. این تیر به هنگام ظهر شرعی اولین روز کدام ماه خورشیدی، بلندترین سایه را دارد؟

- (۱) فروردین
- (۲) تیر
- (۳) مهر
- (۴) دی

۱۱۴- امواج P حاصل از یک زلزله وقتی به‌طور مستقیم (بدون شکست) ثبت می‌شوند، در کدام منطقه، سرعت کمتری دارند؟

- (۱) پوسته
- (۲) لیتوسفر
- (۳) استنوسفر
- (۴) انفصال گوتنبرگ

۱۱۵- در محل زیر، چرا اغلب گدازه‌های خارج شده، از دهانه آتشفشان‌ها ترکیبی آندزیتی دارند؟



- (۱) فرورانش ورقه آندزیتی و ذوب بخشی آن
- (۲) ذوب بخشی ورقه قاره‌ای بر اثر فرورانش
- (۳) ذوب سنگ‌های بازالتی آبدار، تحت فشار زیاد
- (۴) ذوب بخشی رسوبات فرورانده شده قبل از هضم

۱۱۶- دانشمندان، دریاچه مازندران را قسمتی از دریای تتیس می‌دانند. کدام یک از موارد زیر می‌تواند، دلیلی برای گفته آن‌ها باشد؟

- (۱) شوری آب این دریاچه خیلی کمتر از شوری متوسط دریاهای آزاد است.
- (۲) قسمتی از بستر این دریاچه از پوسته اقیانوسی درست شده است.
- (۳) سطح بالایی آب این دریاچه از سطح آب‌های آزاد کمتر است.
- (۴) وجود رسوبات متعلق به پرکامبرین در کوه‌های جنوبی آن

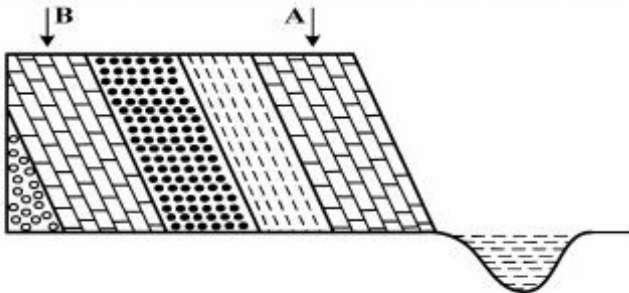
۱۱۷- نحوه حرکت امواج S حاصل از یک زلزله، دارای کدام ویژگی است؟

- (۱) کشش‌ها و انقباض‌های متوالی در امتداد حرکت موج
- (۲) ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین و راستای موج
- (۳) جابه‌جایی ذرات، عمود بر راستای انتشار موج
- (۴) ارتعاش ذرات در راستای حرکت موج

۱۱۸- ترکیب شیمیایی آتشفشان‌های کدام محل، با بقیه متفاوت است؟

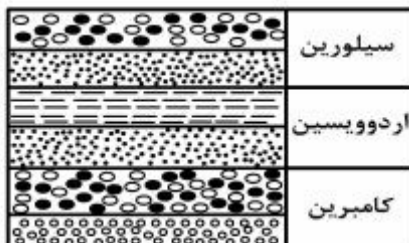
- (۱) حلقه آتشین
(۲) کمر بند مدیترانه
(۳) پشته اقیانوس اطلس
(۴) کمر بند اقیانوس هند

۱۱۹- آهک‌های A، حاوی فسیل آرکنوپتریکس و آهک‌های B، حاوی گانگاموپتریس است. در این شکل کدام ساخت ثانویه را می‌توان مشاهده کرد؟



- (۱) تاقدیس یا ناودیس
(۲) گسل رورانده یا رانده
(۳) چین تک شیب یا گسل عادی
(۴) ناپوستگی زاویه‌دار یا چین‌بندی متقاطع

۱۲۰- در کدام زمان، محیط رسوبی تشکیل‌دهنده لایه‌های زیر، عمق بیشتری داشته است؟

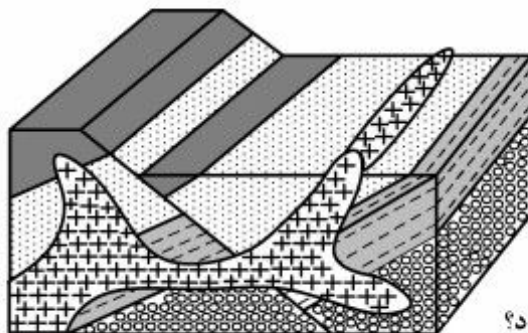


- (۱) اوایل کامبرین
(۲) اوایل سیلورین
(۳) اواخر اردوویسین
(۴) تمام زمان کامبرین

۱۲۱- جهت حرکت مواد مذاب سرد شده در بستر اقیانوس‌ها را به کمک کدام یک مشخص می‌کنند؟

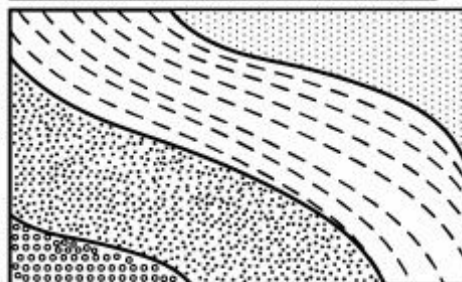
- (۱) ریبیل مارک‌ها
(۲) خاصیت مغناطیسی
(۳) بلورهای آمفیبول
(۴) اختلاف سن دو نقطه

۱۲۲- کدام ترتیب سن نسبی را نمی‌توانیم برای شکل زیر به کار ببریم؟



- (۱) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، شکستگی
(۲) رسوب‌گذاری، شکستگی، نفوذ ماگما
(۳) چین‌خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما
(۴) شکستگی، نفوذ ماگما، فرسایش

۱۲۳- در چه صورتی روی تمام لایه‌های این نقشه علامت ⊕ قرار می‌گیرد؟



- (۱) لایه‌ها عمود بر سطح زمین باشند.
(۲) فاصله تراز زیاد، یعنی زمین نسبتاً مسطح باشد.
(۳) منحنی‌های تراز موازی با خط همبری لایه‌ها باشند.
(۴) خط همبری لایه‌ها مشخص و لایه‌ها هم ضخامت باشند.

۱۲۴- از محوطه‌ای باستانی، نقشه‌ای مربع شکل با مقیاس $\frac{1}{20000}$ و با مساحت 0.25 مترمربع در دست است. از این نقشه

عکسی مربع شکل به مساحت 0.01 مترمربع برای چاپ در کتابی تهیه شده است. کدام گزینه را باید مقیاس عکس در کتاب قرار دهند؟

- (۱) $\frac{1}{2500}$ (۲) $\frac{1}{5000}$ (۳) $\frac{1}{8000}$ (۴) $\frac{1}{10000}$

۱۲۵- تفریق ماگمایی، اغلب بر روی کدام نوع ماگما، سبب تجمع منابع فلزی می‌شود؟

- (۱) بازالتی (۲) بازالتی و گرانیتی (۳) گرانیتی و آندزیتی (۴) آندزیتی و بازالتی

۱۲۶- در یک دنباله اعداد، $a_1 = 1$ و برای هر $n \geq 2$ داریم: $a_n = 2a_{n-1} + 1$ ، جمله هشتم این دنباله، کدام است؟

- (۱) ۱۲۷ (۲) ۱۵۹ (۳) ۲۴۷ (۴) ۲۵۵

۱۲۷- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $y = x + |x|$ و $y = 2 - |x|$ ، کدام است؟

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

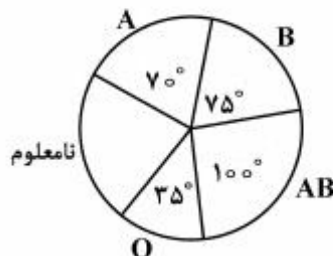
۱۲۸- از معادله لگاریتمی $\log_3(2x^2 + 1) - \log_3(x + 2) = 1$ ، مقدار لگاریتم $(2x - 1)$ در پایه ۸، کدام است؟

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

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ باشند، وارون ماتریس $A \times B$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 7 & -8 \end{bmatrix}$ (۲) $\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 8 & 7 \\ -4 & -3 \end{bmatrix}$ (۳) $\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -7 & -8 \end{bmatrix}$ (۴) $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} -9 & -8 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$

۱۳۰- نمودار دایره‌ای روبه‌رو، متناسب با تعداد کارکنان سازمانی با گروه خونی متمایز است. گروه خونی ۳۲ نفر از آنان تعیین نشده است. چند نفر از آنها، دارای نوع خون B هستند؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۳۰
(۳) ۳۶
(۴) ۴۰

۱۳۱- میانگین طول اضلاع مربع‌هایی ۱۵ واحد با ضریب تغییرات $\frac{2}{3}$ محاسبه شده است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) ۲۲۹ (۲) ۲۳۲ (۳) ۲۳۴ (۴) ۲۳۶

۱۳۲- هریک از ارقام ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱، بر روی پنج کارت یکسان نوشته شده است، به تصادف سه کارت از آنها را کنار هم قرار می‌دهیم. با کدام احتمال عدد سه رقمی حاصل مضرب ۳ می‌باشد؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۳۳- مجموعه جواب نامعادله $\left| \frac{2-x}{2x-3} \right| > 1$ ، به صورت کدام بازه‌ها است؟

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

۱۳۴- اگر $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2}$ باشد، مقدار $\cos(\frac{3\pi}{4} - 2\alpha)$ کدام است؟

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

۱۳۵- اگر $f(x) = x^2 + x$ و $g(x) = \sqrt{4x+1}$ باشند، مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع gof و خط به معادله $y = 3$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $4/5$ (۴) ۶

۱۳۶- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax + \sqrt{4x^2 + 5}}{2x + 2}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{5}{2}$ باشد، آنگاه حد $f(x)$ وقتی $x \rightarrow -1$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۱۳۷- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ در نقطه $x = 0$ پیوسته است؟

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

۱۳۸- در تابع با ضابطه $f(x) = \left(\sqrt{\frac{x+2}{2x-3}} \right)^3$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$ ، کدام است؟

- (۱) -۲۱ (۲) -۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۳۹- احتمال موفقیت عمل جراحی برای شخص A برابر $0/9$ و برای شخص B برابر $0/8$ است. با کدام احتمال، لااقل عمل جراحی برای یکی از این دو نفر، موفقیت‌آمیز است؟

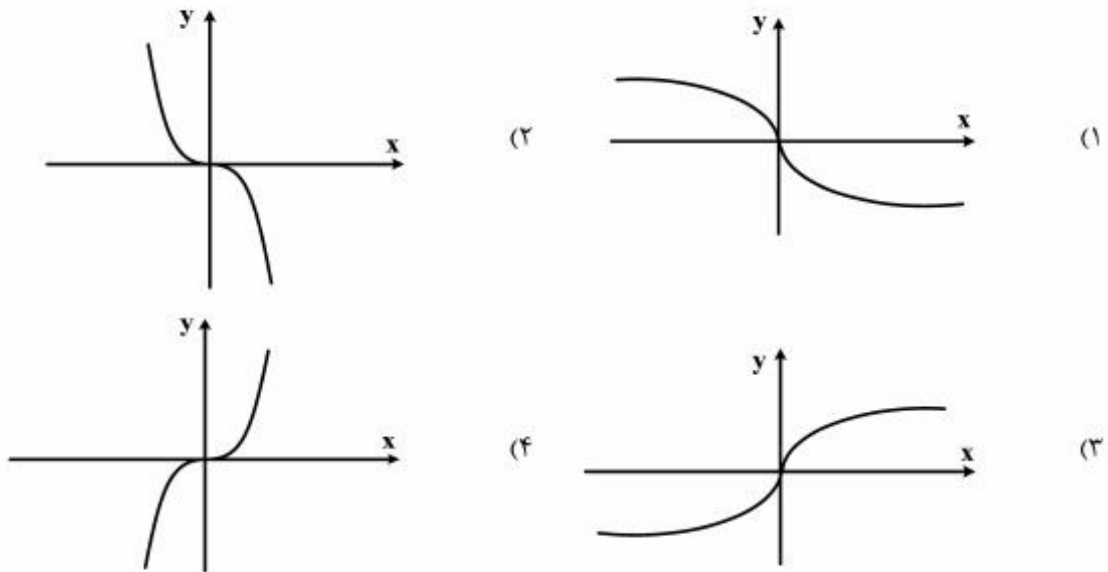
- (۱) $0/92$ (۲) $0/94$ (۳) $0/96$ (۴) $0/98$

۱۴۰- آزمایشی فقط دو نتیجه دارد، احتمال پیروزی در هر بار $\frac{3}{4}$ است. در تکرار ۶ بار این آزمایش مستقل، احتمال ۴ پیروزی

