

زمین‌شناسی

سراسری خارج کشور ۹۰

۱- گزینه‌ی «۴»

وجود بخار آب و کربن دی‌اکسید در هوا، تا حد زیادی مانع از عبور امواج بلند منتشره از سوی زمین می‌شود و بنابراین دمای هوا در طول شب یا زمستان افت زیادی نمی‌کند.

۲- گزینه‌ی «۱»

در عرض‌های جغرافیایی ۴۰ تا ۵۰ درجه میزان بارندگی بیش از تبخیر است. علت آن برخورد بادهای مخالفی است که از جانب قطب و منطقه‌ی معتدله می‌وزند و در این مناطق جبهه‌های پربارانی را تشکیل می‌دهند.

۳- گزینه‌ی «۳»

با توجه به نمودار تغییرات دمای آب اقیانوس‌ها نسبت به عرض جغرافیایی که در مقایسه کنید صفحه‌ی ۴۶ کتاب درسی آمده است، و همچنین با توجه به این نکته که آب سرد در مقایسه با آب گرم توانایی زیادتری در نگهداری گاز دی‌اکسید کربن دارد، پس گزینه‌ی «۳» قابل قبول است.

۴- گزینه‌ی «۲»

وقتی چاهی تا یک سفره‌ی تحت فشار حفر شود، آب در آن بالا می‌آید ارتفاعی که آب تا آن‌جا بالا می‌آید با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود. در برخی نقاط، سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین است و در نتیجه، آب خودبه‌خود از دهانه‌ی چاه بیرون می‌ریزد. چنین چاهی را معمولاً آرتزین می‌خوانند.

۵- گزینه‌ی «۱»

بعضی از بلورها به هنگام شکسته شدن در امتداد سطح یا سطوح معینی به سادگی از هم جدا می‌شوند و بعضی دیگر فاقد این خاصیت‌اند، یعنی دارای سطح شکست ناصاف هستند.

۶- گزینه‌ی «۳»

در سنگ‌های رسوبی سه کانی از همه بیش‌تر یافت می‌شود که عبارت‌اند از: رس، کوارتز و کلسیت. کانی‌های رسی از تجزیه‌ی سیلیکات‌ها، به ویژه فلدسپات‌ها حاصل می‌آیند. همین کانی‌ها بعداً ممکن است اجزای اصلی سنگ‌های رسی یا شیل‌ها را که مملو از کانی‌های رسی و میکا هستند، را تشکیل دهند.

۷- گزینه‌ی «۲»

بعضی از سنگ‌های کربناتی که محتوی یون‌های آلومینیم باشند در فشار و گرمای زیادی قرار می‌گیرند. در این شرایط آلومینیم با اکسیژن ترکیب می‌شود و کربندوم سرخ یا آبی را حاصل می‌آورد.

۸- گزینه‌ی «۴»

با توجه به شکل ۲-۶ صفحه‌ی ۸۹ کتاب درسی، تفاوت سیل و دایک محل استقرارشان نسبت به لایه‌های درونی زمین است. دایک لایه‌ها را قطع می‌کند و سیل موازی با لایه‌ها قرار می‌گیرد.

۹- گزینه‌ی «۳»

فلدسپات آلومینیوم و پتاسیم، ارتوکلاز نام دارد. با توجه به شکل ۸-۶ که رده‌بندی و ترکیب کانی‌شناسی اقسام مهم سنگ‌های آذرین را نشان می‌دهد، می‌بینیم که فلدسپات پتاسیم‌دار از نظر درصد حجمی دامنه‌ی تغییرات گسترده‌ترین در سنگ‌های آذرین اسیدی دارد.

۱۰- گزینه‌ی «۱»

شیل‌های سبز محتوی اکسیدهای آهنی هستند که در محیط دارای اکسیژن اندک رسوب کرده‌اند. این شرایط در آب‌های ساکن مرداب‌ها وجود دارد.

۱۱- گزینه‌ی «۴»

زغال‌سنگ، نوعی سنگ رسوبی است که بقایای گیاهی فراوانی دارد. این مواد بعد از دیازن به ترتیب درجه‌ی خلوص لیگنیت، زغال‌سنگ و آنتراسیت هستند.

۱۲- گزینه‌ی «۱»

در سنگ‌های دگرگون‌شده، تأثیر فشار جهت‌دار، با جهت‌یافتگی در کانی‌های سنگ مشخص می‌شود. چنان که کانی‌های ورقه‌ای (میکاها)، موازی هم و عمود بر جهت فشار قرار می‌گیرند، سنگ منظره‌ی لایه‌ای ظریفی پیدا می‌کند.

۱۳- گزینه‌ی «۲»

بهرتر است برای پاسخ به این سؤال از شکل ۸-۶ کتاب درسی که ترکیب کانی‌شناسی سنگ‌ها را نشان می‌دهد کمک بگیریم. از بین گزینه‌ها، تنها دیوریت از عناصر بیش‌تری در ترکیب خود برخوردار است.

۱۴- گزینه‌ی «۳»

منطقه‌ی سایه برای موج S در فاصله‌ی بیش از ۱۰۳ درجه به بعد در آن سوی زمین ایجاد می‌شود. (به علت هسته‌ی خارجی مایع)

۱۵- گزینه‌ی «۱»

در طول دو دهه‌ی ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ اطلاعات زیادی درباره‌ی جزئیات ساختمانی بستر اقیانوس‌ها و گدازه‌های کف آن به دست آمد و شواهدی در جهت تأیید وارونه شدن میدان مغناطیسی زمین به دست آمد.

۱۶- گزینه‌ی «۲»

دریای سرخ، دریای جوانی است که قدمت چندانی ندارد و بر اثر جدا شدن شبه‌جزیره‌ی عربستان از آفریقا پدید آمده است. اگر عمل باز شدن در روی قاره‌ها صورت بگیرد، قاره‌ها از هم می‌شکافد و در محل شکاف، ماگمای داغ بیرون می‌ریزد و در آن‌جا، برآمدگی‌هایی شکل می‌گیرد.

۱۷- گزینه‌ی «۳»

بزرگی زمین‌لرزه به مقدار انرژی که از کانون زمین‌لرزه آزاد می‌شود، وابسته است. هر قدر انرژی آزاد شده توسط یک زمین‌لرزه زیادتر باشد، ارتعاشات ناشی از آن شدیدتر و دامنه‌ی نوسانات امواج آن بزرگ‌تر خواهد بود.

۱۸- گزینه‌ی «۲»

مسلماً سنگ‌های رسوبی و آتش‌فشانی از نظر جنس ذرات با یکدیگر متفاوت‌اند.

۱۹- گزینه‌ی «۲»

همان‌طور که می‌بینید سنگ‌های یک طرف توده‌ی آذرین دگرگون شده است. بعد از آن لایه‌های سنگی همگی در اثر فشار لایه‌های کناری چین‌خورده و زاویه‌دار شده‌اند.

۲۰- گزینه‌ی «۴»

با توجه به شکل ۱-۸ می‌توانید به سن سازندها در سؤال پی ببرید. با توجه به اطلاعات خود و ویژگی گسل‌های عادی فرادیواره به سمت پایین و فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کنند، بنابراین گزینه‌ی «۴» درست است.

۲۱- گزینه‌ی «۳»

شکل مربوط به یک ناودیس است. بنابراین هر چه به طرفین برویم لایه‌های قدیمی‌تر را می‌بینیم.

۲۲- گزینه‌ی «۲»

شدت نور با مکعب جرم و عکس مجذور فاصله رابطه دارد؛ پس:

جرم دو برابر شده \Rightarrow نور ۸ برابر می‌شود.

برای این که نور $\frac{1}{8}$ شود \Rightarrow فاصله باید $\sqrt{8}$ برابر شود.

$$\sqrt{8} \approx 2.8$$

۲۳- گزینه‌ی «۴»

$$\frac{x}{150000} = \frac{20}{100} \Rightarrow x = 30000 \text{ متر}$$

$$\frac{1}{100000} = \frac{1/5}{x} \Rightarrow x = 50000 \text{ متر}$$

۲۴- گزینه‌ی «۳»

مساحت نقشه‌ی جدید بر روی سطح زمین، $\frac{1}{4}$ برابر نقشه‌ی اصلی است در حالی که ابعاد نقشه‌ی جدید با قبلی برابر است پس مقیاس آن $\sqrt{4} = 2$ برابر نقشه‌ی اولیه خواهد بود.

$$2 \times \frac{1}{5000} = \frac{1}{10000}$$

۲۵- گزینه‌ی «۴»

در اولین مرحله در اثر فعالیت باکتری‌های مختلف مواد گیاهی تجزیه می‌شود و بعضی از عناصر تشکیل‌دهنده‌ی خود مثل اکسیژن و هیدروژن را از دست می‌دهد.

۳۰- گزینهی «۲»

معمولاً برای جمع‌آوری داده، نمونه‌گیری می‌کنیم، نتایج حاصل از اندازه‌گیری و بررسی نمونه‌ها را داده می‌نامیم، مصاحبه، آزمایش و مشاهده، روش‌هایی برای جمع‌آوری داده هستند.

نکته‌ی مهم آن است که اعضای نمونه باید بطور تصادفی انتخاب شوند، یعنی انتخاب آن‌ها نباید از قانون خاصی پیروی کند.

۳۱- گزینهی «۱»

مجموع زوایای مرکزی در نمودار دایره‌ای، ۳۶۰ درجه است، پس:

$$۲۷^\circ + ۴۵^\circ + ۹۹^\circ + \alpha + ۵۴^\circ + ۱۸^\circ = ۳۶۰^\circ \Rightarrow \alpha = ۱۱۷^\circ$$

از طرفی اگر α ، زاویه‌ی متناظر به دسته‌ی با فراوانی f ، در N داده‌ی آماری دسته‌بندی شده باشد، آن‌گاه:

$$\alpha = \frac{f}{N} \times ۳۶۰^\circ \Rightarrow ۱۱۷^\circ = \frac{f}{۱۶۰} \times ۳۶۰^\circ \Rightarrow f = \frac{۱۶۰ \times ۱۱۷}{۳۶۰} = ۵۲$$

۳۲- گزینهی «۲»

ابتدا توجه کنید که $\sqrt{۳} \approx ۱/۷$ ، پس:

$$f(x) = x^2 - 2|x| \Rightarrow f(\sqrt{۳}) = (\sqrt{۳})^2 - 2|\sqrt{۳}| = ۳ - 2 \times ۱ = ۱$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2}f(\sqrt{۳}) = -\frac{1}{2} \times ۱ = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f(-\frac{1}{2}f(\sqrt{۳})) = (-\frac{1}{2})^2 - 2|-\frac{1}{2}| = \frac{1}{4} - ۱ = -\frac{3}{4}$$

۳۳- گزینهی «۱»

$$f(x) = x^2 - x - 2 \Rightarrow f(g(x)) = (g(x))^2 - g(x) - 2 \quad (*)$$

$$f(g(x)) = x^2 + x - 2 \quad (**)$$

$$(*) \text{ و } (**) \Rightarrow (g(x))^2 - g(x) - 2 = x^2 + x - 2 \Rightarrow (g(x))^2 - g(x) = x^2 + x$$

$$\Rightarrow (g(x) - \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} = (x + \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} \Rightarrow (g(x) - \frac{1}{2})^2 = (x + \frac{1}{2})^2$$

$$\Rightarrow g(x) - \frac{1}{2} = \pm(x + \frac{1}{2}) \Rightarrow \begin{cases} g(x) - \frac{1}{2} = x + \frac{1}{2} \Rightarrow g(x) = x + 1 \\ g(x) - \frac{1}{2} = -(x + \frac{1}{2}) \Rightarrow g(x) = -x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (f+g)(x) = f(x) + g(x) = (x^2 - x - 2) + (x + 1) = x^2 - 1 \\ (f+g)(x) = f(x) + g(x) = (x^2 - x - 2) + (-x) = x^2 - 2x - 2 \end{cases}$$

۳۴- گزینهی «۴»

با توجه به اتحاد $1 - \cos 2x = 2 \sin^2 x$ ، می‌توان نوشت:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{x \sin x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x}{x} = 2$$

۳۵- گزینهی «۴»

برای آن که تابع f در $x = \frac{3\pi}{4}$ پیوسته باشد، باید:

$$f(\frac{3\pi}{4}) = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^-} f(x)$$

داریم:

$$f(x) = \begin{cases} a \sin 2x; & \frac{\pi}{4} \leq x < \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^-} f(x) = a \sin \frac{3\pi}{2} = a(-1) = -a \\ \cos(x + \frac{\pi}{4}); & \frac{3\pi}{4} \leq x < 2\pi \Rightarrow f(\frac{3\pi}{4}) = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} f(x) = \cos \pi = -1 \end{cases}$$

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

ریاضی

سراسری خارج کشور ۹۰

۲۶- گزینهی «۱»

$$1/6 = \frac{16}{10} = \frac{8}{5} \Rightarrow \sqrt[3]{1/6} = \sqrt{\frac{8}{5}} = \frac{2}{\sqrt[3]{5}}$$

$$\Rightarrow \log \sqrt[3]{1/6} = \log \frac{2}{\sqrt[3]{5}} = \log 2 - \log \sqrt[3]{5} = \log 2 - \frac{1}{3} \log 5 \quad (*)$$

از $\log 5 = 3k$ ، می‌توان نتیجه گرفت:

$$\log \frac{1}{3} = 3k \Rightarrow \log 10 - \log 2 = 3k \Rightarrow 1 - \log 2 = 3k$$

$$\Rightarrow \log 2 = 1 - 3k \quad (**)$$

$$(*), (**) \Rightarrow \log \sqrt[3]{1/6} = (1 - 3k) - \frac{1}{3}(3k) = 1 - 4k$$

۲۷- گزینهی «۴»

نسبت هر جمله به جمله‌ی ماقبل، برابر با قدرنسبت دنباله‌ی هندسی است:

$$q = \frac{a_2}{a_1} = 2$$

در هر دنباله هندسی با قدرنسبت q و جمله‌ی اول a_1 ، مجموع n

$$\text{جمله‌ی اول برابر است با: } S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}, \text{ پس:}$$

$$\begin{aligned} \frac{S_{14}}{S_7} &= \frac{\frac{a_1(1 - q^{14})}{1 - q}}{\frac{a_1(1 - q^7)}{1 - q}} = \frac{1 - q^{14}}{1 - q^7} = \frac{(1 - q^7)(1 + q^7)}{(1 - q^7)} = 1 + q^7 \\ q=2 &\rightarrow \frac{S_{14}}{S_7} = 1 + 2^7 = 129 \end{aligned}$$

۲۸- گزینهی «۳»

$$\text{ابتدا توجه کنید که: } \begin{cases} \tan(\frac{3\pi}{4} - x) = \cot x \\ \cos \frac{4\pi}{3} = \cos(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(\sin x - \tan x) \cdot \tan(\frac{3\pi}{4} - x) = \cos \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow (\sin x - \tan x) \cdot \cot x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin x \cdot \cot x - \tan x \cdot \cot x = -\frac{1}{2}$$

$$\sin x \cdot \frac{\cos x}{\sin x} - \frac{\sin x}{\cos x} \cdot \frac{\cos x}{\sin x} = -\frac{1}{2}$$

با فرض $\sin x \cdot \cos x \neq 0$ ، می‌توان تساوی اخیر را به صورت زیر نوشت:

$$\cos x - 1 = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

۲۹- گزینهی «۴»

دو حالت مطلوب امکان‌پذیر است:

(۱) دو دانش‌آموز تجربی و یک دانش‌آموز ریاضی انتخاب شوند:

$$N_1 = \binom{5}{2} \binom{3}{1}$$

(۲) سه دانش‌آموز تجربی انتخاب شوند و هیچ دانش‌آموزی از گروه ریاضی

$$N_2 = \binom{5}{3} \binom{3}{0}$$

انتخاب نشود:

دو حالت بالا ناسازگارند، پس تعداد حالت‌های مورد نظر برابر است با:

$$N_1 + N_2 = \binom{5}{2} \binom{3}{1} + \binom{5}{3} \binom{3}{0} = 10 \times 3 + 10 \times 1 = 40$$

۳۶- گزینهی «۳»

آهنگ متوسط تغییر تابع f از $x=x_1$ تا $x=x_2$ برابر است با:

$$\frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = \frac{x}{x-1} \\ x_1 = 2, x_2 = 5 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{\frac{5}{5-1} - \frac{2}{2-1}}{5-2} = \frac{\frac{5}{4} - 2}{3} = \frac{-\frac{3}{4}}{3} = -\frac{1}{4}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x=x_0$ برابر $f'(x_0)$ است، پس:

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

طبق فرض مسئله، باید مقداری از α را بیابیم که در معادله‌ی زیر صدق می‌کند:

$$-\frac{1}{(\alpha-1)^2} = -\frac{1}{4} \Rightarrow (\alpha-1)^2 = 4 \Rightarrow \alpha-1 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 3 \\ \alpha = -1 \end{cases}$$

۳۷- گزینهی «۱»

$$y = \left(\cos \frac{\pi}{3x}\right)^2 \Rightarrow y' = \left(\cos \frac{\pi}{3x}\right)' \cdot \left(2 \cos \frac{\pi}{3x}\right)$$

$$\Rightarrow y' = \left(\frac{\pi}{3x}\right)' \left(-\sin \frac{\pi}{3x}\right) \left(2 \cos \frac{\pi}{3x}\right) \Rightarrow y' = \frac{-\pi}{3x^2} \left(-2 \sin \frac{\pi}{3x} \cos \frac{\pi}{3x}\right)$$

با توجه به اتحاد $2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin 2\alpha$ ، می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow y' = \frac{\pi}{3x^2} \sin \frac{2\pi}{3x} \Rightarrow y'(4) = \frac{\pi}{3(4)^2} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{48} \times \frac{1}{2} = \frac{\pi}{96}$$

۳۸- گزینهی «۳»

ابتدا از همه‌ی داده‌ها، ۱۱ واحد کم می‌کنیم، با انجام این تغییر، واریانس داده‌ها تغییری نمی‌کند (چرا؟)، بنابراین به جدول زیر می‌رسیم که با

$$\text{استفاده از رابطه‌ی } \bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \text{، میانگین داده‌ها را در آن محاسبه می‌کنیم:}$$

مرکز دسته (x_i)	۱	۴	۷	۱۰	۱۳
فراوانی (f_i)	۴	۳	۹	۷	۲

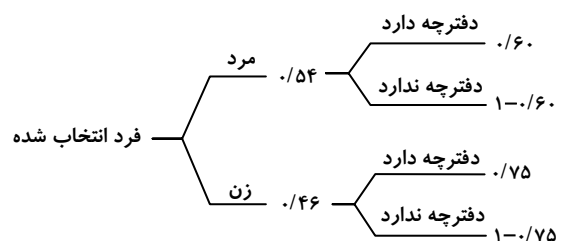
$$\bar{x} = \frac{4 \times 1 + 3 \times 4 + 9 \times 7 + 7 \times 10 + 2 \times 13}{4 + 3 + 9 + 7 + 2} = \frac{175}{25} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{4(1-7)^2 + 3(4-7)^2 + 9(7-7)^2 + 7(10-7)^2 + 2(13-7)^2}{4+3+9+7+2} \\ &= \frac{144 + 27 + 0 + 63 + 72}{25} = \frac{306}{25} = 12.24 \end{aligned}$$

۳۹- گزینهی «۲»

با استفاده از نمودار درختی، مسئله را حل می‌کنیم:



$$\Rightarrow \text{احتمال مورد نظر } P = 0.54 \times 0.6 + 0.46 \times 0.75 = 0.669$$

۴۰- گزینهی «۳»

از هر ۱۰ مراجعه‌کننده، ۶ نفر خرید می‌کنند، پس احتمال آن که هر فرد

$$\text{مراجعه‌کننده خرید کند، برابر است با } p = \frac{6}{10}.$$

فرض می‌کنیم که $n=4$ فرد به این فروشگاه مراجعه کنند، اگر متغیرتصادفی X برابر با تعداد افرادی باشد که از این فروشگاه خرید می‌کنند،

با استفاده از دستور توزیع دو جمله‌ای می‌توان نوشت:

$$P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$\Rightarrow P(X=3) = \binom{4}{3} \left(\frac{6}{10}\right)^3 \left(1-\frac{6}{10}\right)^{4-3} = 4 \times \frac{216}{1000} \times \frac{4}{10} = 0.3456$$

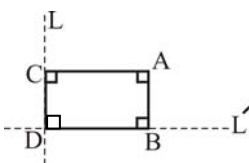
۴۱- گزینهی «۲»

ابتدا توجه کنید که حاصل ضرب شیب‌های دو خط $L: 2y + x - 6 = 0$ و

$$L': 2x - y - 7 = 0 \text{ برابر } (-1) \text{ است، پس این دو خط بر هم عمودند و}$$

مختصات نقطه‌ی $A(8,5)$ ، در معادله‌ی هیچکدام از این دو خط صدق

نمی‌کند، پس می‌توان شکل فرضی زیر را برای مسئله در نظر گرفت:



با توجه به شکل، برای یافتن طول

اضلاع این مستطیل، باید فاصله‌ی

نقطه‌ی A را از دو خط L و L'

بدست آوریم:

$$AB = \frac{|2 \times 8 - 5 - 7|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{5}}, \quad AC = \frac{|2(5) + 8 - 6|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{12}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow S(ABDC) = AB \times AC = \frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{12}{\sqrt{5}} = \frac{48}{5} = 9.6$$

توجه کنید که فاصله‌ی نقطه‌ی $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله‌ی

$$ax + by + c = 0 \text{ برابر است با } \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

۴۲- گزینهی «۲»

فرض کنیم که x_1 و x_2 ریشه‌های معادله‌ی درجه دوم مورد نظر سؤال

$$x_1 = \frac{1}{x_2} \Rightarrow x_1 x_2 = 1 \text{ باشند، آن‌گاه طبق فرض:}$$

از طرفی می‌دانیم که اگر معادله‌ی درجه‌ی دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای

$$\text{ریشه‌های } x_1 \text{ و } x_2 \text{ باشد، آنگاه } x_1 x_2 = \frac{c}{a}.$$

$$mx^2 + 3x + (m^2 - 2) = 0 \xrightarrow{x_1 x_2 = 1} \frac{m^2 - 2}{m} = 1$$

با فرض $m \neq 0$ ، طرفین معادله‌ی اخیر را در m ضرب می‌کنیم:

$$m^2 - 2 = m \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 2 \Rightarrow 2x^2 + 3x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد} \\ m = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = -1$$

۴۳- گزینهی «۳»

نکته: با شرط $a > 0$ ، عبارت $\sqrt{ax^2 + bx + c}$ ، وقتی $x \rightarrow \pm\infty$ با $\sqrt{a} \left| x + \frac{b}{2a} \right|$ هم ارز است.

با توجه به نکته‌ی بالا، عبارت $x - \sqrt{x^2 - 2x}$ ، وقتی $x \rightarrow \pm\infty$ با $x - |x - 1|$ هم ارز است، اما با توجه به فرض سؤال، تابع فقط برای مقادیر نامثبت x تعریف شده است، یعنی x فقط می‌تواند به $(-\infty)$ میل کند که در این صورت:

$$y \sim x - (-(x-1)) \Rightarrow y \sim (2x-1) \Rightarrow y - 2x + 1 = 0$$

فاصله‌ی نقطه‌ی $A(-2, 0)$ از این خط، برابر است با:

$$\frac{|0 - 2(-2) + 1|}{\sqrt{(-2)^2 + 1^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$

۴۴- گزینهی «۴»

برای آن که $f'(1)$ موجود باشد، باید تابع f در $x=1$ پیوسته باشد:

$$f = \begin{cases} \sqrt[3]{(2x+6)^2} & ; x > 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \sqrt[3]{(2x+6)^2} = \sqrt[3]{(2+6)^2} = 4 \\ ax+b & ; x \leq 1 \Rightarrow f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (ax+b) = a+b \end{cases}$$

شرط پیوستگی در $x=1$ آن است که:

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \Rightarrow a+b=4 \quad (*)$$

همچنین باید مشتق چپ و مشتق راست تابع f در $x=1$ با هم برابر باشند:

$$f'(x) = \begin{cases} \left((2x+6)^{\frac{2}{3}} \right)' = 2 \times \frac{2}{3} \times (2x+6)^{\frac{2}{3}-1} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{2x+6}} & ; x > 1 \\ (ax+b)' = a & ; x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = \frac{4}{3} \times \frac{1}{\sqrt[3]{2+6}} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = \frac{2}{3} \xrightarrow{(*)} b = 4 - \frac{2}{3} = \frac{10}{3} \\ f'_-(1) = a \end{cases}$$

۴۵- گزینهی «۱»

y را تابعی از x در نظر گرفته و از طرفین معادله نسبت به x مشتق می‌گیریم:

$$y^2 = y \ln(x^2 - 3) + 2x \Rightarrow 2y'y = y' \ln(x^2 - 3) + y \times \frac{2x}{x^2 - 3} + 2$$

با قراردادن $x=2$ و $y=-2$ ، مقدار y' را در نقطه‌ی $A(2, -2)$ می‌یابیم:

$$2y'(-2) = y' \ln(1) + (-2) \times \frac{4}{1} + 2 \Rightarrow -4y' = 0 - 8 + 2 \Rightarrow y' = \frac{3}{4}$$

بنابراین شیب خط قائم بر منحنی، در نقطه‌ی $A(2, -2)$ ، برابر است با

$$m = \frac{-1}{\frac{3}{4}} = -\frac{4}{3}$$

$$A \text{ نقطه‌ی } y - y_A = m(x - x_A) \Rightarrow y + 2 = \frac{-4}{3}(x - 2)$$

$$\xrightarrow{x=0} y + 2 = \frac{8}{3} \Rightarrow y = \frac{-4}{3} \quad (\text{عرض از مبدأ})$$

۴۶- گزینهی «۴»

$$f(x) = \frac{(2-x)^2}{x} \Rightarrow f(x) = \frac{4-4x+x^2}{x} \Rightarrow f(x) = \frac{4}{x} - 4 + x$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{-4}{x^2} + 1 \Rightarrow f''(x) = \frac{8}{x^3}$$

عبارت $f''(x) = \frac{8}{x^3}$ در $x=0$ تغییر علامت می‌دهد، اما توجه کنید که تابع f در نقطه‌ی $x=0$ تعریف نشده است، بنابراین نمودار تابع f ، فاقد نقطه‌ی عطف است.

۴۷- گزینهی «۲»

$$f(x) = \frac{x^2 + a}{x + b}$$

برای بدست آوردن معادله‌ی مجانب قائم، مخرج کسر را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$x + b = 0 \Rightarrow x = -b$$

اما با توجه به شکل رسم شده، معادله‌ی مجانب قائم بصورت $x=1$ است، از مقایسه‌ی این معادله با معادله‌ی $x=-b$ ، داریم: $b=-1$.