چند برابر احتمال ۳ پیروزی است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۴۱- اگر $f(x) = x|x|$ باشد، نمودار تابع $y = f^{-1}(x)$ کدام است؟



۱۴۲- در یک دنباله هندسی نزولی هر جمله آن، نصف مجموع تمام جملات بعدی است. قدر نسبت آن کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۴۳- جواب کلی معادله مثلثاتی $2\sin^2 x + 3\cos x = 0$ ، کدام است؟

- (۱) $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ (۲) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{5\pi}{6}$ (۴) $k\pi - \frac{\pi}{3}$

۱۴۴- از نقطه $A(0, 4/5)$ ، خطی بر منحنی $y = x^2$ عمود شده است. طول پای عمود با علامت مثبت، کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2/5$

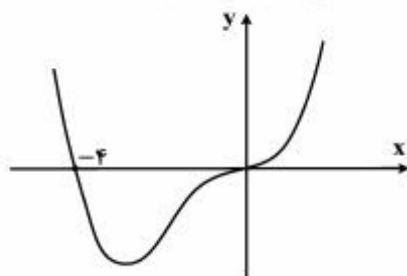
۱۴۵- در نقطه‌ای از منحنی به معادله $x + \sqrt{xy} + y = 12$ ، خط مماس بر منحنی، عمود بر نیمساز ربع اول است. طول نقطه تماس، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۴۶- مقادیر ماکزیمم و می‌نیمم مطلق تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x$ ، در بازه $[-4, 3]$ ، کدام است؟

- (۱) -18 و 24 (۲) -45 و 27 (۳) -36 و 27 (۴) -27 و 36

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = x^4 + ax^3 + bx$ است. با تعیین مقادیر a و b ، می‌نیمم تابع، کدام است؟



(۱) -۳۶

(۲) -۳۲

(۳) -۲۷

(۴) -۲۴

۱۴۸- دایره‌ای به مرکز $(-1, 2)$ و مماس بر خط به معادله $x - y = 1$ ، محور x ها را با کدام طول، قطع می‌کند؟

(۱) ۱ و ۳ (۲) ۴ و ۱ (۳) ۳ و ۲ (۴) ۴ و ۱/۵

۱۴۹- به ازای کدام مقدار k ، خروج از مرکز هذلولی به معادله $4y = 4 - 2y^2 + kx^2$ ، برابر $\sqrt{3}$ است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- حاصل $\int_{-1}^1 (|3x| - |x|) dx$ ، کدام است؟ (نماد $| \cdot |$ به مفهوم جزء صحیح است).

(۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) ۴

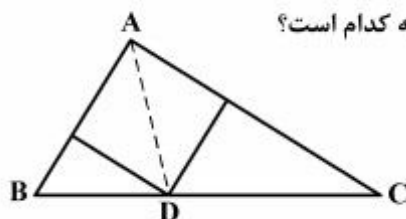
۱۵۱- اگر $\int \frac{(\sqrt{x}-1)(x+\sqrt{x})}{x^2} dx = \frac{1}{\sqrt{x}} f(x) + C$ باشد، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

(۱) $2x + 2$ (۲) $2x - 1$ (۳) $x - 2$ (۴) $x + 2$

۱۵۲- در دوزنقه متساوی الساقین، با زاویه 60° درجه، قاعده کوچک‌تر برابر ساق آن است. اگر محیط این دوزنقه 30 واحد باشد، مساحت آن کدام است؟

(۱) $24\sqrt{3}$ (۲) $27\sqrt{3}$ (۳) ۴۸ (۴) ۵۴

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه به اضلاع قائم ۳ و ۷ واحد، طول نیمساز داخلی زاویه قائمه کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}\sqrt{2}$ (۲) $\frac{2}{1}$ (۳) $\frac{2}{8}$ (۴) $\frac{2}{1}\sqrt{2}$ 

۱۵۴- در دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۸ و ۱۲ و ارتفاع ۱۰ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق آن، چند واحد مربع است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۱۵۵- در یک مکعب به طول یال ۴ واحد، بر انتهای سه یال گذرا بر یک رأس، صفحه‌ای می‌گذرد. مساحت مقطع این صفحه با مکعب کدام است؟

(۱) ۸ (۲) $4\sqrt{6}$ (۳) ۱۲ (۴) $8\sqrt{3}$

۱۵۶- کدام عبارت، دربارهٔ هر جانور مهره‌داری درست است که خون تیره پس از ورود به قلب، از آن خارج می‌شود؟

- (۱) جریان هوا درون شش‌ها یک طرفه است.
- (۲) گردش خون ساده و قلب دو حفره‌ای است.
- (۳) در تشکیل اسکلت درونی، سه نوع استخوان شرکت دارند.
- (۴) مواد زاید نیتروژن‌دار به صورت آمونیاک یا اوره دفع می‌شود.

۱۵۷- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- بخشی از لایهٔ میانی چشم انسان،
 • به‌صورت شفاف و برجسته درآمده است.
 • در پاسخ به محرک، تغییر وضعیت می‌دهد.
 • توسط مایع شفاف جلو عدسی تغذیه می‌شود.
 • با لایهٔ دارای گیرنده‌های نوری و نوروها در تماس است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ مولکول مورد مطالعهٔ سچ و آلتمن نادرست است؟

- (۱) با کسب انرژی و از طریق فرایندهای شیمیایی ساده تشکیل شد.
- (۲) با قرار گرفتن در آب، به شکل کره‌ای با توانایی جوانه‌زدن در می‌آمد.
- (۳) برای انسجام ساختاری و تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشت.
- (۴) احتمالاً زمینه‌ای را برای ایجاد تنوع در مولکول‌های زیستی فراهم می‌کرد.

۱۵۹- در گیاهان، حرکتهای حرکتهای بدون دخالت محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند.

- (۱) خودبه‌خودی برخلاف - تاکتیکی
- (۲) غیرفعال همانند - خودبه‌خودی
- (۳) تاکتیکی همانند - تنجشی
- (۴) غیرفعال برخلاف - گرایشی

۱۶۰- کدام عبارت، دربارهٔ ملخ‌های یک جمعیت درست است؟

- (۱) هر صفت جهش یافته‌ای، از والدین به همهٔ زاده‌ها منتقل می‌شود.
- (۲) فرایند کراسینگ اور می‌تواند منجر به عدم تولید گامت نوترکیب شود.
- (۳) به‌دنبال هر جهش، تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن رخ می‌دهد.
- (۴) هر سلول با داشتن دو مجموعه کروموزوم، می‌تواند گامت نوترکیب ایجاد کند.

۱۶۱- هر هورمون گیاهی که می‌شود، در نیز دخالت دارد.

- (۱) مانع رشد جوانه‌های جانبی ساقه‌ها - خفتگی دانه‌ها
- (۲) مانع رشد و جوانه‌زنی دانه‌ها - باز شدن روزنه‌های گیاه
- (۳) باعث تسریع رسیدگی میوه‌ها - خمیدگی گیاهچه‌ها به سمت نور
- (۴) به کمک آن، جذب آب و املاح برای قلمه‌ها ممکن - طول شدن ساقهٔ گیاه

۱۶۲- در پی مرگ گلبول‌های قرمز در یک فرد بالغ، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) هضم آهن توسط ماکروفاژها
- (۲) انتقال هموگلوبین آزاد شده به مغز استخوان
- (۳) تولید دو مادهٔ رنگی در کیسهٔ صفرا
- (۴) ورود ترکیبی به چرخهٔ متابولیک پروتئین‌ها

۱۶۳- کدام عبارت، دربارهٔ کلیه‌های انسان صحیح است؟

- (۱) بخشی از نفرون که NaCl را در جهت شیب غلظت باز جذب می‌کند، نسبت به آب نفوذناپذیر است.
- (۲) همهٔ سلول‌های یک نفرون که بیکربنات را به خون برمی‌گردانند، از نظر شکل و اندازه مشابهند.
- (۳) اوره همواره از طریق آخرین بخش یک نفرون به مایع بین سلولی برگشت داده می‌شود.
- (۴) انشعابات سرخرگ کلیه در فواصل میان هرم‌ها، نخستین شبکه مویرگی را می‌سازد.

۱۶۴- همهٔ زاده‌های نر و نیمی از زاده‌های مادهٔ دو کبوتر والد، صفت غالب را نشان می‌دهند. در صورت آمیزش دو زاده‌ای که ژنوتیپ متفاوتی با والدین دارند، در نسل دوم، چند درصد از زاده‌های ماده صفت غالب را نشان خواهند داد؟

(۱) صفر (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۱۶۵- چند مورد، ویژگی مشترک اعضای سه شاخهٔ عمدهٔ تازک‌داران را نشان می‌دهد؟

- هر زاده، یک نسخه از تمامی ژن‌های والد خود را دریافت می‌کند.
- گاز اکسیژن دفع شده از پیکر آن‌ها، حاصل تجزیه مولکول‌های آب است.
- در پی نوترکیبی گامت‌های آن‌ها، مادهٔ خام انتخاب طبیعی تأمین می‌گردد.
- در طول DNA هستهٔ آن‌ها، دو راهی‌های همانندسازی مختلفی تشکیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶- کدام عبارت، دربارهٔ تنظیم بیان ژن‌های ایران لک اشربشیاکلای درست است؟

- (۱) توالی واحدهای سازندهٔ عامل تنظیم‌کننده، توسط ژن تنظیم‌کننده تعیین می‌گردد.
- (۲) در حضور لاکتوز، پروتئین تنظیم‌کننده تغییر شکل‌یافته و به توالی اپراتور متصل می‌شود.
- (۳) محصول ژن تنظیم‌کننده، بر فرایند رونویسی بعضی از ژن‌های ساختاری ایران تأثیرگذار است.
- (۴) در پی اتصال عامل تنظیم‌کننده به پروتئین تنظیم‌کننده، گلوکز بیشتری در اختیار سلول قرار می‌گیرد.

۱۶۷- خون سرخرگ بندناف جنین انسان خون ماهی، است.

- (۱) همانند - سرخرگ پستی - روشن
- (۲) برخلاف - سپاهرگ شکمی - تیره
- (۳) همانند - سرخرگ شکمی - تیره
- (۴) برخلاف - سرخرگ آبششی - روشن

۱۶۸- کدام گزینه، صحیح است؟

- (۱) جاننداری با ساده‌ترین دستگاه گردش مواد، فاقد هرگونه تغییر رفتار ژنتیکی است.
- (۲) در مواردی، محرک شرطی می‌تواند پاسخ مناسبی را در جانور ایجاد نماید.
- (۳) بروز رفتار در هر جانور، مستلزم صدور پیام عصبی از سمت مغز است.
- (۴) در تغییر هر رفتار ژنتیکی، آزمون و خطا نقش مؤثری دارد.

۱۶۹- هر گیاهی که بتواند از طریق تکثیر شود، در چرخه زندگی خود اسپوروفیتی را به وجود می‌آورد که

- (۱) دانه - در ابتدای رویش به گامتوفیت وابستگی دارد.
- (۲) پیوند زدن - تأمین‌کننده مواد غذایی برای گامتوفیت است.
- (۳) ساقه تغییرشکل یافته - همواره به گامتوفیت متصل باقی می‌ماند.
- (۴) بخش‌هایی که برای تولیدمثل رویشی تخصص نیافته‌اند - فاقد عناصر آوندی است.

۱۷۰- کدام عبارت، درباره همه جمعیت‌های طبیعی قطعاً درست است؟

- (۱) اندازه جمعیت بر توان بقای جمعیت مؤثر است.
- (۲) شانس آمیزش، میان افرادی با فنوتیپ یکسان بیشتر است.
- (۳) فراوانی نسبی ال‌ها از نسلی به نسل دیگر بدون تغییر باقی می‌ماند.
- (۴) به دنبال پایین آمدن تراکم جمعیت، احتمال تولیدمثل کاهش می‌یابد.

۱۷۱- با توجه به منحنی اسپروگرام در یک فرد سالم، می‌توان بیان داشت که هوای برخلاف هوای بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.

- (۱) مکمل - مرده
- (۲) ذخیره دمی - ذخیره بازدمی
- (۳) مرده - باقی‌مانده
- (۴) باقی‌مانده - ذخیره بازدمی

۱۷۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در یک فرد، کاهش شدید هورمون‌های سبب می‌شود تا کاهش یابد و بر میزان افزوده شود.

- (۱) موجود در هیپوفیز پسین - ترشح هورمون آزاد کننده - غلظت ادرار
- (۲) هیپوفیزی محرک تخمدان - ضخامت دیواره رحم - ترشح هورمون‌های جنسی
- (۳) تیروئیدی تنظیم‌کننده سوخت‌وساز - رسوب کلسیم در بافت استخوانی - برون ده قلبی
- (۴) بخش قشری غدد فوق کلیه - پاسخ دیر یا به فشارهای روحی و جسمی - دفع سدیم توسط کلیه‌ها

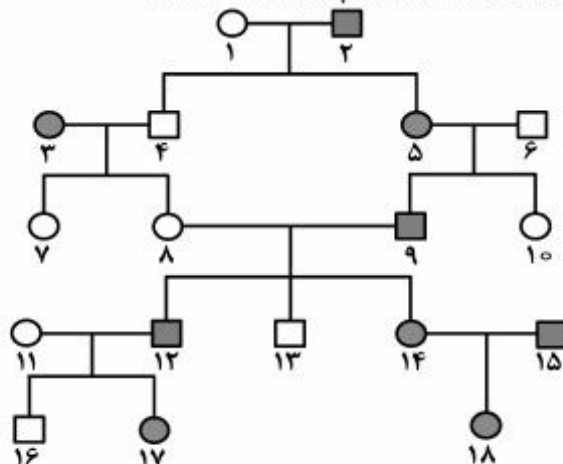
۱۷۳- هر قارچی که بتواند پدید آورد، قطعاً نیز تولید می‌کند.

- (۱) نوعی بیماری در انسان - هاگ جنسی
- (۲) زیگوسپورانژی با دیواره‌ای ضخیم - ریزوئید
- (۳) نخینه‌های درهم بافته فنجانی شکل - استولون
- (۴) هاگ‌های غیرجنسی را بر روی بازیدی - نخینه‌هایی با دیواره عرضی

۱۷۴- در انسان، به دنبال تحریک یا حساسیت زیاد نوعی واکنش دفاعی آغاز می‌شود. در این واکنش، ابتدا

- (۱) نایزها - عضلات شکم به شدت منقبض می‌گردند.
- (۲) گیرنده‌های روده - زبان کوچک به سمت پایین متمایل می‌گردد.
- (۳) مجاری بینی - فشار هوای داخل ریه‌ها به سرعت افزایش می‌یابد.
- (۴) گیرنده‌های معده - انقباض ماهیچه‌های حلقوی بخش انتهایی مری از بین می‌رود.

۱۷۵- اگر دودمانه زیر، مربوط به یک صفت باشد،



- (۱) اتوزومی مغلوب - ژنوتیپ فرد شماره ۸ برخلاف فرد شماره ۱۳ مشخص است.
- (۲) اتوزومی غالب - ژنوتیپ فرد شماره ۱۵ همانند فرد شماره ۱۸ نامشخص است.
- (۳) وابسته به جنس مغلوب - از ازدواج فرد شماره ۷ با فردی سالم، تمام زاده‌های پسر سالم خواهند بود.
- (۴) وابسته به جنس غالب - از ازدواج فرد شماره ۱۰ با فردی بیمار، تمام زاده‌های دختر بیمار خواهند بود.

۱۷۶- کدام موارد، درباره نوع ویژه‌ای از هم‌زیستی درست است؟

الف - هر دو جاندار، دارای کنام واقعی یکسانی می‌باشند.

ب - ساختار و رفتار دو جاندار با یکدیگر هماهنگ است.

ج - در اغلب اوقات، دو جاندار از یکدیگر سود می‌برند.

د - در مواردی، یکی از دو جاندار حذف می‌شود.

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

۱۷۷- در ماهیچه سه سر بازو، هنگام انجام انقباضی.....

(۱) با کشش ثابت، از طول نوارهای روشن سارکومرها کاسته می‌شود.

(۲) از نوع ایزومتریک، خطوط Z به رشته‌های ضخیم نزدیک‌تر می‌شود.

(۳) خفیف و مداوم، رشته‌های موجود در سارکومرها به نوبت کوتاه می‌گردند.

(۴) از نوع ایزوتونیک، قطعاً با مصرف یک مولکول گلوکز، بیشترین مقدار انرژی تولید می‌شود.

۱۷۸- در یک فرد سالم، هر سلول موجود در خون که توانایی..... را دارد، نمی‌تواند.....

(۱) انجام دیapedz - در طول حیات خود، از نظر ساختار و اندازه تغییر نماید.

(۲) ذره‌خواری - یک میکروب خاص را از سایر میکروب‌ها شناسایی کند.

(۳) ورود به مرحله G_۲ چرخه سلولی - گیرنده آنتی‌ژنی داشته باشد.

(۴) تولید ماده گشادکننده رگ‌ها - ماده ضد انعقاد خون تولید نماید.

۱۷۹- کدام عبارت، درباره همه باکتری‌هایی درست است که ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، دی‌اکسید کربن آزاد می‌کنند؟

(۱) انتقال الکترون‌های یک مولکول NADH، به ترکیب دو کربنی

(۲) استفاده از انرژی ذخیره شده در مولکول NADH برای تولید ATP

(۳) تولید یک مولکول NADH، هم‌زمان با تجزیه یک مولکول پیروویک اسید

(۴) تولید یک مولکول NADH، در مرحله دو فسفات‌شدن یک ترکیب سه کربنی

۱۸۰- هر پروتئین..... که در غشای یک سلول جانوری یافت می‌شود،..... دارد.

(۱) سراسری - با بخش آب‌دوست مولکول‌های مجاور تماس

(۲) سطحی - به ریز رشته‌های اسکلت سلولی اتصال

(۳) سراسری - کانال‌های تخصصی برای عبور مواد

(۴) سطحی - با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال

۱۸۱- به‌طور معمول کدام عبارت، درباره چرخه زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا درست است؟

(۱) اسپوروژوئیت‌ها همانند گامت‌ها در غدد بزاقی پشه یافت می‌شوند.

(۲) گامت‌ها برخلاف گامتوسیت‌ها فقط در بدن یک میزبان تولید می‌شوند.

(۳) گامتوسیت‌ها همانند مروژوئیت‌ها فقط در بدن یک میزبان یافت می‌شوند.

(۴) مروژوئیت‌ها برخلاف اسپوروژوئیت‌ها در داخل سلول‌های بدون هسته تغییر می‌یابند.

۱۸۲- کدام گزینه، درباره هر یک از چهار سلول هاپلوئیدی که به یکدیگر چسبیده‌اند و در کیسه گردۀ شاه‌پسند یافت می‌شوند، صحیح است؟

(۱) به تدریج، میتوز هسته‌ای انجام می‌دهد.

(۲) ابتدا با تقسیم خود، دو گامت تر تولید می‌کند.

(۳) در دیواره خارجی آن، تزئینات خاصی دیده می‌شود.

(۴) می‌تواند با تقسیم خود، دانه گردۀ نارس را تولید کند.

۱۸۳- هر گیاهی که قادر است دی‌اکسید کربن را فقط..... تثبیت کند، در نور و گرمای زیاد،.....

(۱) هنگام شب - اسیدهای آلی را به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌دهد.

(۲) در ترکیب چهار کربنی - به کمک NADH، ATP تولید می‌نماید.

(۳) توسط چرخه کالوین - بدون حضور اکسیژن، NADH می‌سازد.

(۴) هنگام روز - فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را افزایش می‌دهد.

۱۸۴- کدام عبارت، درباره همه روزه‌های موجود در برگ گیاه گوجه‌فرنگی درست است؟

(۱) باعث انجام تبادلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند.

(۲) پیوستگی شیره خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند.

(۳) با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند.

(۴) در پی تغییر فشار آب در سلول‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.

۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در هر جانوری که..... وجود دارد،.....

(۱) چهار نوع بافت اصلی - پروتئین شیر توسط آنزیم رنین رسوب می‌نماید.

(۲) رگ شکمی - مواد غذایی به‌طور مستقیم بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شود.

(۳) تعدادی کیسه هوادار - قدرت پیوستگی هموگلوبین به مولکول‌های اکسیژن بسیار زیاد است.

(۴) گردش خون مضاعف - سطح قشر چین خورده مخ نسبت به اندازه بدن، بیشترین مقدار را دارد.

۱۸۶- در مهندسی ژنتیک، پس از مرحله کلون شدن یک ژن، ابتدا لازم است کدام عمل قبل از سایرین انجام شود؟

- (۱) سلول‌های حاوی DNA نوترکیب تکثیر گردند.
 - (۲) پلازمید و ژن خارجی توسط ژل از یکدیگر تفکیک گردند.
 - (۳) سلول‌های حاوی DNA نوترکیب از سایر سلول‌ها متمایز شوند.
 - (۴) توالی کوتاهی از DNA نوترکیب، توسط نوعی آنزیم شناسایی شود.
- ۱۸۷- چند مورد، درباره هر اسپرماتوسیت موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز یک فرد بالغ درست است؟
- کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد.
 - حاوی ژن یا ژن‌های سازنده تاژک می‌باشد.
 - با تقسیم خود، سلول‌های هاپلوئیدی می‌سازد.
 - ساختارهای چهار کروماتیدی تشکیل می‌دهد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۸- کدام عبارت، درباره مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در یک گیاه علفی، نادرست است؟

- (۱) تنها در نوک ساقه‌ها و نزدیک به نوک ریشه‌ها قرار دارند.
- (۲) توسط سلول‌های زنده یا غیرزنده محافظت می‌شوند.
- (۳) باعث ایجاد سه گروه بافت اصلی گیاه می‌شوند.
- (۴) در رشد قطری ریشه و ساقه نقش دارند.

۱۸۹- الل a وابسته به کروموزوم جنسی X و مسئول بروز رنگ سفید چشم در مگس سرکه است و الل A عامل بروز رنگ قرمز چشم در این مگس می‌باشد. اگر در جمعیت مگس‌ها، ۳۴۰ مگس نر چشم قرمز و ۶۰ مگس نر چشم سفید مشاهده گردد؛ در این صورت، چند درصد مگس‌های ماده چشم قرمز می‌باشند؟ (تعیین جنسیت در مگس سرکه همانند تعیین جنسیت در انسان است.)

- (۱) ۷۲/۲۵ (۲) ۷۴/۵۰ (۳) ۸۵ (۴) ۹۷/۷۵

۱۹۰- به دنبال افزایش در خون هر فرد، بر میزان افزوده می‌شود.

- (۱) ترشح انسولین - جذب گلوکز توسط اغلب سلول‌های بدن
- (۲) ترشح انسولین - متابولیسم سلول‌های ماهیچه‌ای
- (۳) گلوکز - واکنش‌های سنتز آب‌دهی در کبد
- (۴) گلوکز - ذخایر چربی سلول‌های بدن

۱۹۱- در روده باریک انسان، همه موادی که در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، توسط سلول‌های می‌شوند.

- (۱) مستقر بر روی غشای پایه، تولید
- (۲) دارای ریز پرزهای فراوان، ساخته
- (۳) سازنده صفرا به ابتدای دوازدهه، ترشح
- (۴) غدد برون‌ریز به مایع بین سلولی، وارد

۱۹۲- کدام، ویژگی نخستین جانداران تک سلولی است که روی کره زمین پدیدار گشتند؟

- (۱) بدون مصرف اکسیژن، از مواد آلی موجود در محیط استفاده می‌نمودند.
 - (۲) بدون حضور اکسیژن، مولکول‌های آلی مورد نیاز خود را از ترکیبات غیرآلی می‌ساختند.
 - (۳) ضمن تولید اکسیژن، ترکیبات غیرآلی محیط را برای تولید مواد آلی به مصرف می‌رساندند.
 - (۴) ضمن مصرف اکسیژن، به منظور کسب انرژی، از مولکول‌های آلی محیط استفاده می‌کردند.
- ۱۹۳- در یک فرد سالم، در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب تا خاتمه صدای دوم، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) انقباض دو دهلیز راست و چپ
- (۲) ثبت موج QRS در نوار قلب
- (۳) ثبت موج T در منحنی الکتروکاردیوگرام
- (۴) انتشار پیام الکتریکی از کره پیشاهنگ به کره دوم

۱۹۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

در شکل زیر، بخش شماره معادل بخشی از مغز انسان است که



(۱) ۳- در تصحیح و یا انجام همه حرکات بدن نقش مؤثری دارد.

(۲) ۲- در تقویت و پردازش اغلب اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.

(۳) ۴- فعالیت‌های مربوط به ضربان قلب و تنفس را تنظیم می‌کند.

(۴) ۱- پیام‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی و بینایی، ابتدا به آن وارد می‌شود.

۱۹۵- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

هر ویروسی که دارد،

(۱) اسید هسته‌ای از نوع DNA - از انواع آنزیم‌های رونویسی‌کننده میزبان خود استفاده می‌نماید.

(۲) آنزیم‌های مخصوصی به همراه - با کمک میزبان خود، دو نوع پلیمر ساختاری می‌سازد.

(۳) ساختارهای لازم برای پروتئین‌سازی را - تأثیر مهمی بر دنیای زنده بر جای می‌گذارد.