از طرفی، با توجه به شکل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -\infty$ ، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 + a}{x - 1} = \frac{1+a}{0^+}$$

برای این که حاصل حد اخیر برابر با $(-\infty)$ باشد، باید صورت کسر $\frac{1+a}{0^+}$

$$1+a < 0 \Rightarrow a < -1 \xrightarrow{b=-1} a < -1 = b$$

منفی باشد:

۴۸- گزینهی «۳»

توجه کنید که قطر هر دایره از مرکز آن می‌گذرد، پس مرکز این دایره روی خط به معادله‌ی $x-y=2$ ، قرار دارد، بنابراین می‌توانیم مختصات مرکز آن را بصورت $\omega(\beta+2, \beta)$ در نظر بگیریم. فاصله‌ی مرکز دایره از هر نقطه‌ی دلخواه واقع بر آن، برابر با شعاع دایره است، چون دو نقطه‌ی $A(0, 1)$ و $B(3, 0)$ بر این دایره واقعند، پس:

$$R = \omega A = \omega B \xrightarrow{(*)} \sqrt{(\beta+2-0)^2 + (\beta-1)^2} = \sqrt{(\beta+2-3)^2 + (\beta-0)^2} \xrightarrow{(**)}$$

$$\Rightarrow (\beta+2)^2 + (\beta-1)^2 = (\beta-1)^2 + \beta^2 \Rightarrow (\beta+2)^2 = \beta^2$$

$$\Rightarrow \beta^2 + 4\beta + 4 = \beta^2 \Rightarrow 4\beta + 4 = 0 \Rightarrow \beta = -1$$

$$\xrightarrow{(**)} R = \sqrt{(-1+2)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{5}$$

۴۹- گزینهی «۳»

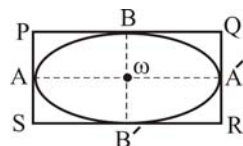
$$x^2 + 4y^2 - 4x = 4 \Rightarrow (x^2 - 4x) + 4y^2 = 4 \Rightarrow (x-2)^2 - 4 + 4y^2 = 4$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 + 4y^2 = 8 \xrightarrow{+8} \frac{(x-2)^2}{8} + \frac{y^2}{2} = 1$$

معادله‌ی اخیر نشان می‌دهد که منحنی مورد نظر یک بیضی افقی است که

$$\begin{cases} a^2 = 8 \Rightarrow a = 2\sqrt{2} \\ b^2 = 2 \Rightarrow b = \sqrt{2} \end{cases}$$

در آن، با توجه به شکل فرضی زیر، مساحت



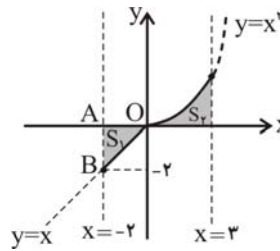
مستطیل PQRS مدنظر سؤال است:

$$\begin{cases} PS = BB' = 2b = 2\sqrt{2} \\ PQ = AA' = 2a = 4\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S(PQRS) = PS \times PQ = (2\sqrt{2}) \times (4\sqrt{2}) = 16$$

۵۰- گزینه‌ی «۴»

با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $S_1 + S_2$ مدنظر سؤال است:



$$S_1 = S(OAB) = \frac{OA \times OB}{2} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

$$S_2 = \int_{-2}^0 x^3 dx = \left[\frac{1}{4} x^4 \right]_{-2}^0 = 0 - 4 = -4$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = 2 + 4 = 6$$

۵۱- گزینه‌ی «۱»

$$\frac{4x-4}{3\sqrt{x^2}} = \frac{4x-4}{3x^{\frac{3}{2}}} = \frac{4x}{3x^{\frac{3}{2}}} - \frac{4}{3x^{\frac{3}{2}}} = \frac{4}{3}x^{\frac{1}{2}} - \frac{4}{3}x^{-\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow \int \frac{4x-4}{3\sqrt{x^2}} dx = \int \left(\frac{4}{3}x^{\frac{1}{2}} - \frac{4}{3}x^{-\frac{3}{2}} \right) dx$$

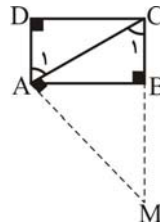
با توجه به این که $n \neq -1$ ، حاصل انتگرال $\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} + c$ ؛

اخیر، برابر است با:

$$\frac{4}{3} \times \frac{1}{1+\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}+1} - \frac{4}{3} \times \frac{1}{-1-\frac{3}{2}} x^{-\frac{3}{2}+1} + c = x^{\frac{3}{2}} - 4x^{-\frac{1}{2}} + c$$

$$= x^{\frac{3}{2}}(x-4) + c = \sqrt{x}(x-4) + c$$

۵۲- گزینه‌ی «۳»



مطابق شکل، در مستطیل ABCD، از نقطه‌ی A، عمودی بر قطر AC کرده‌ایم و آن عمود، امتداد ضلع BC را در نقطه‌ی M قطع کرده است، طول پاره‌خط MC مدنظر سؤال است.

$$\triangle ABC \xrightarrow{\hat{B}=90^\circ} AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$$

$$\begin{cases} \hat{D} = \hat{C} = 90^\circ \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}} \triangle ACD \sim \triangle CMA \Rightarrow \frac{AD}{AC} = \frac{AC}{MC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{MC} \Rightarrow MC = 5$$

۵۳- گزینه‌ی «۲»

ضلع به طول a از مثلث اول، نمی‌تواند با ضلع به طول b از مثلث دوم

متناسب باشد، زیرا تساوی‌های $\frac{a}{b} = \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$ و $\frac{a}{b} = \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$ برقرار نیستند.

اگر ضلع به طول a از مثلث اول، با ضلع به طول 7 از مثلث دوم متناسب

باشد، آن‌گاه یکی از دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:

$$\begin{cases} \frac{a}{7} = \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow a = \frac{35}{9} \\ \frac{a}{7} = \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow a = \frac{42}{9} \end{cases}$$

اگر ضلع به طول a از مثلث اول، با ضلع به طول 9 از مثلث دوم متناسب

باشد، آنگاه یکی از دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:

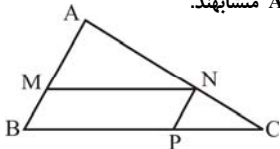
$$\begin{cases} \frac{a}{9} = \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow a = \frac{36}{9} \\ \frac{a}{9} = \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow a = \frac{45}{9} \end{cases}$$

بنابراین، بیش‌ترین مقدار ممکن برای a، برابر با $\frac{45}{9}$ است.

۵۴- گزینه‌ی «۱»

توجه کنید از آن‌جا که چهارضلعی MNPB متوازی‌الاضلاع است، پس دو

مثلث AMN و CNP با مثلث ABC متشابه‌اند.



$$\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{MA}{MA+MB} = \frac{3}{3+2} \Rightarrow \frac{MA}{AB} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\triangle AMN)}{S(\triangle ABC)} = \left(\frac{MA}{AB} \right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow S(\triangle AMN) = \frac{9}{25} S(\triangle ABC)$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MA}{MB} = \frac{AN}{NC} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{AN+NC}{NC} = \frac{3+2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{NC} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S(\triangle CNP)}{S(\triangle ABC)} = \left(\frac{NC}{AC} \right)^2 = \frac{4}{25}$$

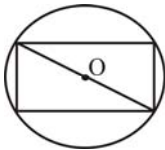
$$\Rightarrow S(\triangle CNP) = \frac{4}{25} S(\triangle ABC)$$

$$S(MNPB) = S(\triangle ABC) - S(\triangle AMN) - S(\triangle CNP)$$

$$= S(\triangle ABC) - \frac{9}{25} S(\triangle ABC) - \frac{4}{25} S(\triangle ABC)$$

$$\Rightarrow S(MNPB) = \frac{12}{25} S(\triangle ABC) = \frac{48}{100} S(\triangle ABC)$$

۵۵- گزینه‌ی «۲»



اگر مکعب مستطیلی در یک کره محاط باشد،

طول قطر کره، با طول قطر مکعب مستطیل برابر

است یعنی اگر ابعاد مکعب مستطیل a، b و c

و شعاع دایره برابر با R باشد، آن‌گاه:

$$2R = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \Rightarrow 2R = \sqrt{2^2 + 3^2 + 2^2} \Rightarrow 2R = 5 \Rightarrow R = \frac{5}{2}$$

سطح کره‌ی به شعاع R، برابر با $4\pi R^2$ است، پس:

$$R = \frac{5}{2} \Rightarrow S = 4\pi \left(\frac{5}{2} \right)^2 = 4\pi \times \frac{25}{4} = 25\pi$$

۵۹- گزینهی «۳»

سلول باکتری معمولاً به یکی از این سه شکل اصلی دیده می‌شود (شکل ۶- ۹): باسیلوس، که میله‌ای شکل است، کوکوس که کروی شکل است و اسپیریلیوم که مارپیچی است. تعداد اندکی از انواع باکتری‌ها می‌توانند به یک‌دیگر متصل شوند و ساختارهایی رشته‌ای پدید آورند. اگر اجتماع باکتری‌ها به صورت رشته‌ای باشد، آن‌ها را با پیشوند استرپتو و اگر به صورت خوشه‌ای باشد، آن‌ها را با پیشوند استافیلو مشخص می‌کنند.

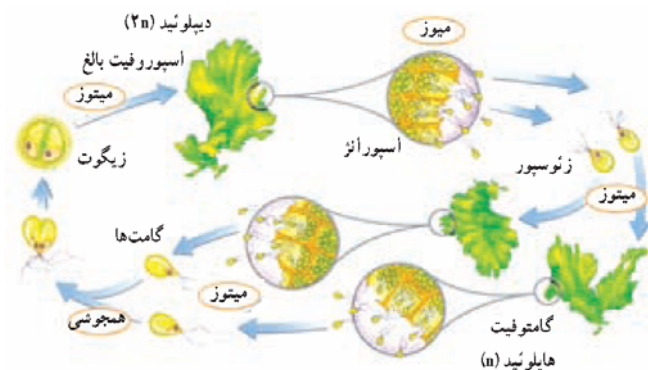
وقتی باکتری‌ها در غذا رشد و توکسین ترشح می‌کنند، توکسین‌های تولید شده ممکن است در افرادی که از آن غذا می‌خورند، بیماری ایجاد کنند. این نوع بیماری را مسمومیت می‌نامند. مثلاً استافیلوکوکوس اورئوس شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی را باعث می‌شود. از علایم آن می‌توان به حالت تهوع، استفراغ و اسهال اشاره کرد. این نوع مسمومیت، به ندرت مرگ‌آفرین است.

۶۰- گزینهی «۲»

فضای پشت عدسی چشم را ماده‌ی ژله‌ای و شفاف‌ی پر کرده است که زجاجیه نام دارد و باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود. فضای جلوی عدسی چشم نیز با مایع شفاف‌ی به نام زلالیه پر شده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود و مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند و مواد دفعی آن‌ها را نیز جمع‌آوری می‌کند تا از طریق خون دفع شوند.

۶۱- گزینهی «۳»

جانداران فرمانروی آغازیان همگی یوکاریوت‌هایی هستند که نمی‌توان آن‌ها را در فرمانروای دیگر جای داد. آغازیان بافت‌های تمایز یافته‌ای، مانند آنچه در اعضای پرسلولی سایر فرمانروها یافت می‌شود، ندارند. آن‌ها برخلاف گیاهان و جانوران جنین، یا رویان تشکیل نمی‌دهند و ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی به وجود نمی‌آورند. شاخه‌های این فرمانرو بسیار با یک‌دیگر متفاوت‌اند.



۶۲- گزینهی «۴»

جانور	همولنف	هومئوستازی	گیرنده‌ی فروسرخ	گیرنده‌ی فرابنفش	دفع اوریک
مارزنگی	ندارد	دارد	برای رویت دارد	برای رویت ندارد	دارد
زنبورعل	دارد	دارد	برای رویت ندارد	برای رویت دارد	دارد

۶۳- گزینهی «۲»

بلوغ و ذخیره‌ی اسپرم‌ها، در بدن یک مرد بالغ، صدها میلیون اسپرم تولید می‌شود. اسپرم‌ها بعد از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز، از این لوله‌های پریچ و خم عبور می‌کنند و به لوله‌ی پریچ و خم دیگری که اپی‌دیدیم نامیده می‌شود، وارد می‌شوند (شکل ۲- ۱۱). وقتی که اسپرم‌ها، لوله‌های اسپرم‌ساز را ترک می‌کنند، هنوز قادر به حرکت نیستند، اما پس از مدتی که درون اپی‌دیدیم می‌مانند، بالغ می‌شوند و توانایی حرکت کردن را به دست می‌آورند.

زیست‌شناسی

سراسری خارج کشور ۹۰

۵۶- گزینهی «۲»

گیاهان دو ساله: هویج، جعفری و پیاز دوساله هستند. گیاه دوساله گیاهی است که برای تکمیل چرخه‌ی زندگی خود دو دوره‌ی رویشی را پشت سر می‌گذارد. این گیاهان در اولین دوره‌ی رویشی، ریشه و ساقه ایجاد می‌کنند. گیاه در پایان این دوره دارای یک ساقه‌ی کوتاه و یک طوقه از برگ‌هاست. ریشه‌ها عمل ذخیره‌ی مواد غذایی را برعهده دارند. گیاه در دومین دوره‌ی رویشی از مواد غذایی ذخیره برای تولید محور گل استفاده می‌کند. گیاه دوساله پس از گلدهی و تولید میوه و دانه از بین می‌رود.

رشد پسین: رشد پسین از ویژگی‌های بارز گیاهان چوبی است. با این حال این نوع رشد در بعضی از بخش‌های گیاهان علفی، مانند ریشه‌ی هویج نیز دیده می‌شود.

هم‌جوشی (الحاق) پروتوپلاست‌ها: از هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها برای ایجاد گیاهان دورگه (هیبرید) اطلسی، سیب‌زمینی و هویج استفاده شده است.

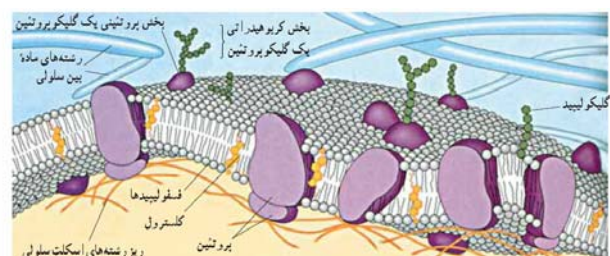
۵۷- گزینهی «۱»

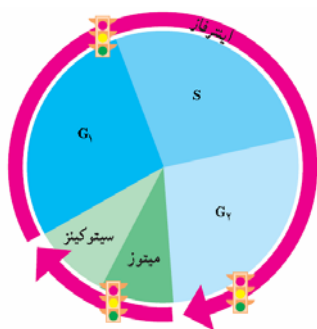
کورتیزول مقدار انرژی در دسترس بدن را زیاد می‌کند. مثلاً کورتیزول سبب می‌شود بدن مقدار گلوکز خون را افزایش دهد و پروتئین‌ها را برای مصرف انرژی بشکند. وجود مقادیر زیاد کورتیزول (مانند آنچه در هنگامی که شخص برای مدت طولانی در تنش و فشار روحی است رخ می‌دهد)، سبب سرکوب سیستم ایمنی بدن می‌شود.

با توجه به توضیحات بالا متوجه می‌شویم، که کورتیزول قند خون را افزایش می‌دهد یعنی علائم دیابت شیرین را افزایش می‌دهد و با کاهش پروتئین‌های بدن مثل کلاژن، استحکام بافت استخوانی را دچار مشکل می‌کند چرا که کلاژن در بافت زمینه‌ای استخوان به همراه کلسیم وجود دارد. از طرفی به دلیل سرکوب سیستم ایمنی در بهبود بیماری‌های خودایمنی مثل روماتیسم قلبی، میاستنی گراویس، مالتیپل اسکلروسیس و حتی دیابت نوع II اثر مثبت دارد.

۵۸- گزینهی «۱»

پروتئین‌هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند کانال‌ها یا منافذی را برای عبور مواد در غشا ایجاد می‌کنند. مولکول‌ها از یک سمت این پروتئین‌ها وارد و از سمت دیگر آن خارج می‌شوند. کانال‌های پروتئینی تخصصی عمل می‌کنند، یعنی فقط به یک نوع مولکول اجازه عبور می‌دهند (مولکول‌های کوچک مانند آب نیز می‌توانند از این کانال‌ها عبور کنند).





۶۶- گزینه ی «۲»

باتوجه به طرح بالا اگر نقطه وارسی دوم چرخه ی سلولی را متوقف کند، رشته های دوک در مرحله ی پروفاز تشکیل نخواهند شد.

۶۷- گزینه ی «۳»

ریشه گیاهان جزو اسپوروفیتی گیاهان آوندی است!

قارچ- ریشه های پیرامون بسیاری از ریشه های گیاهی، به درون آن نفوذ نمی کنند. چنین نوع همزیستی معمولاً بین نوع خاصی قارچ که بیش تر از بازیدیومیست هاست، با نوع خاصی از گیاهان برقرار می شود. بسیاری از گیاهان، مانند کاج، بلوط و بید از این همزیستی برخوردارند.

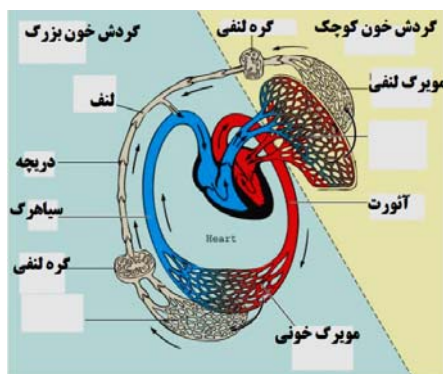
۶۸- گزینه ی «۴»

غلاف میلین توسط سلول نورگلیا برای عایق غشای پلاسمایی نورون ساخته می شود، گیرنده ی تیروکسین نیز در هسته وجود دارد نه در غشای پلاسمایی، پروتئین تولیدکننده ی ATP در غشای تیلکوئید کلروپلاست و کریستای میتوکندری وجود دارد البته در باکتری ها در غشای پلاسمایی وجود دارد ولی توجه داشته باشید که باکتری ها شبکه ی آندوپلاسمی ندارند.

۶۹- گزینه ی «۱»

رگ های لنفی در همه جای بدن حضور دارند و شبکه ای به نام دستگاه لنفی تشکیل می دهند. لنف سرانجام به یکی از سیاهرگ های بدن می ریزد و به این طریق دوباره به خون باز می گردد. درپچه هایی که در رگ های لنفی قرار دارند، از بازگشت مایع درون آن ها جلوگیری می کنند.

در مسیر رگ های لنفی برآمدگی هایی به نام گره لنفی وجود دارد. این گره ها اسفنجی هستند. لنف در میان حفره ها و مجاری اسفنج مانند این گره ها حرکت می کند و میکروب ها و ذرات درشت خود را در آن برجای می گذارد. ماکروفاژها در این گره ها حضور دارند و با میکروب ها مبارزه می کنند. شایان ذکر است که این گره ها «غده» نیستند، چون ماده ای از خود به بیرون ترشح نمی کنند؛ اما در زبان عامیانه به آن ها «غده» گفته می شود.



۷۰- گزینه ی «۳»

گیاهان چرخه ی زندگی تناوب نسل دارند و گامت ها از طریق میتوز به وجود می آیند لذا سلول مادر گامت نر دقیقاً ژنوتیپ گامت نر را دارد یعنی همان $aBmN$! (گزینه های دیگر سلول مادر گامت را دیپلوئید در نظر گرفته در حالیکه گامتوفیت هاپلوئید است)

۷۱- گزینه ی «۱»

جلیبک های سبز: بسیاری از جلیبک های سبز تک سلولی هستند و در آب شیرین زندگی می کنند؛ اما بعضی دیگر از جلیبک های سبز بزرگ و پرسلولی هستند و در آب شور زندگی می کنند (شکل ۷-۱۰).

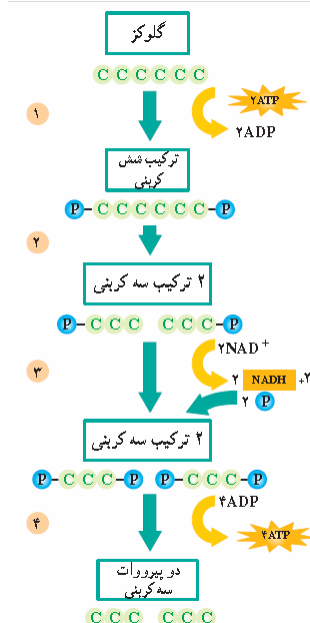
بیضه ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می کنند هر بیضه تعداد زیادی لوله ی پیچیده، به نام لوله ی اسپرم ساز دارد (شکل ۲-۱۱). بعضی از سلول های دیواره ی لوله های اسپرم ساز میوز انجام می دهند و اسپرم ها را که ۲۳ کروموزومی، یعنی هاپلوئید هستند، به وجود می آورند. دو هورمون که توسط هیپوفیز پیشین ترشح می شوند، اعمال بیضه ها را تنظیم می کنند. این دو هورمون عبارتند از:

۱- هورمون LH که ترشح هورمون جنسی تستوسترون را تحریک می کند.
۲- هورمون FSH که همراه با تستوسترون، تولید اسپرم را در لوله های اسپرم ساز تحریک می کند.

غده ی پروستات درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلیایی ترشح می کند، این مایع به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده، کمک می کند.

غده های پیازی- میزراهی نیز مایعی قلیایی ترشح می کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را خنثی می کند.

۶۴- گزینه ی «۲»

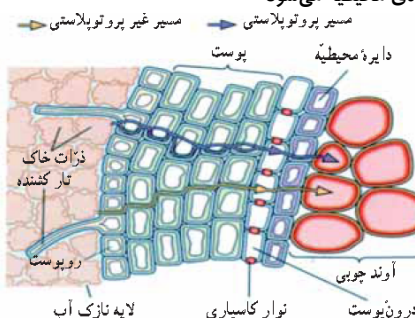


۶۵- گزینه ی «۴»

در ریشه ی برخی از گیاهان، چند لایه ی سطحی پوست به صورت برون پوست (اگزودرم) تمایز پیدا می کنند. در ریشه های دارای برون پوست، نوار کاسپاری در دیواره های جانبی (شعاعی و عرضی) این سلول ها قابل تشخیص است. وجود برون پوست، کنترل ورود یون های معدنی را دو چندان می کند.

تشریح سایر گزینه ها

گزینه ی «۱»: لایه آندودرمین فقط مانع مسیر غیرپروتوپلاستی آب از آندودرم به دایره ی محیطیه می شود؛



گزینه ی «۲»: کلانشیم یک سلول زنده ی استحکامی است.

گزینه ی «۳»: برعکس گفته است!

۷۲- گزینهی «۲»

در محیط‌هایی که شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی هستند، مرگ و میر گسترده‌ای افراد ارتباط چندانی با زئوتیپ و فنوتیپ آن‌ها، یا تراکم جمعیت ندارد. هر فردی سعی می‌کند هر چه بیشتر و سریع‌تر تولیدمثل کند تا حداقل تعدادی از زاده‌هایش از بحران جان سالم به در ببرند. در آغاز فصل تولیدمثل گونه‌های فرصت‌طلب، معمولاً تعداد افراد بالغی که زنده مانده‌اند، بسیار کم‌تر از حد گنجایش محیط است و رقابت چندانی وجود ندارد. در چنین شرایطی، حتی زاده‌هایی که چندان هم سالم و توانمند نباشند، می‌توانند زنده بمانند. افراد سعی می‌کنند بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل کنند و بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را در کوتاه‌ترین زمان به‌وجود آورند. نتیجه‌ی طبیعی تعداد زیاد زاده‌ها، اندازه‌ی کوچک آن‌هاست (زیرا مقدار کل ماده و انرژی محدود است).

۷۳- گزینهی «۲»

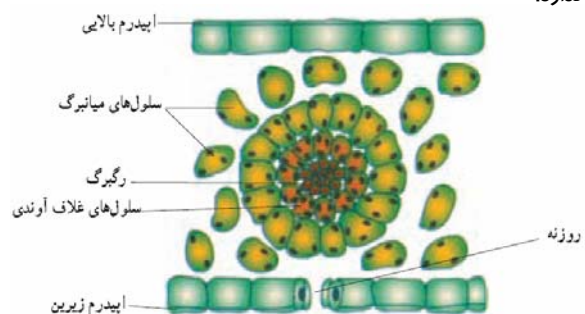
این تست در ارتباط با آمیزش آزمون است اگر کبوتر نر چشم سیاه، خالص ($Z_B Z_B$) باشد وقتی با کبوتر ماده‌ی مغلوب (چشم قهوه‌ای $Z_b W$) آمیزش دهیم همه زاده‌ها چشم سیاه می‌شوند ولی اگر کبوتر نر چشم سیاه، خالص ($Z_B Z_b$) باشد وقتی با کبوتر ماده‌ی مغلوب (چشم قهوه‌ای $Z_b W$) آمیزش دهیم:

$$Z_b W \times Z_B Z_b \\ Z_B Z_b + Z_b Z_b + Z_B W + Z_b W$$

رنگ چشم نیمی از نرها و نیمی از ماده‌ها قهوه‌ای و یا سیاه خواهد شد.

۷۴- گزینهی «۳»

ذرت یک گیاه تک‌لپه‌ای است و طبق شکل زیر، میانبرگ نرده‌ای ندارد!



۷۵- گزینهی «۱»

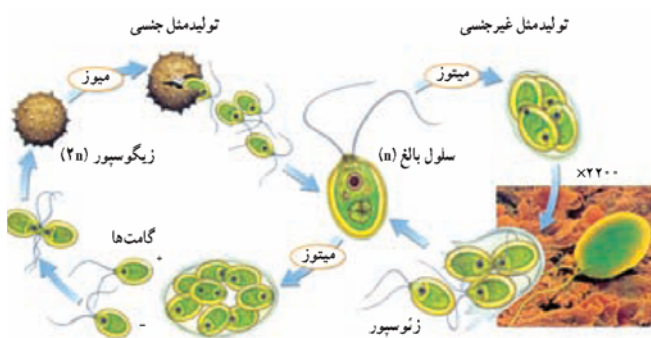
دفاع اختصاصی در مهره داران وجود دارد درحالی‌که بی‌مهرگان فقط دفاع غیراختصاصی دارند، پرده‌ی مننژ در پستانداران وجود دارد در حالی‌که آنزیم‌های لیزوزومی و یا گردش خون بسته در کرم خاکی (بی‌مهره) دیده می‌شود همچنین لقاح داخلی در بی‌مهرگانی مثل سخت پوستان وجود دارد.