(۴) کپسید چند وجهی - توسط وزیکول، به سلول میزبان وارد می‌شود.

۱۹۶- به طور معمول، سلول های دیواره در گنجشک همانند سلول های دیواره روده باریک در اسب، نمی توانند

- (۱) روده - مواد حاصل از تجزیه سلولز را جذب نمایند.
 - (۲) سنگدان - آنزیم های هیدرولیز کننده سلولز را ترشح نمایند.
 - (۳) معده - از فرآورده های آنزیم های غیر پروتئینی استفاده نمایند.
 - (۴) چینه دان - آدنوزین تری فسفات را در سطح پیش ماده بسازند.
- ۱۹۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

در چرخه زندگی کاهوی دریایی، هر سلول

- (۱) که متعلق به ساختار تولیدمثلی پر سلولی است، می تواند تعدادی سلول متحرک فتوسنتز کننده بسازد.
- (۲) که جزئی از ساختار پرسلولی است، می تواند تحت تأثیر کراسینگ اور قرار گیرد.
- (۳) دیپلوئیدی تولیدمثلی، می تواند سلول های هاپلوئیدی تاژک دار بسازد.
- (۴) دیپلوئیدی، می تواند سلول هایی با توانایی انجام میوز بسازد.

۱۹۸- با توجه به مراحل تولید گامت در یک زن جوان، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

هر سلولی که در مرحله پروفاز میوز I قرار دارد، قطعاً

- در ابتدای یک چرخه جنسی به وجود آمده است.
- توسط تعدادی سلول سوماتیک احاطه شده است.
- سلولی بسیار بزرگ تر از اسپرم را به وجود می آورد.
- در واکنش به حداکثر میزان ترشح LH، تقسیم می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۹- کدام عبارت، درباره همه RNA های که در مرکز تنظیم ژنتیک یک سلول ولوکس قرار دارند، درست است؟

- (۱) در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.
- (۲) در درون یک یا چند توده متراکم هسته ساخته شده اند.
- (۳) به عنوان الگو برای تولید پلی پپتید به سیتوپلاسم فرستاده می شوند.
- (۴) در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه انداز ساخته شده اند.

۲۰۰- کدام عبارت، درباره اغلب سلول های مستقر در سقف حفره بینی انسان صحیح است؟

- (۱) به ساده ترین بافت بدن تعلق دارند.
- (۲) با دندریت های نورون های بویایی در تماس هستند.
- (۳) توسط مژک های خود، با مولکول های بو در تماس می باشند.
- (۴) می توانند پتانسیل الکتریکی سلول های لب بویایی را تغییر دهند.

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

با توجه به بخشی از چرخه زندگی، می توان بیان داشت که در شرایط محیطی مناسب، قطعاً را می سازند.

- (۱) کلامیدوموناس - سلول های بالغ میوز نموده و زئوسپورها
- (۲) اسپیروژیر - زیگوت ها رویش نموده و رشته های دیپلوئیدی
- (۳) کپک های مخاطی - هاگ ها رویش نموده و سلول های متحرکی
- (۴) جلبک های قهوه ای - رویان ها میتوز نموده و اسپوروفیت های بالغ

۲۰۲- پدر و مادری سالم با گروه خونی A^+ و B^+ ، صاحب دو فرزند پسر با گروه خونی O^- می باشند، که اولی مبتلا به بیماری هموفیلی و دیگری مبتلا به نشانگان زالی - ناشنوایی است. در این خانواده احتمال تولد دختری مبتلا به تالاسمی ماژور و دارای گروه خونی متفاوت با سایر اعضا خانواده، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{128}$ (۲) $\frac{7}{64}$ (۳) $\frac{9}{64}$ (۴) $\frac{9}{128}$

۲۰۳- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر روند تکامل اسب ها، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بعد از گذشت یک دوره طولانی - افراد واقع در دو انتهای نمودار، از نظر شکل انگشتان، شباهت زیادی داشتند.
- (۲) بعد از گذشت یک دوره کوتاه - افراد واقع در دو انتهای نمودار، با محیط علفزار سازگاری زیادی داشتند.
- (۳) پس از طی یک دوره طولانی - افراد واقع در میانه نمودار، برای زندگی در محیط جنگل سازگارتر بودند.
- (۴) پس از طی یک دوره کوتاه - افراد واقع در یک انتهای نمودار، نسبت به افراد میانه طیف بزرگتر بودند.

۲۰۴- کدام عبارت، درباره هر سلولی که سانتیریول های آن مضاعف می شوند، درست است؟

- (۱) در صورت لزوم، هر واحد سازنده ژن های آن مورد رونویسی قرار می گیرد.
- (۲) بیان هر ژن آن، مستلزم استفاده از آنزیم های درون سلولی متفاوتی است.
- (۳) در کنار هر هسته دیپلوئیدی آن، رشته های دوک شکل می گیرند.
- (۴) محصول نهایی هر ژن آن، یک زنجیره پلی پپتیدی است.

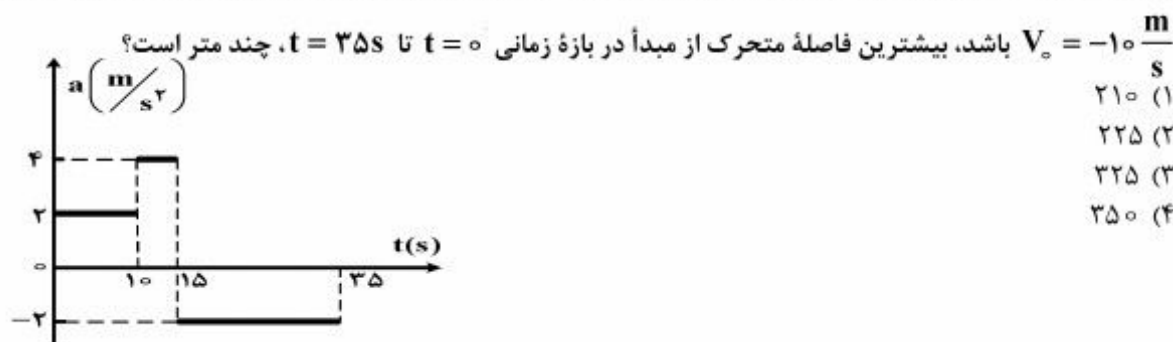
۲۰۵- در هر زنجیره انتقال الکترون غشای تیلکوئیدهای گیاه بنت قنسول، کدام اتفاق روی می دهد؟

- (۱) یون های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از هر پروتئین غشایی عبور می کنند.
- (۲) پیوندهای کربن - هیدروژن به کمک الکترون های پر انرژی ساخته می شوند.
- (۳) الکترون های پر انرژی به یون های هیدروژن می پیوندند.
- (۴) انرژی به طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می شود.

۲۰۶- اگر بردار سرعت متحرکی در لحظه‌های $t_1 = 0$ و $t_2 = 4$ به ترتیب $\vec{V}_1 = -6\vec{i} + 4\vec{j}$ و $\vec{V}_2 = 10\vec{i} - 16\vec{j}$ باشد، بردار شتاب متوسط در این فاصله زمانی کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است.)

- (۱) $\vec{i} - 3\vec{j}$ (۲) $2\vec{i} - 6\vec{j}$ (۳) $4\vec{i} - 5\vec{j}$ (۴) $8\vec{i} - 10\vec{j}$

۲۰۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x در لحظه $t = 0$ از مبدأ می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر

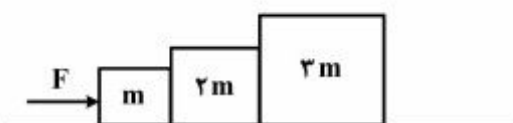


۲۰۸- گلوله‌ای از ارتفاع h در راستای قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. اگر زمان رسیدن گلوله تا نقطه اوج، نصف زمانی باشد که گلوله از نقطه اوج به زمین می‌رسد، کل مسافتی که گلوله طی می‌کند، چند برابر h است؟

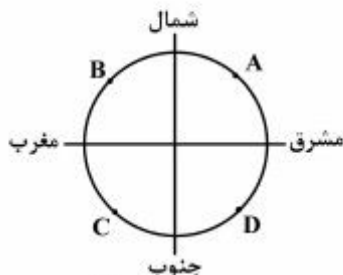
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰۹- در شکل زیر، نیروی افقی F، سیستم را از حال سکون به حرکت در می‌آورد. نیرویی که در این حالت وزنه‌های m و ۲m به هم وارد می‌کنند، F' و نیرویی که وزنه‌های ۲m و ۳m به هم وارد می‌کنند، F'' است. کدام رابطه درست است؟

- (۱) $F > F' > F''$
(۲) $F < F' < F''$
(۳) $F > F' = F''$
(۴) $F = F' = F''$



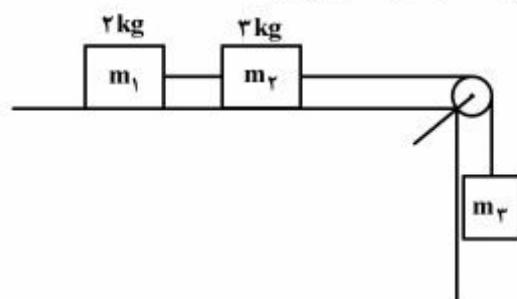
۲۱۰- مسیر حرکت اتومبیلی که در یک سطح افقی، حرکت دورانی یکنواخت دارد، مطابق شکل زیر است. در کدام یک از نقاط زیر، جهت شتاب اتومبیل به طرف جنوب غربی است؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C, A
(۴) B, D

۲۱۱- در شکل زیر، وزنه m_2 از حال سکون رها می‌شود. اگر تا لحظه‌ای که وزنه m_3 ، ۹۰ سانتی‌متر پایین می‌آید، مجموع انرژی جنبشی دو وزنه m_1 و m_2 روی سطح افقی به ۲۲/۵ ژول برسد، m_3 چند کیلوگرم است؟

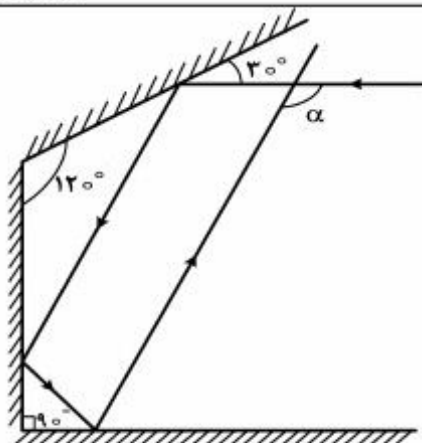
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و کلیه اصطکاک‌ها و جرم نخ و قرقره ناچیز است.)



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۸
(۴) ۱۰

۲۱۲- در شکل روبه‌رو، زاویه α چند درجه است؟

- (۱) 110°
 (۲) 120°
 (۳) 130°
 (۴) 150°



۲۱۳- شعاع انحنای یک آینه مقعر 40 سانتی‌متر است و جسمی عمود بر محور اصلی در فاصله 24 سانتی‌متری آن قرار دارد. جسم را چگونه جابه‌جا کنیم تا تصویر 20 سانتی‌متر به آینه نزدیک شود؟

- (۱) 4 سانتی‌متر از آینه دور کنیم.
 (۲) یک سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم.
 (۳) 4 سانتی‌متر به آینه نزدیک کنیم.
 (۴) یک سانتی‌متر از آینه دور کنیم.

۲۱۴- شمعی در فاصله 44 سانتی‌متری یک دیوار و موازی با آن قرار دارد و یک عدسی همگرا که توان آن $\frac{100}{11} +$ دیوپتر است، از شمع، تصویری روی دیوار تشکیل داده است. فاصله بین عدسی و شمع چند سانتی‌متر است و بزرگ‌نمایی در این حالت چقدر است؟

- (۱) 11 و $\frac{1}{3}$ (۲) 11 و 3 (۳) 22 و 2 (۴) 22 و 1

۲۱۵- در دمای ثابت، حجم گاز کاملی 60 درصد تغییر می‌کند، در نتیجه فشار آن $15 \times 10^4 \text{ pa}$ افزایش می‌یابد. فشار اولیه گاز چند پاسکال بوده است؟

- (۱) 10^5 (۲) 2×10^5 (۳) 3.75×10^4 (۴) 9×10^4

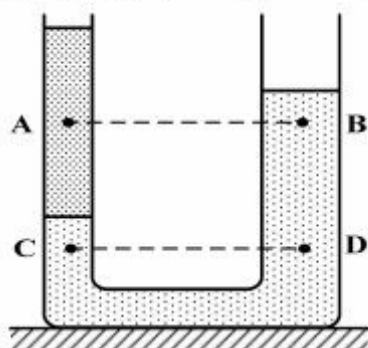
۲۱۶- طول یک میله آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، یک میلی‌متر بیشتر از طول یک میله مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به 100 درجه سلسیوس برسانیم، طول میله مسی 0.5 میلی‌متر بیشتر از طول میله آهنی خواهد شد. طول اولیه میله آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس در SI به ترتیب 1.2×10^{-5} و 1.8×10^{-5} است.)