۷۶- گزینهی «۴»

وقتی در تست اشاره می‌شود افرادی که حداقل یک الل داشته باشند یعنی ما می‌توانیم افرادی با دوالل A را در نظر بگیریم حالا اگر شما فراوانی هریک از الل‌ها را در جدول زیر قرار دارید متوجه می‌شوید که ۷۵٪ جامعه حداقل یک الل A را دارند.

الل‌های گروه خونی	I^A	I^B	i
I^A	$I^A I^A$	$I^A I^B$	$I^A i$
I^B	$I^A I^B$	$I^B I^B$	$I^B i$
i	$I^A i$	$I^B i$	ii

۷۷- گزینهی «۱»



۷۸- گزینهی «۴»

شکل در ارتباط با جانوری سخت پوست (به نام دافنی) است اگرچه در کتاب درسی هیچ توضیح مستقیمی در مورد دافنی وجود ندارد و تنها در فصل ۶ کتاب پیش دانشگاهی الگوی از رشد جمعیت آن مطرح شده اما در مورد خرچنگ دراز کاملاً در فصل ۶ کتاب سال دوم اشاره شده که گردش خون باز دارد. در مورد گزینه ۱ هم کمی اشکال وارد است چرا که هیدر جانوری صیاد است و صیادی جزو روابط همزیستی (هم یاری یا هم سفرگی) نیست!

۷۹- گزینهی «۳»

موفق‌ترین گیاهان خشکی‌زی یعنی گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهاندانگان)، در این گیاهان سلول‌های حاصل از میوز هاگ هستند و برای تولید گامتوفیت الزاماً تقسیم میوز انجام می‌دهند. دلیل رد سایر گزینه‌ها

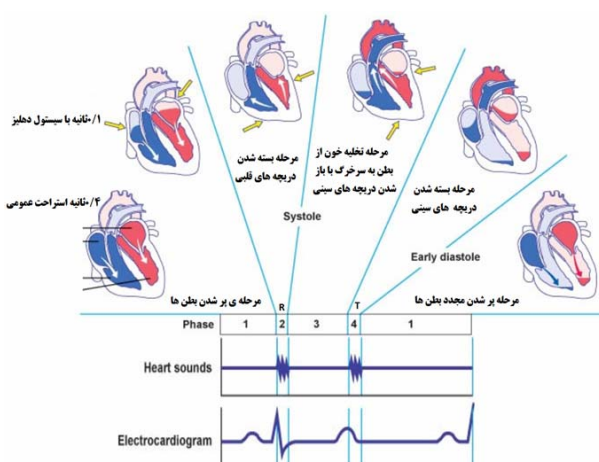
گزینهی «۱»: گیاهان نهاندانگان آرکگن ندارند.

گزینهی «۲»: در بیش‌تر گیاهان تولیدمثل رویشی سریع‌تر از تولیدمثل جنسی است.

گزینهی «۴»: دانه‌های گرده‌ی نارس (هاگ نر) درون کیسه گرده، گامتوفیت نر را می‌سازند.

۸۰- گزینهی «۲»

اگر به طرح زیر نگاه کنید متوجه می‌شوید که وقتی صدای دوم قلب شنیده می‌شود (فاز ۴) یعنی دریچه‌های سینی بسته شدند و بلافاصله قلب وارد فاز ۱ بعدی شده و به دلیل باز شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی، بطن‌ها مجدداً با خون پر می‌شوند.



۸۸- گزینه‌ی «۴»



شکل ۱-۷ در بسیاری از رفتارها وراثت نقش دارد.

الف) جوجه‌ی تازه از تخم بیرون آمده‌ی کوکو، تخم‌های میزبان را بیرون می‌اندازد.

ب) پرندگی میزبان به تغذیه‌ی جوجه‌ی کوکو که چند برابر اوست ادامه می‌دهد.

۸۹- گزینه‌ی «۱»

اپراتور و راه انداز بخش تنظیمی ایران لک هستند، RNA پلیمراز پروکاریوتی به راه انداز متصل می‌شود و برای رسیدن به بخش ساختار باید از اپراتور رد شود اگر پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل باشد این حرکت مختل و اگر نباشد این حرکت رخ می‌دهد، پروتئین تنظیم کننده توسط ژن تنظیم کننده رمز می‌شود این پروتئین در خاموش یا روشن شدن ایران لک دخالت دارد،

ایران روشن=آلولاکتوز+پروتئین تنظیم کننده(مهارکننده)

ایران خاموش=اپراتور+پروتئین تنظیم کننده(مهارکننده)

۹۰- گزینه‌ی «۲»

زیست‌شناسان تا سال‌ها پس از این اکتشاف، ویروس‌ها را سلول‌هایی بسیار ریز می‌پنداشتند. در سال ۱۹۳۵ زیست‌شناسی به نام وندل استلی توانست ویروس موزایک تنباکو (TMV) را تخلیص کند. ویروس خالص شده، اگر چه به شکل بلور بود، اما می‌توانست گیاهان سالم را بیمار کند. چون تبلور، یکی از ویژگی‌های مواد شیمیایی است، بنابراین استلی نتیجه گرفت که TMV یک ماده‌ی شیمیایی است نه یک موجود زنده. در سال ۱۹۸۲، استانی پروژینر، ذرات عفونی جدیدی را کشف کرد. این ذرات که پروین نام دارند از پروتئین ساخته شده‌اند و نوکلئیک اسید را ندارند.

۹۱- گزینه‌ی «۳»

اوتوزینوفیل‌ها از نظر ظاهری به نوتروفیل‌ها شباهت دارند ولی قدرت آندوسیتوز (فصل ۲) آن‌ها کم تر است. اوتوزینوفیل‌ها در عفونت‌های انگلی افزایش می‌یابند و با ترشح موادی می‌توانند بسیاری از انگل‌ها را نابود سازند. در حساسیت‌ها (آلرژی‌ها) نیز تعداد اوتوزینوفیل‌ها زیاد می‌شود.

با توجه به توضیح بالا متوجه می‌شویم که پاسخ یکی از دو گزینه‌ی «۲» (تب یونجه، نوعی آلرژی) یا گزینه‌ی «۳» (مالاریا، نوعی بیماری انگلی) خواهد بود و چون در صورت سؤال اشاره شده فرد با داروی آنتی هیستامینی درمان نمی‌شود پس بیماری آلرژی نیست و یک بیماری انگلی است.

۹۲- گزینه‌ی «۴»

اگر مطالب کتاب را کنار هم بگذاریم پاسخ صحیح پیدا می‌شود! گیاهان جلبک‌ها و بعضی باکتری‌ها حدود ۱٪ از انرژی نور خورشید را که به زمین می‌رسد، به دام می‌اندازند و آن را در فرایند فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند. محل انجام فتوسنتز در سلول‌های گیاهی و جلبک‌ها در کلروپلاست (شکل ۴-۸-الف) و در باکتری‌های فتوسنتزکننده، غشای سلولی است.

رنگیزه‌ها طول موج‌های مختلف نور را جذب می‌کنند؛ چگونه چشم انسان و یا برگ، نور را جذب می‌کنند؟ این ساختارها موادی دارند که نور را جذب می‌کنند. به این مواد رنگیزه گفته می‌شود. رنگیزه‌ها بعضی از طول موج‌ها را جذب و بعضی دیگر را منعکس می‌کنند.

۸۱- گزینه‌ی «۳»

باکتری‌های شیمیواتوتروف می‌توانند گوگرد را به ترکیبات محلول تبدیل کنند. سنگ معدن را با آب شستشو می‌دهند. آب، ترکیبات محلول گوگردی را می‌شوید و از سنگ معدن جدا می‌کند. آن‌چه باقی می‌ماند، عنصر مورد نظر است. از این روش برای استخراج مس و اورانیوم نیز استفاده می‌شود.

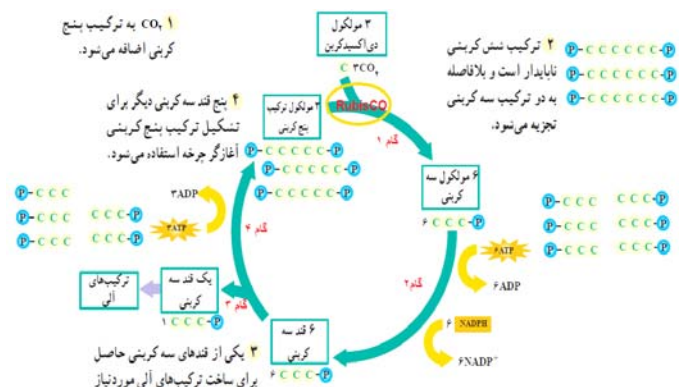
۸۲- گزینه‌ی «۴»

وقتی از همه‌ی گیاهان تولید کننده صحبت می‌کنیم گیاهان بدون آوند و بدون دانه را هم باید در نظر بگیریم گیاهان بدون آوند کوچک هستند و پیکر ساده‌ای دارند. این گیاهان مواد غذایی و آب را از راه انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند. خزه گیان فاقد ریشه، ساقه، برگ و بافت‌های آوندی هستند. نبود ریشه و بافت‌های آوندی در این گیاهان موجب شده است که بیش تر در محل‌های مرطوب زندگی و رشد کنند.

۸۳- گزینه‌ی «۴»

گیاه اطلسی یک گیاه پیشرفته و فاقد سانتیویول است. سلول‌های رأس ساقه و ریشه کوچک‌اند و سلول‌های بنیادی نام دارند. این سلول‌ها که هسته‌ی بزرگ دارند و فاقد واکوئل هستند.

۸۴- گزینه‌ی «۳»



۸۵- گزینه‌ی «۳»

باکتری گوگردی سبز یک باکتری بی‌هوازی است که برای فتوسنتز از H₂S الکترون می‌گیرد. لذا به جای اکسیژن گوگرد آزاد می‌کند.

۸۶- گزینه‌ی «۴»

جایگاه ریبوزوم :

P	A
AUG.CCA.AAU.CCC.GAG.UUC	UCC.UCC
کدون	
UAC.GGU.UUA.GGG.CUC	AAG.AGG
آنتی کدون	

۸۷- گزینه‌ی «۳»

روزنه‌های گیاهان CAM برخلاف گیاهان C₃ و C₄ در شب باز می‌شود. شب هنگام دی‌اکسید کربن در واکوئل‌های این گیاهان به صورت اسیدهای آلی تثبیت می‌شود. طی روز که دما بالا و رطوبت کم است، روزنه‌ها بسته‌اند، تا از انجام تعرق که می‌تواند برای گیاه مرگ‌آور باشد، ممانعت کنند. اسیدهای آلی که در شب تشکیل شده‌اند، در روز دی‌اکسید کربن آزاد می‌کنند. دی‌اکسید کربن به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌یابد و وارد چرخه‌ی کالوین می‌شود که مولکول‌های پراتریز مورد نیاز خود را از واکنش‌های نوری فتوسنتز گرفته است.

۹۳- گزینهی «۲»

دلیل رد سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: باکتری‌ها که دارای DNA حلقوی هستند، معمولاً دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند.

گزینهی «۳»: بعضی باکتری‌ها وقتی در شرایط سخت، از جمله کمبود مواد غذایی، خشکی و دمای زیاد، قرار می‌گیرند، دیواره‌ی ضخیمی دور تا دور کروموزوم خود می‌سازند. این ساختار، که آندوسپور نام دارد، علاوه بر کروموزوم، مقدار کمی سیتوپلاسم نیز در خود جای داده است.

گزینهی «۴»: هم‌پوگی به باکتری‌ها امکان می‌دهد تا ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها را از سرده‌ای به سرده‌ی دیگر منتشر کنند.

۹۴- گزینهی «۱»

$$aaBbDd \times AabbDd$$

$$\left(\frac{1}{4} Aa + \frac{1}{4} aa\right) \left(\frac{1}{4} Bb + \frac{1}{4} bb\right) \left(\frac{1}{4} DD + \frac{1}{4} Dd + \frac{1}{4} dd\right)$$

$$\left(\frac{1}{4} AAa + \frac{1}{4} Aaa + \frac{1}{4} aaa\right) \left(\frac{1}{4} BBb + \frac{1}{4} Bbb + \frac{1}{4} bbb\right)$$

$$\left(\frac{1}{4} DDD + \frac{1}{4} DDd + \frac{1}{4} Ddd + \frac{1}{4} ddd\right)$$

$$\frac{1}{4} aaa \times \frac{1}{4} BBb \times \frac{1}{4} DDD = \frac{1}{16}$$

۹۵- گزینهی «۲»

شکل در ارتباط با تقسیم میوز است پس مراحل پیدایش هاگ را نشان می‌دهد و از طرفی چون سانتیول ندارد پس مربوط به گیاه خزه نیست در گزینه‌های ۳ و ۴ نوع تقسیم فقط میتوز است ولی در گزینهی «۲» می‌توان فرض کرد اسپوروفیت بلوط با تقسیم میوز خود ابتدا هاگ ماده را می‌سازد و سپس این هاگ با تقسیمات میتوزی خود کیسه رویانی را پدید می‌آورد.

۹۶- گزینهی «۱»

هم‌چنان که جفت تشکیل می‌شود، سلول‌های داخلی بلاستوسیت تشکیل سه لایه بافت مقدماتی یعنی آندودرم، مزودرم و اکتودرم را می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهی «۲»: در بندناف یک سیاهرگ و دوسرخرگ وجود دارد.

گزینهی «۳»: در دروه بارداری چرخه‌ی فولیکولی تخمدان متوقف است.