- (۱) 1.02 (۲) 2.498 (۳) 2.503 (۴) 4.448

۲۱۷- اگر گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب $\frac{4200 \text{ J}}{\text{kg.K}}$ و $\frac{2100 \text{ J}}{\text{kg.K}}$ و همچنین $L_f = 335000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا 200 گرم یخ (-5) درجه سلسیوس به آب 50 درجه سلسیوس تبدیل شود؟

- (۱) 1132 (۲) 1111 (۳) 1132 (۴) 111100

۲۱۸- در شکل روبه‌رو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



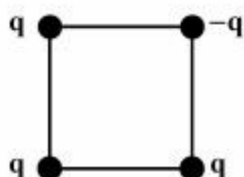
(۱) $P_C < P_D$ و $P_A = P_B$

(۲) $P_C < P_D$ و $P_A < P_B$

(۳) $P_C = P_D$ و $P_A = P_B$

(۴) $P_C = P_D$ و $P_A > P_B$

۲۱۹- چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع $a\sqrt{2}$ قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی محوری که از مرکز مربع می‌گذرد و بر سطح آن عمود است و در فاصله a از مرکز مربع قرار دارد، کدام است؟ (ثابت کولن = k)



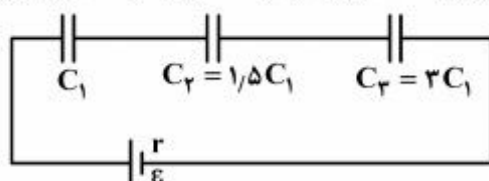
(۱) $\frac{kq}{a^2}$

(۲) $\frac{2kq}{a^2}$

(۳) $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}kq}{2a^2}$

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_2 برابر 30 میلی ژول باشد، انرژی مجموعه خازن‌ها چند میلی ژول است؟



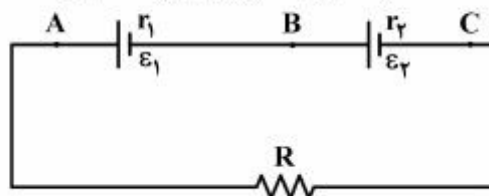
(۱) 120

(۲) 100

(۳) 90

(۴) 80

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، $\epsilon_1 = \epsilon_2$ و $r_1 < r_2$ است. اگر $R = r_2 - r_1$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین کدام دو نقطه برابر صفر است؟



(۱) (B, A)

(۲) (C, A)

(۳) (C, B)

(۴) (C, B) و (B, A)

۲۲۲- دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. اگر جرم سیم B، $\frac{2}{3}$ جرم سیم A بوده و چگالی آن $\frac{1}{3}$ چگالی سیم A باشد، مقاومت ویژه سیم B چند برابر مقاومت ویژه سیم A است؟

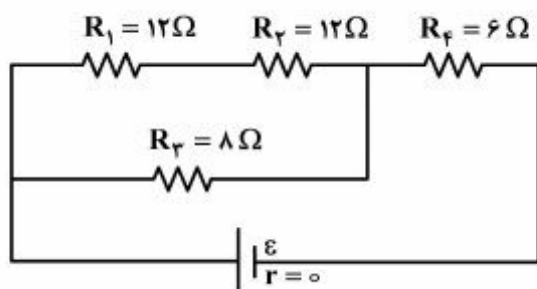
(۴) 2

(۳) 3

(۲) $\frac{1}{2}$

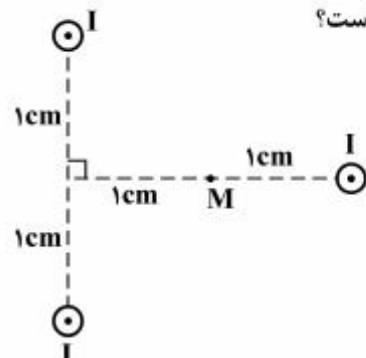
(۱) $\frac{1}{3}$

۲۲۳- در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_f چند برابر توان مصرفی مقاومت R_1 است؟



- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۸

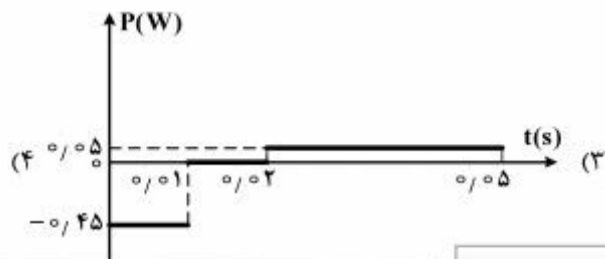
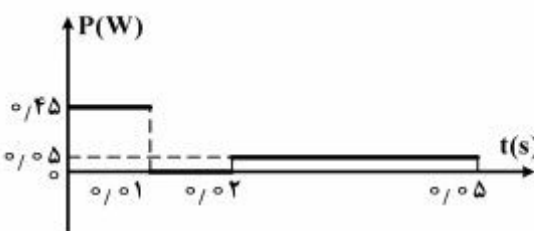
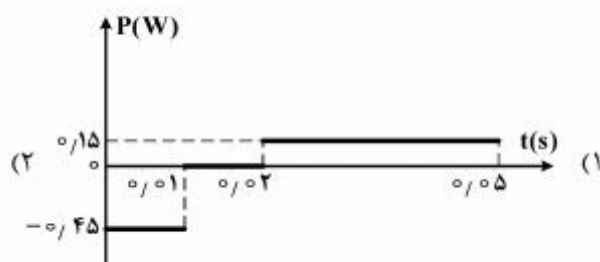
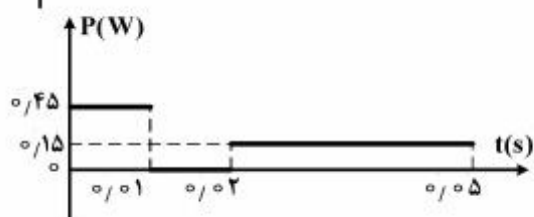
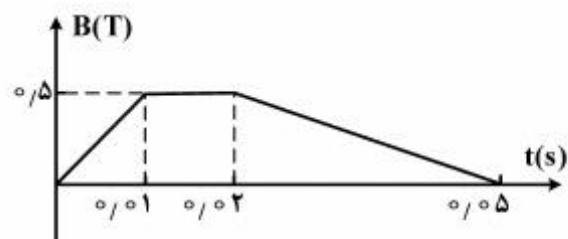
۲۲۴- مطابق شکل زیر، از سه سیم مستقیم و بلند که بر صفحه کاغذ عمودند، جریان $I = 2A$ در جهت نشان داده شده عبور می‌کند. برآیند میدان مغناطیسی حاصل از سه سیم در نقطه M ، چند تسلا است؟



$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

- (۱) صفر
(۲) 2×10^{-5}
(۳) $4\sqrt{2} \times 10^{-5}$
(۴) 8×10^{-5}

۲۲۵- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان، که بر یک حلقه دایره‌ای به شعاع 10 cm و مقاومت 5Ω ، عمود است، مطابق شکل زیر است. نمودار آهنگ تولید انرژی گرمایی برحسب زمان در این حلقه کدام است؟ ($\pi \approx 3$)



۲۲۶- نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم، روی پاره‌خطی به طول ۲۰ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه از مرکز نوسان به انتهای مسیر می‌رسد. انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان، چند میلی ژول است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۲۷- در حرکت نوسانی هماهنگ، در کدام یک از موارد زیر، مکان نوسان‌کننده الزاماً منفی است؟

- (۱) سرعت مثبت باشد. (۲) شتاب مثبت باشد. (۳) سرعت منفی باشد. (۴) شتاب منفی باشد.

۲۲۸- دو موج مکانیکی A و B در یک محیط کشسان منتشر می‌شوند. اگر بسامد موج A، ۴ برابر بسامد موج B باشد، طول موج و سرعت انتشار موج A چند برابر طول موج و سرعت انتشار موج B است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

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

۲۲۹- سیمی به چگالی $\frac{7}{8} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و سطح مقطع 1 mm^2 بین دو نقطه با نیروی ۳۱۲ N کشیده شده است. اگر در این سیم

موج ایستاده تشکیل شود، و فاصله دو گره متوالی آن ۲۰ cm باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۲۳۰- صفحه حساسی به مساحت 3 cm^2 بر راستای انتشار صوت عمود است و در مدت ۵ ثانیه، $J = 10^{-11} \times \frac{1}{5}$ انرژی صوتی به صفحه می‌رسد. شدت صوت در سطح این صفحه چند میکرو وات بر مترمربع است؟

- (۱) 2.5×10^{-8} (۲) 10^{-8} (۳) 0.01 (۴) 0.25

۲۳۱- صوت حاصل از یک چشمه ساکن، در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه به یک دیوار برخورد کرده و به محل چشمه برمی‌گردد. اگر بسامد چشمه صوت ۴۰ کیلوهرتز و طول موج 8.75 میلی‌متر باشد، فاصله چشمه صوت تا دیوار چند متر است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۷۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۷۵

۲۳۲- در یک آزمایش یانگ، فاصله دومین نوار روشن از نوار روشن مرکزی برابر $\frac{1}{6}$ میلی‌متر و فاصله پرده نوارها از صفحه شکاف‌های نور برابر یک متر است. اگر فاصله بین دو شکاف نور ۲ میلی‌متر باشد، انرژی هر یک از فوتون‌های نور در

این آزمایش چند الکترون‌ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) 2.5 (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) 3.5

۲۳۳- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' می‌رود و فوتونی با طول موج 112.5 نانومتر گسیل می‌کند.

$$R_H = 0.01 (\text{nm})^{-1}$$

- n و n' کدام‌اند؟ (۱) ۳ و ۱ (۲) ۴ و ۱ (۳) ۳ و ۲ (۴) ۴ و ۲

۲۳۴- در آزمایش فوتوالکتریک، نوری با طول موج λ بر سطح یک فلز می‌تابد و فوتوالکترن‌هایی با بیشینه انرژی جنبشی $J = 4 \times 10^{-19}$ از سطح آن گسیل می‌شود. اگر تابع کار فلز 2.5 eV باشد، λ چند نانومتر است؟

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s, } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۴۰

۲۳۵- حاصل واپاشی عنصر مادر ${}^A_Z X$ ، عنصر دختر ${}^{208}_{81} \text{Pb}$ به اضافه یک ذره پوزیترون و یک ذره آلفا است. A و Z به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ۲۱۲ و ۸۲ (۲) ۲۱۱ و ۸۲ (۳) ۲۱۲ و ۸۴ (۴) ۲۱۱ و ۸۴

۲۳۶- یک مول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی $^{35}_{17}\text{Cl}$ و ۸۰ درصد جرمی $^{37}_{17}\text{Cl}$ است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم

مولی گازها برابر 30 L باشد، چند $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ است؟ (عدد جرمی را به تقریب، برابر اتم گرم هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- (۱) $1/18$ (۲) $1/22$ (۳) $1/35$ (۴) $1/48$

۲۳۷- انرژی نخستین یونش پنج عنصر پشت سرهم (از نظر عدد اتمی) در دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی در جدول زیر، داده شده است. با توجه به روند تغییر انرژی نخستین یونش عناصر در دوره‌های جدول تناوبی، امکان تشکیل چند

ترکیب یونی دوتایی از واکنش این عناصر با یکدیگر، وجود دارد؟

عنصر	E	D	C	B	A
انرژی نخستین یونش $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	۷۳۷	۴۹۶	۲۰۸۰	۱۶۸۰	۱۳۱۴

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۳۸- اتمی که دارای الکترونی با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ است، در کدام دوره و در کدام دسته از عناصر جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ششم، لانتانیدها (۲) ششم، آکتینیدها (۳) چهارم، لانتانیدها (۴) چهارم، آکتینیدها

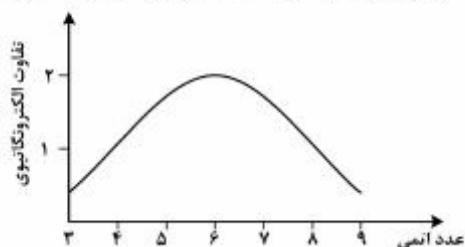
۲۳۹- در هر دوره از جدول تناوبی، در چند مورد از خواص زیر، فلزهای قلیایی کمترین اند؟