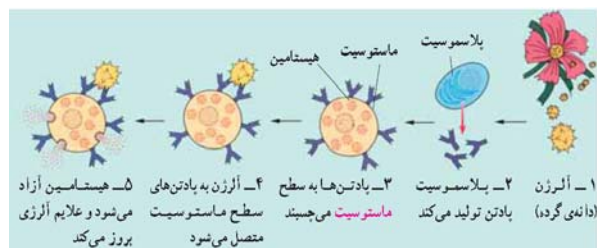
گزینهی «۴»: بلاستوسیت درون حفره‌ی رحمی تشکیل می‌شود.

۹۷- گزینهی «۴»

اگر سلولی استیل کوآنزیم آ بسازد یعنی در مسیر تنفس هوازی است و دیگر تخمیر انجام نمی‌دهد.

۹۸- گزینهی «۲»

ماستوسیت‌ها سلول‌های غیرخونی هستند که وقتی بار دوم با همان نوع آلرژن که در مرحله‌ی نخست وارد بدن شد، برخورد کند هیستامین آزاد می‌کند. دقت داشته باشید در مرحله‌ی اول هیستامین آزاد نمی‌شود، همچنین پلاسموسیت‌ها با تولید پادتن می‌توانند ماستوسیت‌های بیش‌تری را به ماده‌ی آلرژن حساس کنند:



برخورد بعدی با همان آلرژن

اولین برخورد با آلرژن

۹۹- گزینهی «۲»

دودمانه نمی‌تواند وابسته به جنس مغلوب مثل هموفیلی باشد چرا که فرد ۷ (دختر بیمار) الزاماً می‌بایست پدر بیمار می‌داشت به عبارت دیگر دختر هموفیل الزاماً پدری هموفیل دارد.

۱۰۰- گزینهی «۳»

بعضی جانوران رفتارهای مشارکتی نشان می‌دهند. بعضی از رفتارهای جانوران را نمی‌توان براساس فرضیه‌ی «انتخاب فرد» تفسیر کرد. زنبورهای کارگر برای دفاع از کندو، مهاجمان را نیش می‌زنند. با این کار نیش در بدن مهاجم باقی می‌ماند و همراه با آن محتویات شکم زنبور نیز بیرون می‌آید و می‌میرد.

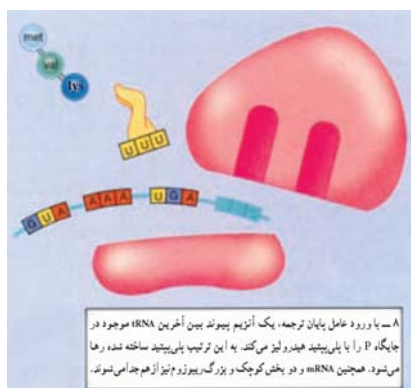
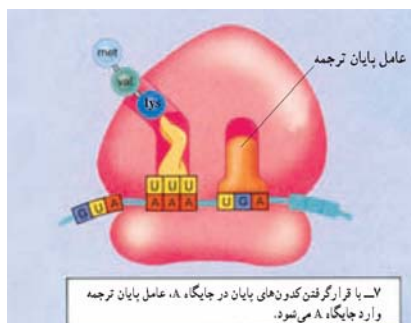
مثال دیگر، رفتار زنبورهای عسل ماده است. این زنبورها خود تولیدمثل نمی‌کنند. آن‌ها انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه‌ی زاده‌های ملکه (که مادر خود آن‌ها هم است) می‌کنند. بر این اساس در رفتارهای فداکارانه (زنبورهای عسل) به جای این که زن‌های خود فرد مستقیماً به نسل بعد منتقل شود، جانور به افراد خویشاوند خود کمک می‌کند تا زاده‌های بیش‌تری به وجود آورند و از این طریق زن‌های مشترک آن‌ها بیش‌تر به نسل بعد منتقل می‌شود.

۱۰۱- گزینهی «۱»

کلون شدن ژن: بعد از آن که DNA نوترکیب ساخته شد، آن را در مجاورت باکتری‌ها قرار می‌دهند تا باکتری‌ها آن را جذب کنند. البته همه‌ی باکتری‌ها موفق به جذب DNA نوترکیب نمی‌شوند، اما تعداد کمی از آن‌ها DNA نوترکیب را جذب می‌کنند.

۱۰۲- گزینهی «۴»

به غیر از گزینهی «۴» که در جایگاه P، ریبوزوم رخ می‌دهد گزینه‌های ۱ و ۲ در ارتباط با جایگاه A ریبوزوم هستند و گزینهی ۳ نیز کاملاً نادرست است چون کدون پایان آنتی کدون ندارد.



گزینه ۳»

تولید مثل جنسی در دیاتوم به دلیل کوچک شدن اندازه رخ می‌دهد در حالیکه سایر گزینه در ارتباط با شرایط نامساعد محیطی است.

گزینه ۴»

انواع زیادی از قارچ‌ها شناسایی شده‌اند که تولیدمثل جنسی ندارند. بسیاری از آن‌ها از نظر اقتصادی حائز اهمیت‌اند. مثلاً بعضی از گونه‌های پنی‌سیلیوم، آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین تولید می‌کنند. گونه‌ی آسپرژیلوس در تخمیر سس‌سویا و تولید سیتریک اسید به کار می‌رود. بعضی از دئوترومیت‌ها طعم ویژه‌ی بعضی از پنیرها را سبب می‌شوند. قارچ‌هایی که سبب بیماری‌های پوستی (مثل قارچ لای انگشتان پا) می‌شوند نیز از دئوترومیت‌ها هستند.

گزینه ۱»

$$P) AA YY LL \times aa YY ll$$

$$F_1) Aa Yy Ll \times Aa Yy Ll$$

$$F_2) \left(\frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa\right) \left(\frac{1}{4} YY + \frac{1}{2} Yl + \frac{1}{4} ll\right)$$

$$\frac{\frac{1}{16} (AA + aa)(YY)(LL + ll)}{\frac{1}{16} (AA)(YY)(LL + ll) + \frac{1}{16} (AA + aa)(YY)(ll)} = \frac{1}{2}$$

فیزیک

سراسری خارج کشور ۹۰

گزینه ۳»

با توجه به شکل زیر و با توجه به این که $|\vec{F}_T| = |\vec{F}_1|$ است، می‌توان نوشت:

$$\sin 45^\circ = \frac{|\vec{F}_T|}{|\vec{F}_y|} = \frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_y|} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

گزینه ۲»

$$v = 0, v_0 = 54 \frac{km}{h} = 15 \frac{m}{s}$$

بزرگی نیروی متوسطی که کمر بند ایمنی باید بر مسافر وارد کند برابر است با:

$$\vec{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = m \left(\frac{v - v_0}{\Delta t} \right)$$

$$\Rightarrow |\vec{F}| = 6 \times \left(\frac{0 - 15}{0.3} \right) = 3000 N$$

گزینه ۱»

نیروی مرکز گرای لازم جهت حرکت ماهواره به دور زمین را نیروی گرانش زمین بر ماهواره وارد می‌کند و داریم:

$$F = G \frac{M_e m}{r^2} = m r \omega^2 \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} G \frac{M_e m}{r^2} = m r \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow T^2 \propto r^3 \Rightarrow T \propto r^{\frac{3}{2}}$$

گزینه ۲»

$$x = -t^3 + 3t^2 + 1$$

$$\Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = -3t^2 + 6t \Rightarrow a = \frac{dv}{dt} = -6t + 6$$

که در این رابطه شتاب متغیر است و در لحظه‌هایی که سرعت برابر صفر می‌شود جهت حرکت تغییر می‌کند که داریم:

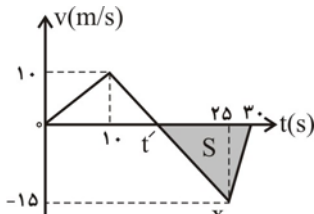
$$v = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \\ t = 2s \end{cases}$$

بنابراین در لحظه‌های $t = 2s$ و $t = 0$ جهت حرکت تغییر می‌کند اما در بازه‌ی زمانی بین این دو لحظه جهت حرکت جسم تغییر نمی‌کند.

گزینه ۲»

می‌دانیم که سطح زیر نمودار $v-t$ برابر با جابه‌جایی متحرک است. بدیهی است که جابه‌جایی (سطح زیر نمودار) به ازای مقادیر منفی v ، جابه‌جایی متحرک در خلاف جهت محور x ($\Delta x < 0$) خواهد بود، یعنی بازه‌ی زمانی t' تا 3.0 ثانیه. حال با استفاده از تشابه مثلث‌ها، t' را به دست می‌آوریم:

$$\frac{t' - 1.0}{3.0 - t'} = \frac{1.0}{15} \Rightarrow t' = 1.6s$$



برای تعیین جابه‌جایی در این بازه زمانی داریم:

$$\Delta x = -S = -\frac{14 \times 15}{2} = -105m$$

با استفاده از رابطه‌ی سرعت متوسط، بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه‌جا می‌شود برابر است با:

$$|\vec{v}| = \left| \frac{\Delta x}{\Delta t} \right| = \frac{105}{14} = 7.5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳»

سطح زمین را مبدأ مکان و جهت رو به بالا را مثبت در نظر می‌گیریم. با استفاده از رابطه‌ی مستقل از زمان، چون در نقطه‌ی اوج سرعت برابر صفر است، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = -2gh \Rightarrow 0 - v_0^2 = -2 \times 10 \times 7/2 \Rightarrow v_0 = \sqrt{2 \times 7 \times 2} = 12 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱»

$$v_1 = 9 \cdot \frac{km}{h} = 25 \frac{m}{s}$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2, K_2 = 2 K_1$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \Rightarrow 2 = \frac{v_2^2}{25^2} \Rightarrow v_2 = 25\sqrt{2} \approx 35 \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت اتومبیل تقریباً $10 \frac{m}{s}$ باید افزایش یابد تا انرژی جنبشی

$$v_2 - v_1 = 35 - 25 = 10 \frac{m}{s}$$

آن ۲ برابر شود.

۱۱۳- گزینهی «۴»

با توجه به رابطه‌ی توان $P = \frac{Q}{\Delta t}$ داریم:

$$P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \quad \frac{\Delta\theta=25^\circ C}{\Delta t=2 \cdot \min=120 \cdot s} \rightarrow \frac{-/3 \times c \times 25}{1200} \Rightarrow c = 480 \frac{J}{kg \cdot K}$$

۱۱۴- گزینهی «۳»

بنابر رابطه‌ی $Q = mL_f$ ، ابتدا مقدار گرمای لازم جهت ذوب یخ را به دست می‌آوریم:

$$Q = mL_f = 0.3 \times 336000 = 100800 \text{ J}$$

$$100800 = K \times \frac{4 \times 10^{-4} \times 60 \times 60 \times 100}{1} \Rightarrow K = 7 \frac{J}{s \cdot m \cdot K}$$

۱۱۵- گزینهی «۳»

$$T_1 = 277 + 273 = 300 \text{ K}, T_2 = 57 + 273 = 330 \text{ K}$$

با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times 8}{300} = \frac{P_2 \times 11}{330} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 0.8$$

$$\frac{P_1 - P_2 = 1 \text{ cmHg}}{P_2 = 0.8 P_1} \rightarrow P_1 - 0.8 P_1 = 1 \Rightarrow 0.2 P_1 = 1 \Rightarrow P_1 = 5 \text{ cmHg}$$

۱۱۶- گزینهی «۱»

در آینه‌های محدب همواره جسم و تصویر در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند و همواره تصویر کوچک‌تر از جسم بوده و جابه‌جایی تصویر نیز کم‌تر از جابه‌جایی جسم است. بنابراین گزینهی «۱» صحیح است.

۱۱۷- گزینهی «۲»

$$\hat{D} = \hat{i} - \hat{r} \Rightarrow \hat{r} = \hat{i} - \hat{D} = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

حال با توجه به قانون شکست نور داریم:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = n_2 \times \sin 37^\circ \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$

$$v = \frac{3 \times 10^8}{\frac{4}{3}} = 2.25 \times 10^8 \frac{m}{s} \quad \text{داریم: } v = \frac{c}{n}$$

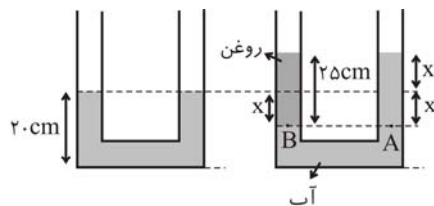
۱۱۸- گزینهی «۴»

چون جسم و تصویر در یک طرف عدسی قرار دارند، بنابراین تصویر مجازی است. از طرفی بنابر رابطه‌ی $m = \frac{q}{p} = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$ ، چون بزرگ‌نمایی کوچک‌تر از یک است بنابراین عدسی واگرا می‌باشد و

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{6} = -\frac{1}{f} \Rightarrow f = 7.5 \text{ cm}$$

۱۱۹- گزینهی «۲»

با توجه به شکل و یکسان بودن فشار در دو نقطه‌ی A و B می‌توان نوشت:



$$(ph)_{\text{آب}} = (ph)_{\text{روغن}} \Rightarrow 1 \times 2x = 0.6 \times 25 \Rightarrow 2x = 15 \Rightarrow x = 7.5 \text{ cm}$$

$$20 + 7.5 = 27.5 \text{ cm}$$

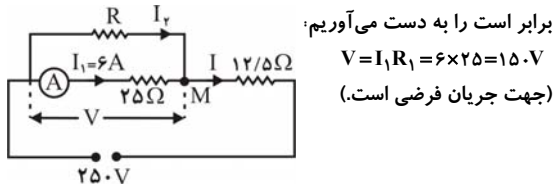
بنابراین ارتفاع آب برابر است با:

۱۲۰- گزینهی «۴»

چون دو جسم A و B یک‌دیگر را جذب می‌کنند می‌تواند دارای بار الکتریکی ناهمنام باشند و از طرفی می‌تواند یکی از آن‌ها بدون بار باشد تا در اثر القای الکتریکی جذب یک‌دیگر شوند. از طرفی چون دو جسم B و C یک‌دیگر را دفع می‌کنند پس حتماً باید دارای بار الکتریکی همنام باشند تا یک‌دیگر را دفع کنند. بنابراین جسم B نمی‌تواند بدون بار باشد. پس می‌توان نتیجه گرفت که بارهای A و C می‌توانند همنام باشند اما در مورد اندازه‌ی بارها نمی‌توان اظهار نظر کرد. از طرفی جسم A می‌تواند بدون بار باشد و جسم B حتماً باردار است. بنابراین گزینهی «۴» صحیح است.

۱۲۱- گزینهی «۱»

ابتدا ولتاژ دو سر مقاومت ۲۵ اهمی که با ولتاژ دو سر مقاومت R برابر است را به دست می‌آوریم:



$$V = I_1 R_1 = 6 \times 25 = 150 \text{ V}$$

(جهت جریان فرضی است.)

حال با توجه به ولتاژ کل مدار، ولتاژ دو سر مقاومت $12/5 \Omega$ را به دست می‌آوریم:

$$V' = 250 - 150 = 100 \text{ V}$$

بنابه قانون شدت جریان‌ها در نقطه‌ی M، داریم:

$$I_1 + I_2 = I \Rightarrow 6 + I_2 = 8 \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$$

$$V = R I_2 \Rightarrow 150 = R \times 2 \Rightarrow R = 75 \Omega$$

انرژی مصرفی در مقاومت R برابر است با:

$$U = R I^2 t = 75 \times 2^2 \times \left(\frac{1}{4}\right) = 150 \text{ Wh} = 0.15 \text{ kWh}$$

۱۲۲- گزینهی «۴»

در ابتدا که ۳ مقاومت الکتریکی متوالی به یک‌دیگر بسته شده‌اند، مقاومت معادل آن‌ها برابر با ۳R خواهد بود و چون دو سر مجموعه به اختلاف پتانسیل ثابت وصل است، توان هر مقاومت برابر است با:

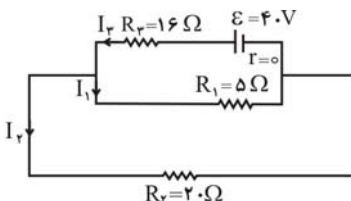
$$P_{\text{کل}} = \frac{V^2}{3R} \Rightarrow 3 \times 90 = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{V^2}{R} = 270 \text{ W}$$

حال اگر مقاومت‌ها را به صورت موازی به یک‌دیگر به همان اختلاف پتانسیل ببندیم، توان کل مدار برابر با جمع توان هر مقاومت خواهد شد و داریم:

$$P_{\text{کل}} = 3 \times 270 = 810 \text{ W}$$

۱۲۳- گزینهی «۲»

ابتدا شدت جریان عبوری از کل مدار را محاسبه می‌کنیم. با توجه به این‌که دو مقاومت R_1 و R_2 موازی بوده و حاصل آن‌ها با مقاومت R_3 متوالی است، داریم:



$$R_{1,2} = \frac{2 \times 5}{2 + 5} = 4 \Omega$$

$$R_T = R_{1,2} + R_3 = 4 + 16 = 20 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{40}{20} = 2 \text{ A}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 5 I_1 = 2 \cdot I_2 \Rightarrow I_1 = 4 I_2$$

$$\frac{I = I_1 + I_2}{I_1 = 4 I_2} \rightarrow 4 I_2 + I_2 = 2 \Rightarrow I_2 = \frac{2}{5} \text{ A} \quad \text{و} \quad I_1 = \frac{8}{5} \text{ A} = 1.6 \text{ A}$$

۱۲۴- گزینهی «۳»

$$v_{\max} = A\omega \Rightarrow \lambda = A \times 10 \Rightarrow A = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

$$x = A \sin(\omega t + \phi_0) \Rightarrow x = 0.08 \sin(10 \cdot t + \frac{2\pi}{3})$$

مکان نوسانگر در مبدأ زمان برابر است با:

$$\xrightarrow{t=0} x_0 = 0.08 \sin(\frac{2\pi}{3}) \approx 0.08 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.04\sqrt{3} \Rightarrow x_0 = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

۱۲۸- گزینهی «۳»

با توجه به این که $K_{\max} = U_{\max} = E$ و با توجه به رابطه‌ی انرژی مکانیکی نوسانگر، $E = U + K$ داریم:

$$\frac{U}{K} = \frac{E - K}{K} = \frac{E}{K} - 1 = (\frac{v_{\max}}{v})^2 - 1 = \frac{x^2}{A^2 - x^2} = \tan^2 \phi$$

$$\phi = \frac{\delta\pi}{6} \text{ rad} \Rightarrow \tan^2 \frac{\delta\pi}{6} = \frac{U}{K} \Rightarrow (\frac{\sqrt{3}}{3})^2 = \frac{U}{K} \Rightarrow \frac{U}{K} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow K = 3U$$

۱۲۹- گزینهی «۱»

$$\frac{\lambda}{4} = 1 \cdot \text{cm} \Rightarrow \lambda = 4 \cdot \text{cm} = 0.04 \text{ m}, k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0.04} = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.04}{20} = 0.002 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 1000\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

چون در لحظه‌ی $t = 0$ نقطه‌ی A در حال پایین آمدن است $v < 0$ می‌باشد. از طرفی بردار شتاب در خلاف بردار مکان است.

$$u_A = A \sin(\omega t + \phi_{0A} - kx)$$

$$\Rightarrow u_A = A \sin(1000\pi t + \phi_{0A} - 50\pi \times 0.1)$$

$$a_A = -A\omega^2 \sin(\omega t + \phi_{0A})$$

$$\Rightarrow a_A = -A(1000\pi)^2 \sin(1000\pi t + \phi_{0A})$$

بنابراین در بازه‌ی زمانی صفر تا $\frac{1}{\lambda}$ s بردار شتاب نقطه‌ی A تنها

یک‌بار تغییر جهت می‌دهد.

۱۳۰- گزینهی «۴»

با توجه به رابطه‌ی تابع موج $u_y = 0.02 \sin(0.4\pi x + 12\pi t)$ داریم:

$$k = 0.4\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}} \Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} = 0.4\pi \Rightarrow \lambda = 5 \text{ m}$$

$$\omega = 12\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, v = \frac{\omega}{k} = \frac{12\pi}{0.4\pi} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

و موج در خلاف جهت محور x منتشر می‌شود. بنابراین گزینه‌ی «۴»

صحیح است.

۱۳۱- گزینهی «۱»

ابتدا شدت صوتی را که گوش شخص دریافت می‌کند، به دست

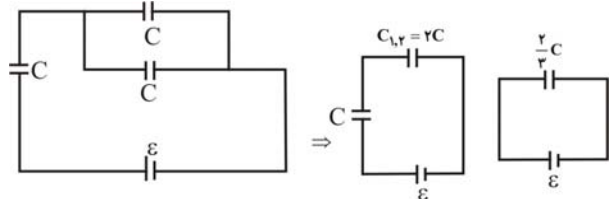
$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^8$$

$$\Rightarrow I = 10^{-4} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

حال بنا به رابطه‌ی $I = \frac{P}{A}$ و $P = \frac{E}{t}$ داریم:

$$I = \frac{E}{At} \Rightarrow E = IAt = 10^{-4} \times 6 \times 10^{-5} \times 3 \times 60 = 1.08 \times 10^{-6} \text{ J}$$

قبل از بستن کلید، مدار را به صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم:



چون بار الکتریکی ذخیره شده در خازن‌های متوالی برابر با بار الکتریکی ذخیره شده در هر یک از خازن‌ها می‌باشد، داریم:

$$q_{\text{کل}} = C_{\text{کل}} V_{\text{کل}} \Rightarrow q_{\text{کل}} = \frac{2}{3} C \varepsilon$$

$$q_{\text{کل}} = q_3 \Rightarrow \frac{2}{3} C \varepsilon = C \times V_3 \Rightarrow V_3 = \frac{2}{3} \varepsilon$$

پس از بستن کلید k دو سر خازن‌های C_1 و C_2 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند و ولتاژ دو سر خازن C_3 برابر با ولتاژ کل مدار

$$\frac{V'_3}{V_3} = \frac{\varepsilon}{\frac{2}{3}\varepsilon} = \frac{3}{2} \Rightarrow V'_3 = \frac{3}{2} \varepsilon$$

بنابراین داریم:

۱۲۵- گزینهی «۲»

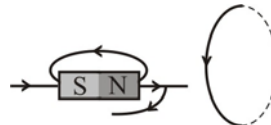
با توجه به رابطه‌ی بین دو سیم موازی $F = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_1 I_2}{d}$ می‌توان

$$\frac{F'}{F} = \frac{I'_1 I'_2}{I_1 I_2} \times \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{2I \times 2I}{I \times I} \times \frac{d}{2d} = 2$$

نوشت:

۱۲۶- گزینهی «۴»

بنابه قانون لنز، جریان القایی در مدار در جهتی است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجودآورنده‌ی جریان القایی یعنی تغییرشار مغناطیسی مخالفت می‌کند. بنابراین در گزینه‌ی «۴» که آهن‌ربا در حال دورشدن از حلقه می‌باشد باید جهت جریان در مدار پادساعت‌گرد باشد تا با دورشدن آهن‌ربا (کاهش شار مغناطیسی) مخالفت کند.



۱۲۷- گزینهی «۱»

با توجه به نمودار می‌توان دریافت:

$$v_0 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_{\max} = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\cos \phi_0 = \frac{v_0}{v_{\max}} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \phi_0 = \frac{2\pi}{3} \text{ rad} \\ \phi_0 = \frac{4\pi}{3} \text{ rad} \end{cases}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان، می‌توان دریافت که $a < 0$ خواهد

بود یعنی متحرک در مکان‌های مثبت بوده، لذا $\phi_0 = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$ خواهد

بود. همچنین با توجه به نمودار $v - t$ داده شده، می‌توان دریافت که متحرک در لحظه‌ی $t = 0.1 \text{ s}$ برای اولین بار دارای سرعت بیشینه و منفی است یعنی در فاز $\phi = \pi \text{ rad}$ قرار دارد. لذا داریم:

$$\Delta \phi = \omega \Delta t \Rightarrow \pi - \frac{2\pi}{3} = \omega \times 0.1$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{10 \cdot \pi \text{ rad}}{3 \text{ s}} \approx \frac{\pi}{3} \text{ rad/s}$$

۱۳۲- گزینهی «۴»

۱۳۸- گزینهی «۲»

$$36/8 = \frac{38 \times 20 + 36 \times 70 + x \times 10}{100}$$

عدد جرمی ایزوتوپ سوم $x = 40 \rightarrow x = 760 + 2520 + 10x \rightarrow x = 40$

$$A = Z + N \rightarrow 40 = 18 + N \rightarrow N = 22$$

۱۳۹- گزینهی «۳»

این که الکترون‌ها در اتم‌ها، لایه‌های انرژی را به ترتیب پایداری آن‌ها اشغال و پر می‌کنند جزو مطالب اصل طرد پائولی نیست.

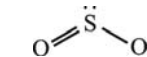
۱۴۰- گزینهی «۳»

با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری در گروه هالوژن‌ها کاهش می‌یابد.

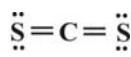
۱۴۱- گزینهی «۱»

در جامدهای یونی، ذره‌های باردار نمی‌توانند به صورت آزادانه حرکت کنند بنابراین جامدهای یونی فاقد خاصیت رسانایی الکتریکی می‌باشد.

۱۴۲- گزینهی «۲»



۳ جفت الکترون پیوندی
(خمیده)

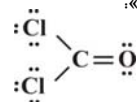


۴ جفت الکترون پیوندی
(خطی)

گزینهی «۲»

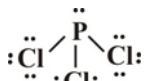


۴ جفت الکترون پیوندی
(خطی)

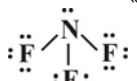


۴ جفت الکترون پیوندی
(سه ضلعی مسطح)

گزینهی «۳»

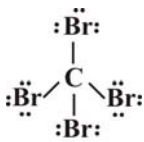


۳ جفت الکترون پیوندی
(هرمی با قاعده‌ی سه ضلعی)

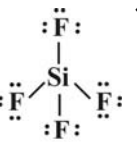


۳ جفت الکترون پیوندی
(هرمی با قاعده‌ی سه ضلعی)

گزینهی «۴»

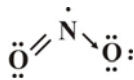


۴ جفت الکترون پیوندی
(۴ وجهی منظم)

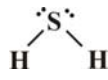


۴ جفت الکترون پیوندی
(۴ وجهی منظم)

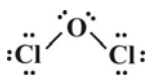
۱۴۳- گزینهی «۴»



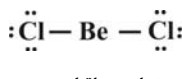
خمیده و قطبی



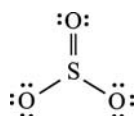
خمیده و قطبی



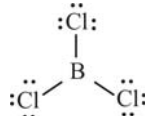
خمیده و قطبی



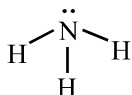
خطی و ناقطبی



سه ضلعی مسطح و ناقطبی



سه ضلعی مسطح و ناقطبی



هرمی با قاعده‌ی سه ضلعی و قطبی

$$\delta = 3/3 \times 10^{-6} \text{ m}, \quad x_0 = 9/9 \times 10^{-3} \text{ m}$$

بنا به رابطه‌ی فاصله‌ی نوار روشن n ام از نوار روشن مرکزی و اختلاف راه نوار روشن از محل دو شکاف می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} x_n = \frac{n\lambda D}{a} \Rightarrow x_n = \frac{\delta D}{a} \Rightarrow \frac{x_0}{\delta} = \frac{D}{a} \\ \delta = n\lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{9/9 \times 10^{-3}}{3/3 \times 10^{-6}} = \frac{D}{a} \Rightarrow \frac{D}{a} = 3000$$

۱۳۳- گزینهی «۲»

بلندترین طول موج مربوط به رشته‌ی پاشن ($n' = 3$) برابر است با:

$$n = 4 \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right)$$

$$\frac{R_H = 1.097 \times 10^7 (\text{nm})^{-1}}{\lambda_{\max}} \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{14400}{9-16} \approx 2057 \text{ nm}$$

و کوتاه‌ترین طول موج مربوط به رشته‌ی پاشن برابر است با:

$$n \rightarrow \infty \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\min}} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R_H \left(\frac{1}{9} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{R_H} = 90 \text{ nm}$$

و هر دو در ناحیه‌ی فروسرخ قرار دارند.