- الکترونگاتیوی • شعاع اتمی • نقطه ذوب

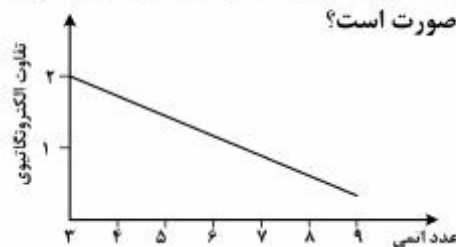
- انرژی نخستین یونش • بار مؤثر هسته

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

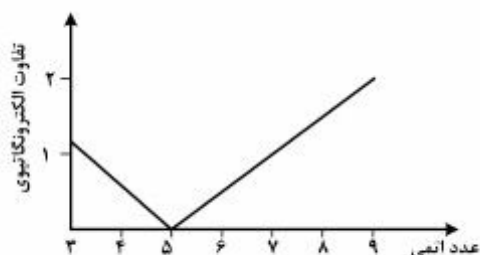
۲۴۰- اگر تفاوت الکترونگاتیوی عناصری دوره دوم جدول تناوبی با هیدروژن نسبت به عدد اتمی رسم شود، نمودار تقریبی به کدام صورت است؟



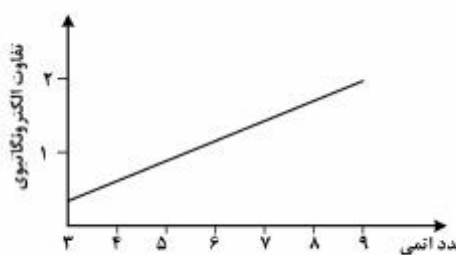
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۴۱- اگر عنصر A با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

- (۱) سیزدهم، ۳۱ (۲) سیزدهم، ۳۳ (۳) چهاردهم، ۳۱ (۴) چهاردهم، ۳۳

۲۴۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب بیان شده، درست‌اند؟

عنصر	Z	X	M	E	D	A
الکترونگاتیوی	۱/۵	۲/۵	۳	۳/۵	۲/۸	۲/۱

- E یک عنصر فلزی و Z یک عنصر نافلز است.
- پیوند میان اتم‌های X و D از نوع کووالانسی است.
- قطبیت پیوند A-D از قطبیت پیوند Z-X بیشتر است.
- E و Z در واکنش با یکدیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.
- M و D می‌توانند باهم ترکیب یونی با فرمول DM تشکیل دهند.

۲۴۳- در ساختار لوویس آنیون تری‌کلرو استات، (به‌ترتیب از راست به چپ) در مجموع چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و چند جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- (۱) ۵، ۱۴ (۲) ۵، ۱۳ (۳) ۴، ۱۴ (۴) ۴، ۱۳

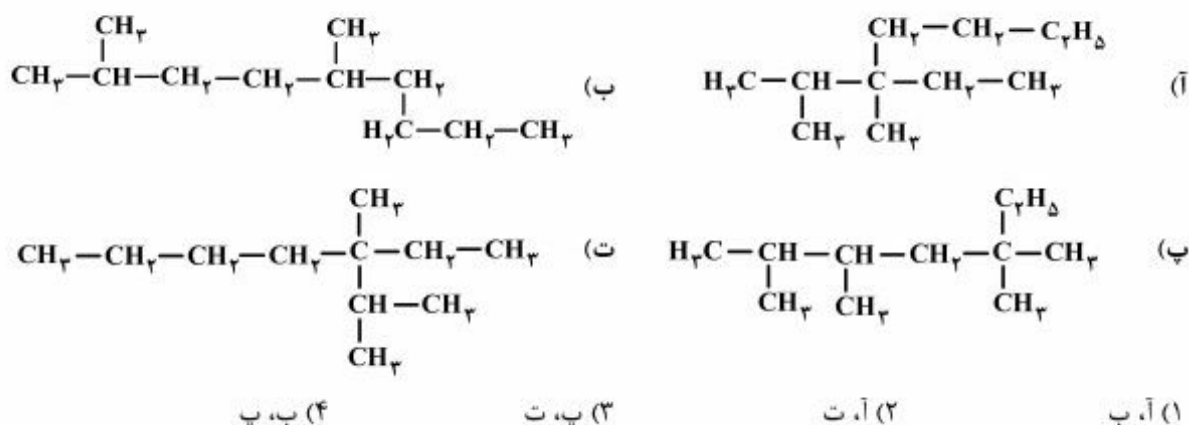
۲۴۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

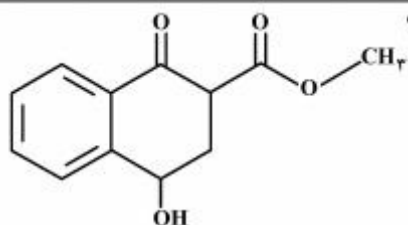
- (آ) انرژی پیوند H-Cl از انرژی پیوند H-H بیشتر است.
- (ب) اتم‌های تشکیل‌دهنده یک پیوند، در راستای محور آن پیوند، نوسان می‌کنند.
- (پ) طول پیوند میان دو اتم، نشان‌دهنده جایگاه آن‌ها در پایین‌ترین سطح انرژی است.
- (ت) اگر اتم‌های تشکیل‌دهنده پیوند، نزدیکتر از فاصله تعادلی باشند، در وضعیت پایدارتری قرار می‌گیرند.
- (۱) ب، ب (۲) آ، ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، ت

۲۴۵- چند درصد جرمی پلی‌وینیل‌کلرید را کلر تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Cl} = 35.5, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵/۷ (۲) ۳۶/۲ (۳) ۴۲/۱ (۴) ۵۶/۸

۲۴۶- کدام دو فرمول ساختاری به یک آلکان مربوط‌اند؟





۲۴۷- در مولکول ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گروه‌های عاملی، وجود دارند؟

- (۱) استری، آلدیدی، فنولی
- (۲) اتری، آلدیدی، الکلی
- (۳) استری، کتونی، الکلی
- (۴) اتری، کتونی، فنولی

۲۴۸- اگر در واکنش (موازنه نشده): $\text{Li}_3\text{N(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{LiOH(aq)} + \text{NH}_3\text{(aq)}$ ، $\frac{1}{5}$ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می‌دهند؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۴

۲۴۹- ۵۰۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن دارای زاج سرخ [کبالت (II) سولفات شش آبه] را درون کوره گرما می‌دهیم تا همه آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده، برابر ۴۴۶ گرم باشد، درصد جرمی زاج سرخ در این سنگ معدن کدام است؟ (گرما بر سایر ترکیبات موجود در این نمونه اثر ندارد.)

($\text{Co} = 59, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

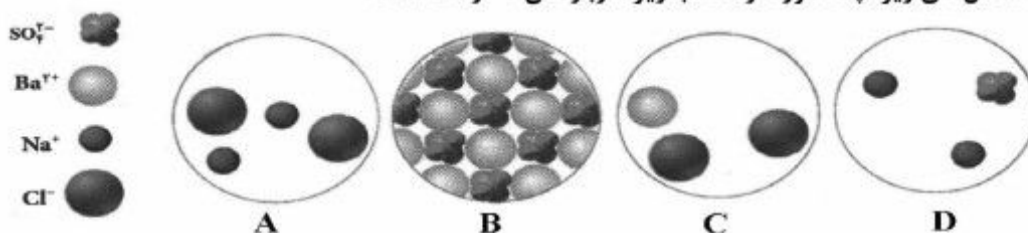
- (۱) $\frac{10}{8}$ (۲) $\frac{26}{3}$ (۳) $\frac{82}{5}$ (۴) $\frac{89}{2}$

۲۵۰- اگر مخلوط $\frac{1}{2}$ مول سیلیسیم تتراکلرید را با $\frac{7}{2}$ گرم منیزیم گرم کنیم تا با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده محدودکننده کدام است و چند مول از فراورده‌ها تشکیل می‌شود؟

($\text{Mg} = 24, \text{Si} = 28, \text{Cl} = 35.5; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) سیلیسیم تتراکلرید، $\frac{1}{6}$ (۲) منیزیم، $\frac{1}{6}$
(۳) سیلیسیم تتراکلرید، $\frac{1}{45}$ (۴) منیزیم، $\frac{1}{45}$

۲۵۱- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟



- A با B واکنش می‌دهد و C و D تشکیل می‌شوند.
- C یکی از فراورده‌های واکنش B با D و محلول در آب است.
- C و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده، برابر ۵ است.
- واکنش C با D از نوع جابه‌جایی دوگانه است و B یکی از فراورده‌های محلول در آب است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۲- با توجه به واکنش: $\text{SO}_3\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}, \Delta H = -132 \text{ kJ}$ ، چند گرم گاز SO_3 باید در یک کیلوگرم آب 20°C حل شود تا دمای آن به تقریب 10°C بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به‌وسیله $\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)}$ و جرم آب ترکیب شده، صرف‌نظر شود، $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

($\text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $\frac{20}{5}$ (۲) $\frac{25}{5}$ (۳) $\frac{34}{2}$ (۴) $\frac{35}{7}$

۲۵۳- در واکنش‌هایی که ΔS و ΔH هم علامت باشند، چند مورد از موارد زیر، امکان‌پذیر است؟

- ΔG آن‌ها، می‌تواند مثبت باشد.
- در دماهای پایین می‌توانند خودبه‌خودی باشند.
- در هر دمایی خودبه‌خودی‌اند.
- در دماهای بالا می‌توانند خودبه‌خودی باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۴- ظرف دربسته دارای $\frac{1}{2}$ مول PCl_5 در یک حمام دارای 1000°C گرم مایع با دمای 27°C که با شعله حاصل از

سوختن گاز اتان در حال گرم شدن است. غوطه‌ور است، به تقریب چند مول اتان باید سوزانده شود تا واکنش:

$\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $\Delta S = +180 \text{ J.K}^{-1}$, $\Delta H = +90 \text{ kJ}$ ، به صورت خودبه‌خودی آغاز شود؟

(ΔH سوختن اتان برابر $-1400 \text{ kJ.mol}^{-1}$ و $3/5 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ مایع c است. از ظرفیت گرمایی واکنش‌دهنده و فراورده‌ها، صرف‌نظر شود.)

(۱) ۱/۶ (۲) ۱/۲ (۳) ۵/۸ (۴) ۵/۴

۲۵۵- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- گرمای تشکیل هیدرازین به روش مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست.
- در واکنش تشکیل گاز آمونیاک، ΔE را می‌توان برابر ΔH در نظر گرفت.
- واکنش: $\text{C(s)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)}$ ، به روش تجربی انجام‌پذیر است.
- اگر در واکنش‌های خودبه‌خودی، آنتروپی کاهش یابد، آنتالپی نیز با کاهش همراه بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۶- واکنش: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ ، از کدام نوع است و براساس آن (پس از موازنه)، برای تهیه ۲ کیلوگرم فسفریک اسید، چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰٪ لازم است؟

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{P} = 31, \text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ترکیب، ۳۰۰۰ (۲) جابه‌جایی دوگانه، ۳۰۰۰

(۳) ترکیب، ۳۷۵۰ (۴) جابه‌جایی دوگانه، ۳۷۵۰

۲۵۷- جرم $3/11 \times 10^{22}$ مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی N_mO_n ، برابر $5/4$ گرم است. نسبت n به m ، کدام

است و محلول این اکسید در آب، چگونه است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $2/5$ ، الکترولیت قوی (۲) $2/5$ ، الکترولیت ضعیف

(۳) $1/5$ ، الکترولیت قوی (۴) $1/5$ ، الکترولیت ضعیف

۲۵۸- اگر غلظت مولال یک نمونه محلول سدیم هیدروکسید برابر $5/25$ و چگالی آن برابر $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت

مولار آن، به تقریب چند مول بر لیتر است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $5/5$ (۲) $5/1$ (۳) $5/42$ (۴) $5/52$

۲۵۹- m گرم گرد آلومینیم را در 250 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید وارد می‌کنیم، همه آلومینیم با اسید واکنش

می‌دهد و غلظت مولار اسید به اندازه $0/4$ مول بر لیتر کم می‌شود، m به تقریب کدام است؟ ($\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) $0/7$ (۲) $0/9$ (۳) $1/8$ (۴) $2/7$

۲۶۰- آبکافت اتیل استات (EA) از رابطه $\bar{R} = k[EA][OH^-]$ پیروی می‌کند. اگر این واکنش در غلظت یک مولار EA و $pH = 14$ ، با سرعت متوسط $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ آغاز شود، با چهار برابر کردن غلظت EA در $pH = 12$ ، واکنش با چه سرعتی آغاز خواهد شد؟

- (۱) 48×10^{-3} (۲) 8×10^{-5} (۳) 4×10^{-3} (۴) 4×10^{-5}

۲۶۱- اگر در واکنش فرضی: $2AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ ، $\Delta H = -185 \text{ kJ}$ ، E_a (رفت) با بهره‌گیری از کاتالیزگر و بدون بهره‌گیری از آن، با یکای کیلو ژول، به ترتیب برابر 13° و 38° باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست‌اند؟

- در نبود کاتالیزگر، E_a واکنش برگشت برابر 465 kJ است.
- در مجاورت کاتالیزگر، E_a واکنش برگشت برابر 315 kJ است.
- تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال در دو حالت، برابر 75 kJ است.
- تفاوت E_a واکنش در جهت برگشت در دو حالت، برابر 25° kJ است.

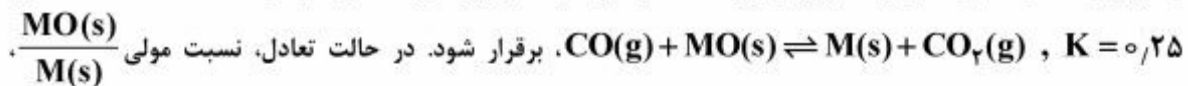
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۲- براساس واکنش: $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، به ترتیب ۵ و ۱ مول از گازهای اکسیژن و نیتروژن در ظرف یک لیتری در بسته‌ای وارد و گرم شده‌اند. اگر این واکنش پس از تبدیل 50% از گاز نیتروژن به فراورده، به تعادل

برسد، مقدار K برحسب L.mol^{-1} کدام است؟

- (۱) 0.125 (۲) 0.25 (۳) ۱ (۴) ۴

۲۶۳- دو مول از اکسید فلز M و یک مول از $CO(g)$ در ظرف یک لیتری در بسته وارد و گرما داده شده‌اند تا تعادل:



- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۹ (۴) ۴

۲۶۴- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- افزایش دما سبب پر رنگ شدن مخلوط به حالت تعادل گازهای NO_2 و N_2O_4 می‌شود.
- کاهش دما، سبب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، $\Delta H < 0$ می‌شود.
- کاهش حجم ظرف، سبب جابه‌جا شدن تعادل: $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ، در جهت رفت می‌شود.
- تعادل: $Co(H_2O)_6^{2+}(aq) + 4Cl^-(aq) \rightleftharpoons CoCl_4^{2-}(aq) + 6H_2O(l)$ ، نمونه‌ای از تعادل دو فازی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۵- اگر به 25 میلی‌لیتر محلول 0.2 مولار هیدروکلریک اسید، 25 میلی‌لیتر محلول با غلظت 34 گرم بر لیتر نقره نیترات اضافه شود، در پایان واکنش، pH محلول کدام است و محلول به دست آمده با چند میلی‌گرم سدیم

هیدروکسید خنثی می‌شود؟ (رسوب خصلت اسیدی ندارد: $NaOH = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۰، ۳ (۲) ۴۰، ۲ (۳) ۲۰، ۳ (۴) ۲۰، ۲

۲۶۶- اگر به جای یکی از اتم های هیدروژن گروه متیل مولکول استیک اسید، یک گروه NH_2 بنشیند، چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیب به دست آمده، درست خواهد بود؟

- از دسته آلفا - آمینواسیدهاست.
- هم با اسیدها و هم با بازها، واکنش می دهد.
- دارای گروه عاملی CON و یک آمید است.
- جامدی با دمای ذوب بالاتر از استیک اسید است.

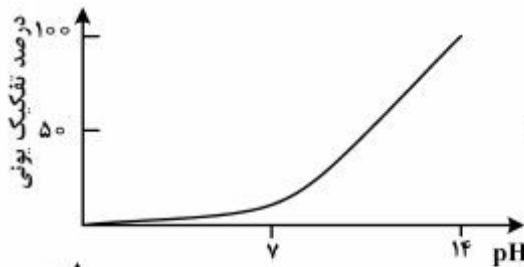
۴ (۴)

۳ (۳)

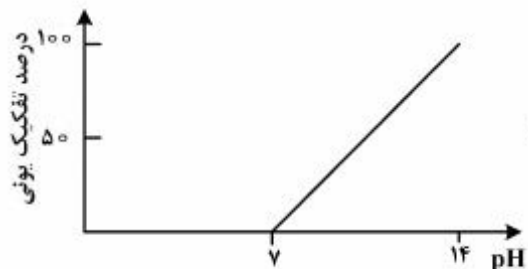
۲ (۲)

۱ (۱)

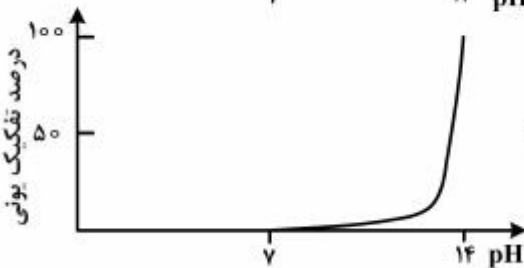
۲۶۷- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



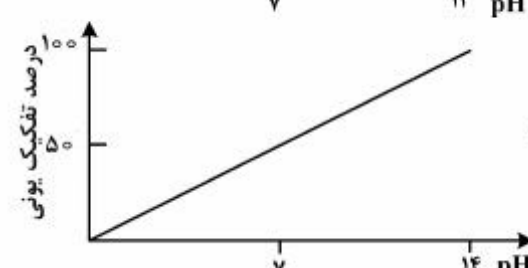
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۶۸- یک قطعه سیم مسی در ۲۰۰ mL محلول ۰/۴ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $0.15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به ۰/۱ مول بر لیتر برسد و اگر Ag(s) تنها بر روی قطعه مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه، چند گرم تغییر می کند؟ (گزینه ها را از راست به

چپ بخوانید.) ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۸۸، ۸۰ (۲)

۳/۰۴، ۸۰ (۱)

۰/۸۸، ۴۰۰ (۴)

۳/۰۴، ۴۰۰ (۳)

۲۶۹- در یک کارگاه، از گاز کلر حاصل از یک سلول دانه برای تهیه مایع سفیدکننده خانگی (محلول ۵٪ جرمی از NaClO(aq) ، طبق واکنش (موازنه نشده): $\text{NaOH(aq)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{NaClO(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ ، استفاده

می شود. در این کارگاه به ازای تولید 1.15 kg فلز سدیم، به تقریب چند لیتر محلول سفیدکننده ($d \approx 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$) تولید می شود؟

۷۴/۵ (۴)

۵۱/۵۶ (۳)

۳۷/۲۵ (۲)

۳۵/۷۸ (۱)

۲۷۰- اگر گاز طبیعی (متان) به جای کاربرد مستقیم در موتور خودرو، در سلول سوختی خودروها به کار رود، کدام برتری را دارد؟

(۱) کاهش خطرات نگهداری و افزایش ایمنی سوخت

(۲) کاهش هزینه ساخت و پیچیدگی ساختار خودروها

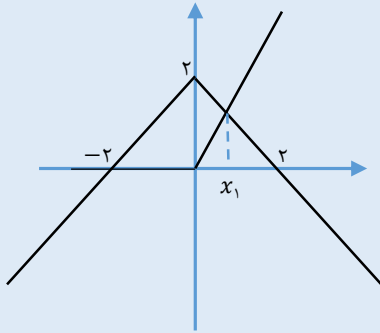
(۳) افزایش بازدهی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی الکتریکی

(۴) کاهش مقدار گازهای گلخانه ای به ازای مصرف هر مترمکعب سوخت

۱۲۶- پاسخ:

$$a_1 = 1 = 2^1 - 1, a_2 = 3 = 2^2 - 1, a_3 = 7 = 2^3 - 1, \dots, a_n = 2^n - 1 = 255$$

۱۲۷- پاسخ:



$$x > 0 \rightarrow 2 - x = x + x \rightarrow x_1 = \frac{2}{3}$$

$$S = \frac{2 \times 2}{2} + \frac{2 \times \frac{2}{3}}{2} = \frac{8}{3}$$

۱۲۸- پاسخ:

$$\log_3 2x^2 + 1 - \log_3 x + 2 = 1 = \log_3 \frac{2x^2 + 1}{x + 2} \rightarrow 3 = \frac{2x^2 + 1}{x + 2} \rightarrow 2x^2 - 3x - 5 = 0 \rightarrow x = -1, \frac{5}{2}$$

$$\log_2 2x - 1 = \log_2 2 \times \frac{5}{2} - 1 = \log_2 5 = \log_{2^3} 2^5 = \frac{5}{3}$$

۱۲۹- پاسخ:

$$(A \times B)^{-1} = \left(\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \right)^{-1} = \begin{bmatrix} -8 & 4 \\ -7 & 3 \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 7 & -8 \end{bmatrix}$$

۱۳۰- پاسخ:

$$d_{\text{معلوم}} = 36^\circ - (10^\circ + 35^\circ + 7^\circ + 75^\circ) = 10^\circ \rightarrow \overbrace{x_{\text{معلوم}}}^{32} = \frac{10}{36} \times x_{\text{کل}} \rightarrow x_{\text{کل}} = 144$$

$$x_B = \frac{75}{36} \times 144 = 30$$

۱۳۱- پاسخ:

$$\bar{x} = E(x_i) = 15, CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1}{5} \rightarrow \sigma = 3 \rightarrow \sigma^2 = E(x_i^2) - E(x_i)^2 \rightarrow E(x_i^2) = 3^2 + 15^2 = 234$$

۱۳۲- پاسخ:

تعداد کل حالات برابر ۱۰ = $\binom{5}{3}$ خواهد بود (پرداخت کارت بدون اهمیت دادن به ترتیب آن)
زمانی عدد سه کارت پرداخت شده مضرب ۳ است، که مجموعه ارقام بر ۳ بخش پذیر باشد. کل حالت‌های مطلوب را می‌شماریم:
 $P = \frac{4}{10} : 3$ در مجموع ۴ حالت. پس:

۱۳۳- پاسخ:

$$\left| \frac{2-x}{2x-3} \right| > 1 \rightarrow |2-x| > |2x-3| \rightarrow (2-x)^2 > (2x-3)^2 \rightarrow x^2 - 4x + 4 > 4x^2 - 12x + 9$$

$$\rightarrow 3x^2 - 8x + 5 < 0$$

ریشه‌های معادله برابرند با: $\frac{5}{3}, 1$. علامت بین دو ریشه منفی خواهد بود، لذا: $1 < x < \frac{5}{3}$

۱۳۴- پاسخ:

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \cos\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) = \cos\left(\alpha - \frac{3\pi}{2} + 2\pi\right) = \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) = \sin(-\alpha) = -\sin \alpha \cos \alpha$$

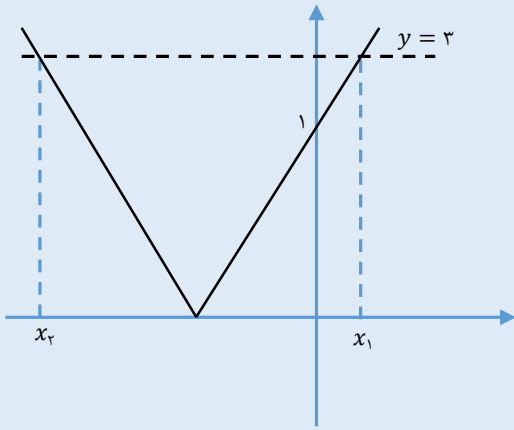
$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{توان دو}} \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \rightarrow -2 \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{4}$$

۱۳۵- پاسخ:

$$gof(x) = \sqrt{f(x^2 + x) + 1} = \sqrt{(x^2 + 1)^2} = |x^2 + 1| = x^2 + 1$$

$$\rightarrow x_1 = 1, x_2 = -2$$

$$S = \frac{(x_1) \times (1 + x_2)}{2} = \frac{9}{2}$$



۱۳۶- پاسخ:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{f x^2 + 8}}{x^2 + 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{f x^2}}{x^2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a + \sqrt{f})x}{x^2} = \frac{8}{2} \rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{a + \frac{\lambda x}{\sqrt{f x^2 + 8}}}{x} = \frac{a + \frac{-\lambda}{\sqrt{f \times 1^2}}}{-1} = \frac{8}{6}$$

۱۳۷- پاسخ:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi} f(x) = a &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sqrt{\cos x} (\sqrt{\cos x} - 1)}{(1 - \cos^2 x)} = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sqrt{\cos x} (\sqrt{\cos x} - 1)}{(1 + \cos x) (1 - \sqrt{\cos x})(1 + \sqrt{\cos x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{-\sqrt{\cos x}}{(1 + \cos x) (1 + \sqrt{\cos x})} = -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

۱۳۸- پاسخ:

بنا به تعریف مشتق، حاصل حد داده شده برابر مشتق تابع f در نقطه $x = 2$ خواهد بود:

$$\begin{aligned} f'(x) &= 3 \left(\sqrt{\frac{x+2}{2x-3}} \right)' \left(\sqrt{\frac{x+2}{2x-3}} \right) = 3 \left(\frac{x+2}{2x-3} \right)' \left(\frac{1}{\sqrt{2x-3}} \left(\frac{x+2}{2x-3} \right)^{-\frac{1}{2}} \right) \left(\frac{x+2}{2x-3} \right)' = \\ &= 3 \left(\frac{x+2}{2x-3} \right)' \left(\frac{1}{\sqrt{2x-3}} \left(\frac{x+2}{2x-3} \right)^{-\frac{1}{2}} \right) \left(\frac{(2x-3) - 2(x+2)}{(2x-3)^2} \right) \rightarrow f'(2) = 3 \times 4 \times \left(\frac{1}{\sqrt{1}} (4)^{-\frac{1}{2}} \right) \left(\frac{-7}{1} \right) = -21 \end{aligned}$$

۱۳۹- پاسخ:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{9}{100} \times \frac{1}{100} = \frac{9}{10000}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{9}{100} + \frac{1}{100} - \frac{9}{10000} = \frac{91}{10000}$$

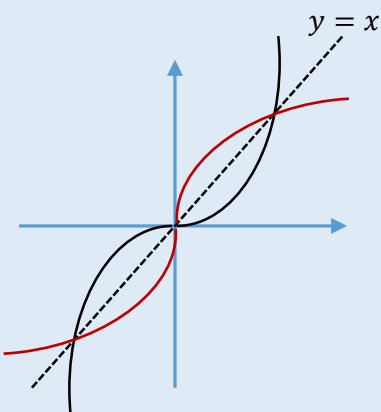
۱۴۰- پاسخ:

$$P(x = 4) = \left(\frac{6}{9} \right) \left(\frac{3}{9} \right)^4 \left(\frac{1}{9} \right)^2 = 18 \times \frac{3^4}{9^6}, P(x = 3) = \left(\frac{6}{9} \right) \left(\frac{3}{9} \right)^3 \left(\frac{1}{9} \right)^3 = 20 \times \frac{3^3}{9^6}$$

$$\frac{P(x = 4)}{P(x = 3)} = \frac{18 \times \frac{3^4}{9^6}}{20 \times \frac{3^3}{9^6}} = \frac{18 \times 3}{20} = \frac{9}{10}$$

۱۴۱- پاسخ: شکل نمودار را کشیده و نسبت به خط $y = x$ تقارن می‌دهیم:

$$x > 0 \rightarrow f(x) = x^2, x < 0 \rightarrow f(x) = -x^2$$



۱۴۲- پاسخ:

دنباله تئولیسست پس $0 < q < 1$ ، لذا $q^n \rightarrow 0$ ($n \rightarrow +\infty$)

ضمناً هر جمله نصف مجموع جملات بعدی است، پس:

$$t_1 = \frac{1}{r}(t_1 + t_2 + \dots + t_n) = \frac{1}{r}(S_n - t_n) = \frac{1}{r}\left(\frac{t_1(1 - q^n)}{1 - q} - t_n\right) \rightarrow 1 = \frac{1}{r}\left(\frac{1}{1 - q} - 1\right) \rightarrow q = \frac{r}{r+1}$$

۱۴۳- پاسخ:

$$r \sin^2 x + r \cos x = 0 = r(1 - \cos^2 x) + r \cos x \rightarrow r \cos^2 x - r \cos x - r = 0 \rightarrow \cos x = -\frac{1}{r}, r$$

$$\rightarrow \cos x = -\frac{1}{r} \rightarrow x = \pi - \frac{\pi}{r} + 2k\pi, x = \pi + \frac{\pi}{r} + 2k\pi \rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{r}$$

۱۴۴- پاسخ:

نقطه‌ی پای عمود را (a, a^r) می‌نامیم ($a > 0$). مشتق در این نقطه از منحنی برابر است با ra . لذا شیب خط عمود خواهد شد:

$$-\frac{1}{ra}$$

$$m = -\frac{1}{ra} = \frac{a^r - \frac{9}{r}}{a - 0} \rightarrow -\frac{1}{r} = a^r - \frac{9}{r} \rightarrow a = r$$

۱۴۵- پاسخ:

خط مماس بر منحنی عمود بر نیمساز ربع اول است، پس شیب خط برابر -1 خواهد بود، یعنی: $y' = -1$ (ار معادله منحنی مشتق می‌گیریم:

$$1 + \frac{y + xy'}{r\sqrt{xy}} + y' = 0 \Rightarrow 1 + \frac{y - x}{r\sqrt{xy}} = 0 \rightarrow y = x$$

عبارت به دست آمده را در معادله منحنی جایگزین می‌کنیم:

$$x + \sqrt{xy} + y = 1 \Rightarrow x + \sqrt{x^2} + x = 1 \Rightarrow 2x + |x| = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

۱۴۶- پاسخ:

$$f'(x) = x^2 - 2x - 1 = (x - 1)^2 - 2 = 0 \rightarrow x = -1, 2$$

$$f(-1) = 2, f(2) = \frac{6}{3}, f(1) = -\frac{2}{3} \rightarrow \min = -\frac{2}{3}, \max = 2$$

۱۴۷- پاسخ:

$$f(-2) = 0 = (-2)^2 + a(-2)^2 + b(-2) \rightarrow 16a + b = 16$$

$$f'(0) = 0 = 2x^2 + 2ax + b \rightarrow b = 0 \rightarrow a = 1$$

برای یافتن مینیمم مشتق را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = 2x^2 + 12x = 2x^2(x + 6) = 0 \rightarrow x = -6 \rightarrow f(-6) = (-6)^2 + 4(-6)^2 = -24$$

۱۴۸- پاسخ:

شعاع دایره برابر است با فاصله‌ی مرکز یعنی نقطه‌ی $(2, -1)$ تا خط $l: x - y - 1 = 0$

$$r = \frac{|2 - (-1) - 1|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \rightarrow C: (x - 2)^2 + (y + 1)^2 = r^2 = 2, y = 0 \rightarrow (x - 2)^2 = 1 \rightarrow x = 1, 3$$

۱۴۹- پاسخ:

$$kx^2 - 2y^2 + 4y = 4 \rightarrow kx^2 - 2(y - 2)^2 = 4 \rightarrow \frac{x^2}{\frac{4}{k}} - \frac{(y - 2)^2}{2} = 1 \rightarrow a^2 = \frac{4}{k}, b^2 = 2 \rightarrow c^2 = a^2 + b^2$$

$$= \frac{k + 2}{k} \rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{\frac{k + 2}{k}}}{\sqrt{\frac{4}{k}}} = \sqrt{\frac{k + 2}{4}} = \sqrt{2} \rightarrow k = 2$$

۱۵۰- پاسخ:

$$\int_{-1}^1 (|3x| - [x]) dx = 3 \int_{-1}^1 x dx - \int_{-1}^1 -dx = (3x^2)_-1^1 - (-1) = 4$$

۱۵۱- پاسخ:

$$\int \frac{(\sqrt{x}-1)(x+\sqrt{x})}{x^{\frac{7}{2}}} dx = \int \frac{x^{\frac{7}{2}} - x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{7}{2}}} dx = \int (x^{-\frac{1}{2}} - x^{-\frac{3}{2}}) dx = 2x^{\frac{1}{2}} + 2x^{-\frac{1}{2}} + C = 2\left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right) + C$$

$$= \frac{1}{\sqrt{x}}(2x+2) + C \rightarrow f(x) = 2x+2$$

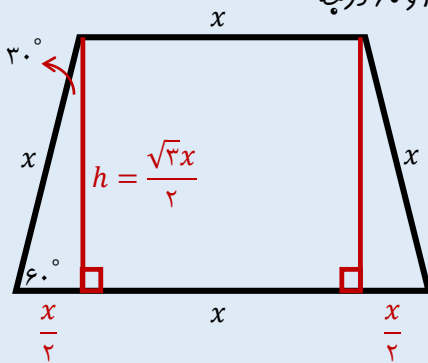
۱۵۲- پاسخ:

شکل رو می کشیم، همه چیز مشهود است! با استفاده از ویژگی های مثلث قائم الزاویه ی ۳۰ و ۶۰ درجه

طول قاعده ی بزرگ رو به دست می آریم. محیط برابر است با:

$$4x + 2 \times \frac{x}{\sqrt{3}} = 5x = 30 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow h = 3\sqrt{3}$$

$$S = \frac{3\sqrt{3}(6+12)}{2} = 27\sqrt{3} \text{ با: } 27\sqrt{3}$$



۱۵۳- پاسخ:

راه اول: آخی! چه طراح خوبی. خواسته باشکلی که داده شمارو راهنمایی کنه!!! هر چند بدون این راهنمایی هم می شه سؤال رو حل کرد، اما طراح ممتون...

خط موازی AC خط DF موازی AB رسم شده (خودمون فهمیدیم)، پس AEDF متوازی الاضلاع و چون $\hat{A} = 90^\circ$ ، پس

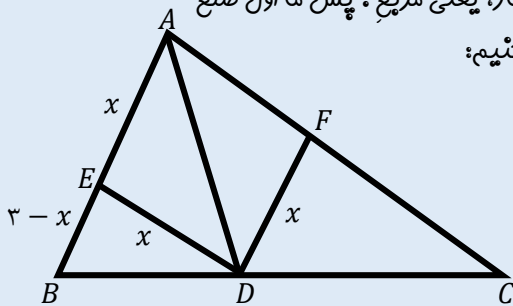
AEDF مستطیل می شه. AD قطر این مستطیل! پس یه مستطیل داریم که قطرش شده نیمساز، یعنی مربع. پس ما اول ضلع

مربع رو به دست می آریم و بعد قطرش رو ... ضلع مربع رو x می نامیم و از تالس استفاده می کنیم:

$$ED \parallel AC \Rightarrow \frac{EB}{AB} = \frac{DE}{AC} \Rightarrow \frac{3-x}{3} = \frac{x}{\sqrt{3}} \Rightarrow$$

$$3 - \sqrt{3}x = 3x \Rightarrow x = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow AD = \frac{3}{4}\sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$



راه دوم: این راه رو پیش تر پیچیده های ریاضی می فهمن.

$$BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5, \quad \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{3}{7} = \frac{BD}{5} \Rightarrow BD = \frac{3\sqrt{5}}{7}, \quad CD = \frac{4\sqrt{5}}{7}$$

$$AD = \sqrt{AB \cdot AC - BD \cdot DC} = \sqrt{3 \times 4 - \frac{3\sqrt{5}}{7} \times \frac{4\sqrt{5}}{7}} = \sqrt{12 - \frac{12 \times 5}{49}} = \sqrt{\frac{12 \times 49 - 12 \times 5}{49}}$$

$$= \sqrt{\frac{12 \times 44}{49}} = \sqrt{\frac{12 \times 11 \times 4}{49}} = \frac{12}{7}\sqrt{11}$$

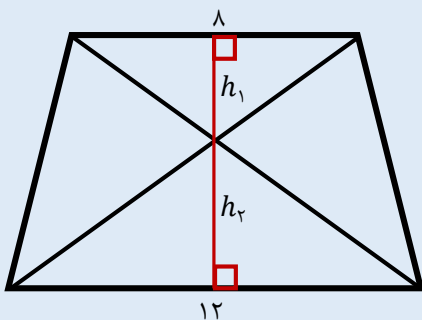
۱۵۴- پاسخ:

می دونیم در هر دوزنقه مثلث های پایین و بالایی متشابه هم هستن و دو مثلث مجاور به ساق ها، هم مساحتن.

$$S_{\text{کل}} = \frac{10(\lambda + 12)}{2} = 100, \quad \frac{h_1}{h_2} = \frac{\lambda}{12} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{h_1}{h_1 + h_2} = \frac{2}{5} \Rightarrow h_1 = 4, h_2 = 6$$

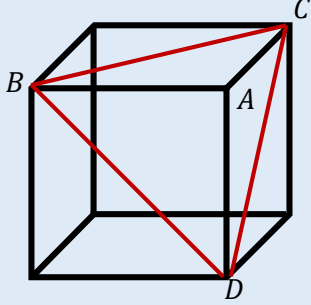
$$\Rightarrow S_{\text{مثلث بالا}} = \frac{4 \times \lambda}{2} = 16, S_{\text{مثلث پایین}} = \frac{6 \times 12}{2} = 36$$

$$\Rightarrow S_{\text{مثلث مجاور ساق}} = \frac{100 - 16 - 36}{2} = \frac{48}{2} = 24$$



۱۵۵- پاسخ:

با کمی هوشمندی می‌بینیم سؤال از ما مساحت مثلث BCD رو می‌خواه که البته متساوی‌الاضلاع! چون هر سه ضلعش، قطر وجوه مکعب هستند.



$$BC = CD = BD = 4\sqrt{2} \Rightarrow S_{BCD} = \frac{\sqrt{3}}{4} (4\sqrt{2})^2 = 8\sqrt{3}$$