۱۳۴- گزینهی «۱»

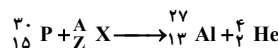
با توجه به رابطه‌ی اینشتین $eV_0 = hf - W_0$ داریم:

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{240 \times 10^{-9}} = 5 \text{ eV}$$

$$eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0 = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{15 \times 10^{-9}} - 5 = 3 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow V_0 = 3 \text{ V}$$

۱۳۵- گزینهی «۳»



با استفاده از اصل پایستگی عدد جرمی و اصل پایستگی عدد اتمی

$$30 + A = 27 + 4 \Rightarrow A = 1$$

داریم:

$$15 + Z = 13 + 2 \Rightarrow Z = 0$$

بنابراین X ، نوترون (${}_0^1n$) می‌باشد.

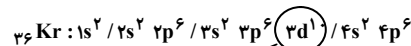
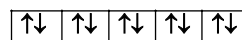
شیمی

سراسری خارج کشور ۹۰

۱۳۶- گزینهی «۴»

موزلی نشان داد که فرکانس پرتوهای X اتم‌ها با افزایش جرم اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۳۷- گزینهی «۱»

۳d، دارای $n = 3$ و $l = 2$ است.فلش‌های رو به پایین نشان‌دهنده‌ی $m_s = -\frac{1}{2}$ است پس در

$${}_{36}\text{Kr} \quad 5 \text{ الکترون با } m_s = -\frac{1}{2} \text{ وجود دارد.}$$

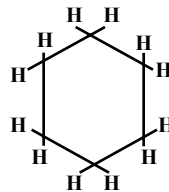
۱۴۴- گزینهی «۳»

وضعیت B زمانی را نشان می‌دهد که فاصله‌ی هسته‌های دو اتم بیش‌تر از فاصله‌ی تعادلی شده است اما همچنان پیوند کووالانسی پا برجاست. بر روی نمودار وضعیت G هم‌ارز وضعیت B می‌باشد.

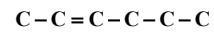
۱۴۵- گزینهی «۴»

بلور گرافیت شامل لایه‌های متشکل از میلیاردها اتم کربن است که بین آن‌ها نیروی جاذبه‌ی ضعیفی برقرار است.

۱۴۶- گزینهی «۱»



سیکلوهگزان

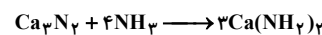


۲- هگزن

C_6H_{12} = فرمول مولکولی سیکلوهگزان و ۲- هگزان

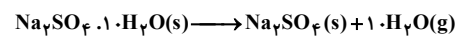
CH_4 = فرمول تجربی سیکلوهگزان و ۲- هگزان

۱۴۷- گزینهی «۱»



واکنش از نوع ترکیب است.

۱۴۸- گزینهی «۲»



جرم مولی = ۳۲۲g

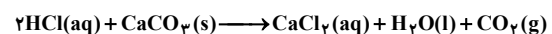
$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم سدیم سولفات}} = \frac{180}{322}$$

پس از ۳/۲۲ گرم سدیم سولفات ۱۰ آبه، ۱/۸ گرم آن آب می‌باشد.

اگر ۵۰ درصد آب بر اثر گرما خارج شود یعنی ۰/۹ گرم از جرم سدیم سولفات ۱۰ آبه کاسته می‌شود.

$$3/22 - 0.9 = 2/32$$

۱۴۹- گزینهی «۳»



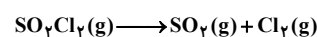
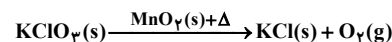
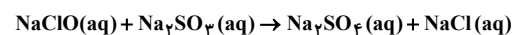
$$d = \frac{m}{V} \longrightarrow 1/2 = \frac{x}{25} \longrightarrow x = 30 \quad g$$

$$\text{جرم حل شونده} \times 100 \rightarrow \frac{37}{100} = \frac{x}{30} \rightarrow x = 11/1 g HCl$$

$$? g CaCO_3 = 11/1 g HCl \times \frac{1 mol HCl}{36/5 g HCl} \times \frac{1 mol CaCO_3}{2 mol HCl}$$

$$\times \frac{100 g CaCO_3}{1 mol CaCO_3} \approx 15/20 g$$

۱۵۰- گزینهی «۴»



۱۵۱- گزینهی «۲»

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Delta G < 0$$

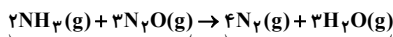


$$\Delta H - T\Delta S < 0 \rightarrow 91890 - T(180) < 0$$

$$91890 < 180 \cdot T \rightarrow T > 511 K$$

$$T = c + 273 \Rightarrow 511 = c + 273 \Rightarrow c = 238^\circ C$$

۱۵۲- گزینهی «۳»



۵ مول گاز

۷ مول گاز

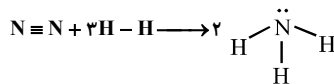
$$\Delta V > 0 \longrightarrow W < 0$$

حجم ظرف ۲ لیتر به ازای ۵ مول گاز

$$\rightarrow x = 2/8L$$

حجم ظرف x لیتر به ازای ۷ مول گاز

۱۵۳- گزینهی «۳»



$-\Delta H$ پیوندهای شکسته شده $|\Delta H|$ = واکنش $-\Delta H$ پیوندهای تشکیل شده

$$\Delta H = [945 + 3(435)] - [263 \times 388] \Rightarrow$$

$$\Delta H = 2250 - 2328 = -78 kJ$$

۱۵۴- گزینهی «۳»

یک مول

۲۲/۴ لیتر

$$\rightarrow x = 0/1875 kJ$$

x مول

۴/۲ لیتر

۱/۵ مول H_2 و O_2

۲۴۲ kJ

$$\rightarrow x = 30/25 kJ$$

۰/۱۸۷۵ مول H_2 و O_2

x

۱۵۵- گزینهی «۲»

$$1000 \times \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{جرم حلال به گرم}} = \text{مولال}$$

$$2/5 = \frac{x}{1000} \times 1000 \rightarrow x = 2/5 \text{ mol}$$

$$\text{NaOH گرم} = 2/5 \text{ mol} \times 40 \cdot g = 100 \text{ گرم}$$

۱۰۰ گرم NaOH ۱۱۰۰ گرم محلول

$$\rightarrow x = 2 \text{ NaOH گرم}$$

۲۲ گرم محلول

x

۱۵۶- گزینهی «۱»

استون و اتانول و آب در یک‌دیگر حل شده و یک مخلوط همگن تک‌فازی را تشکیل می‌دهند. مخلوط همگن این ۳ ماده با هگزان، یک مخلوط ناهمگن ۲ فازی را تشکیل می‌دهد که دارای یک فصل مشترک است.

۱۵۷- گزینهی «۱»

در دما، فشار و زمان یکسان در ظرف سر بسته ارتفاع مایع در ظرف B بیش از ارتفاع مایع در ظرف A کاهش یافته است. پس در این ظرف سر بسته فشار بخار مایع B از فشار بخار مایع A بیش‌تر است.

۱۵۸- گزینهی «۴»

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینهی «۱»: در مایونز، لیستین نقش عامل امولسیون‌کننده را دارد.

گزینهی «۲»: کلویدها به هر سه حالت گاز، مایع و جامد وجود دارد.

گزینهی «۳»:

محلول > کلویید > سوسپانسیون : مقایسه‌ی اندازه‌ی ذره

۱۵۹- گزینه‌ی «۴»

پیچیده‌ی فعال در مرحله‌ی دوم پایداری کم‌تری دارد زیرا سطح انرژی آن بالاتر است و این مرحله‌ی دوم نقش بیش‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.

۱۶۰- گزینه‌ی «۲»

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n} \rightarrow \frac{2/46 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} = \left[\frac{2}{1}\right]^n$$

$$\rightarrow 2 = 2^n \rightarrow n = 1$$

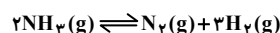
$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n}{[\text{NO}]^m [\text{H}_2]^n} \rightarrow \frac{4/92 \times 10^{-3}}{1/23 \times 10^{-3}} = \left[\frac{2}{1}\right]^m$$

$$\rightarrow 4 = 2^m \rightarrow m = 2$$

$$1/23 \times 10^{-3} = k(-1)^2 \times 0.1 \rightarrow k = \frac{1/23 \times 10^{-3}}{10^{-3}} \rightarrow k = 1/23$$

$$1/48 \times 10^{-2} = 1/23 \times x^2 \times 0.3 \rightarrow x^2 = \frac{1/48 \times 10^{-2}}{1/23 \times 0.3} \rightarrow x \approx 0.2$$

۱۶۱- گزینه‌ی «۱»



مواد اولیه	x	o	o
اختلاف مول	x-2y	y	3y
مول تعادلی	x-0.8	0.4	1.2

$$k = \frac{[\text{H}_2]^3 [\text{N}_2]}{[\text{NH}_3]^2} \rightarrow 12 = \frac{(0.6)^3 \times 0.2}{z^2}$$

$$z^2 = \frac{0.432}{12} \rightarrow z = 0.6 \text{ mol.L}^{-1} \times 2\text{L} = 0.12 \text{ mol}$$

$$0.12 = x - 0.8 \rightarrow x = 0.92$$

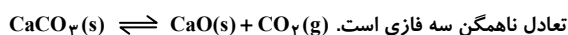
۱۶۲- گزینه‌ی «۳»

تشریح گزینه‌های نادرست:

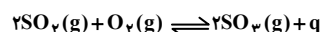
گزینه‌ی «۱»: کبالت (II) کلرید در یک فرآیند برگشت‌پذیر با جذب ۶ مولکول آب به یک ترکیب صورتی رنگ تبدیل می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: واکنش گازهای $\text{H}_2(\text{g})$ با $\text{O}_2(\text{g})$ در 25°C از نظر ترمودینامیکی مساعد است (یعنی این که مقدار عددی ثابت تعادل آن بزرگ‌تر است) اما به طور سینتیکی کنترل می‌شود. (یعنی این که سرعت بسیار کم مانع از انجام شدن آن می‌شود).

گزینه‌ی «۴»



۱۶۳- گزینه‌ی «۳»



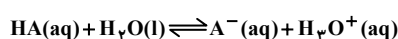
افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش بالا می‌شود.

۱۶۴- گزینه‌ی «۳»



(اگرالیک‌اسید، اسید دوظرفیتی) (متانویک اسید، اسید تک ظرفیتی)

۱۶۵- گزینه‌ی «۴»



$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]}$$

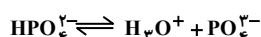
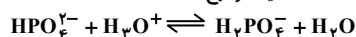
$$1 = \frac{x}{1} \times 100 \rightarrow x = 0.1$$

$$k_a = \frac{10^{-4}}{(1-0.1)} \rightarrow k_a \approx 10^{-4} \rightarrow \text{pk}_a \approx 4$$

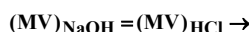
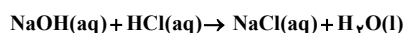
از 0.1 صرف نظر می‌شود

۱۶۶- گزینه‌ی «۱»

اسید مزدوج



۱۶۷- گزینه‌ی «۴»



$$M_{\text{NaOH}} \times 30 = 0.15 \times 20 \rightarrow M_{\text{NaOH}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH} - \log[\text{OH}^-] \rightarrow \text{pOH} = -\log 0.1 \rightarrow \text{pOH} = 1, \text{ pH} = 13$$

۱۶۸- گزینه‌ی «۲»

روی از E° نیکل کوچک‌تر است بنابراین Ni^{2+} از Zn^{2+}

اکسندتر است.

۱۶۹- گزینه‌ی «۱»

تولید جریان برق جزء موارد استفاده از سلول‌های گالوانی می‌باشد.

۱۷۰- گزینه‌ی «۲»

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۱»:

$$\text{E}^\circ_{\text{سلول}} = \text{E}^\circ_{\text{کاتد}} - \text{E}^\circ_{\text{آند}} \rightarrow \text{E}^\circ_{\text{سلول}} = 0.8 - (-0.41) = 1.21$$

گزینه‌ی «۳»:

پل نمکی، با برقراری جریانی از یون‌ها، محتویات هر دو نیم‌سلول به هنگام جریان یافتن الکترون‌ها بین دو الکترود را، از نظر الکتریکی خنثی نگه می‌دارد.

گزینه‌ی «۴»:

