



دفترچه پاسخ آزمون

۱۹ اسفند ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	مهرداد نوری‌زاده، بهزاد سلطانی، مهدی جباری، سحر صادقی، شکران عربشاهی
ریاضی	احمدرضا ذاکرزاده، سپهر قنوازی، سعید پناهی، محمد بحیرایی، محمدابراهیم نوزنده‌جانی، وحید راحتی، احسان غنی‌زاده، محمد حمیدی
زیست‌شناسی	پژمان یعقوبی، کیارش سادات‌رفیعی، امیرحسین قاسم‌بگلو، آرشام افاضانی، علیرضا عابدی، مریم فرامررزاده، احسان مقیمی، امیرحسین برهانی، محمدرضا دانشمندی، امیرحسین امیری
فیزیک	محمدجواد سورچی، هادی موسوی‌نژاد، عبدالرضا امینی‌نسب، مهدی شریفی، محمدعلی موسوی، سیده‌ملیحه میرصالحی
شیمی	یاسر علیشانی، میرحسن حسینی، ایمان حسین‌نژاد، پویا رستگاری، عادل زواره‌محمدی، احمدرضا جعفری‌نژاد، عباس هنرجو، محمد عظیمیان‌زواره، یاسر راش

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	-	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، مهدی ملازمشانی	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	کیارش سادات‌رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهوره	امیررضا پاشاپوریگانه، محمدمهدی گل‌بخش	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، مسعود خانی، مهلا تابش‌نیا، دانیال بهارفصل	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



زمین‌شناسی

۱- گزینه «۱»

(کنکور خارج از کشور - ۱۴۰۱)

در احداث سازه‌ها، از مواد سازنده زمین، مانند خاک، شن، ماسه و سنگ استفاده می‌شود. مواد مورد نیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخصی باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۸)

۲- گزینه «۱»

(کنکور داخل کشور - ۱۴۰۱)

طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه‌بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آنها انجام می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)

۳- گزینه «۳»

(مهرداد نوری زاده)

عناصر تشکیل دهنده سنگ آهک: کلسیم، کربن و اکسیژن
عناصر تشکیل دهنده گرانیت: سیلیسیم، اکسیژن، آلومینیم و عناصر دیگر

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۵)

۴- گزینه «۲»

(بهزاد سلطانی)

آرسنیک یک عنصر غیرضروری و سمی است که مهم‌ترین مسیر انتقال آن از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کادمیم عنصری جزئی است.

گزینه «۳»: سلنیم عنصر اساسی ضد سرطان است.

گزینه «۴»: روی بیش‌تر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۷۷، ۷۹، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۵- گزینه «۴»

(مهری جباری)

کاهش در بدن	پوسیدگی دندان	فلوئور
افزایش در بدن	فلورسیس دندانی (تخریب بافت مینای دندان) - خشکی استخوان و غضروف‌ها	

نکته: ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیش‌تر در برابر پوسیدگی می‌شود. هم‌چنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۱)

۶- گزینه «۴»

(سمر صارقی)

در مناطق کوهستانی دور از دریا، فرسایش و بارندگی شدید علت اصلی کمبود پد می‌باشد و خاک را از ید فقیر می‌کند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۳)

۷- گزینه «۳»

(شکران عربشاهی)

اثرات مثبت و منفی پوشش گیاهی در پایداری دامنه‌ها:

مثبت: افزایش پایداری دامنه‌ها - جلوگیری از فرسایش خاک - کاهش سرعت حرکت آب

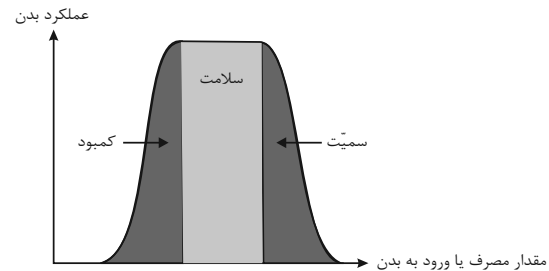
منفی: افزایش هوازدگی شیمیایی و فیزیکی - خطر واژگونی درختان و افزایش وزن آن‌ها - لغزش و حرکت دامنه‌ها - ایجاد درز و شکاف در سنگ‌ها - نفوذ آب به داخل لایه‌های سنگی و افزایش وزن - لغزش و حرکت دامنه‌ها تحت تأثیر نیروی گرانش

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)



۸- گزینه «۴»

(شکرا ن عربشاهی)



قسمت A کمبود را نشان می‌دهد. یعنی کمبود یک عنصر باعث بروز آن

بیماری می‌شود. مثل گواتر که کمبود ید باعث بروز آن می‌شود.

قسمت B محدوده سلامت را نشان می‌دهد.

قسمت C سمیت را نشان می‌دهد. یعنی مصرف زیاد آن عنصر باعث بروز

بیماری می‌شود. مثل مصرف بالای فلوراید که باعث خشکی استخوان و

غضروف می‌شود.

● مسمومیت با کادمیم باعث شیوع بیماری ایتای ایتای می‌شود.

● مسمومیت با جیوه باعث بروز بیماری میناماتا می‌شود.

● کمبود ید باعث بروز بیماری گواتر می‌شود.

● مقادیر بالای آرسنیک در بدن انسان عوارض و بیماری‌های متعدد مانند

ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و

سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

● مصرف زیاد (۲۰ تا ۴۰ برابر) فلوراید باعث خشکی استخوان و غضروف می‌شود.

● فلئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان مؤثر است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۷۹ تا ۸۱ و ۸۳)

۹- گزینه «۲»

(شکرا ن عربشاهی)

عوارض کمبود روی: کوتاهی قد - اختلال در سیستم ایمنی بدن

عوارض مقدار زیاد جیوه: آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۱۰- گزینه «۳»

(بهزاد سلطانی)

با توجه به جدول، غلظت عنصر کادمیم بالاتر از میانگین کلارک آن در پوسته

(کمتر از ۱/۰ درصد) است. به عبارت دیگر، کادمیم دارای بی‌هنجاری مثبت است

که می‌تواند باعث تغییر شکل و نرمی استخوان و نیز آسیب‌های کلیوی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کم‌خونی و مرگ و میر می‌تواند حاصل بی‌هنجاری مثبت روی

باشد. میانگین غلظت روی در پوسته زمین ۱۳/۰٪ می‌باشد.

گزینه «۲»: بیماری‌های گوارشی و عصبی می‌تواند بر اثر قرارگیری دراز مدت

در معرض جیوه ایجاد شود.

گزینه «۴»: مس بی‌هنجاری منفی داشته و استخراج آن مقرون به صرفه نیست.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۶، ۲۹، ۷۶، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)



ریاضی (۲) - عادی

گزینه ۳»

(امدرسها ذکر زاده)

می‌دانیم که $f(x) > 0$ و $x \neq 1$ و $x > 0$ است، پس با توجه به شرایط و این‌که:

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

نمودار برای $x > 0$ و $x \neq 1$ رسم می‌شود.

گزینه «۳» صحیح است.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

گزینه ۱۲»

(امدرسها ذکر زاده)

با توجه به دامنه توابع لگاریتمی داریم:

$$y = \log_{f(x)}^{(x-f(x))} \Rightarrow D = \begin{cases} x-f(x) > 0 \\ f(x) > 0 \\ f(x) \neq 1 \end{cases}$$

$$۱) f(x) > 0 \Rightarrow x \in (-2, +\infty)$$

$$۲) x-f(x) > 0 \Rightarrow x > f(x) \Rightarrow x \in (1, 4)$$

$$۳) f(x) \neq 1 \Rightarrow x \neq 1$$

$$\xrightarrow{(۱) \cap (۲) \cap (۳)} (1, 4)$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

گزینه ۲»

(سپهر قنوتی)

ابتدا مقدار x را به دست می‌آوریم:

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{x}}}^{x\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{x}} \Rightarrow 10^{\frac{1}{\sqrt{x}}} = x\sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{10} = \sqrt{x^3}$$

$$\Rightarrow x^3 = 10 \Rightarrow x = \sqrt[3]{10}$$

$$\frac{2 \log \sqrt[3]{10} + 6 \log \sqrt[3]{100}}{\frac{10}{20}} = \frac{2 \log (10)^{\frac{1}{3}} + 6 \log (10)^{\frac{2}{3}}}{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{\log 10 + 4 \log 10}{\frac{1}{2}} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10 = x^3$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

گزینه ۴»

(سپهر قنوتی)

با ساده کردن لگاریتم، ابتدا مقدار x را به دست می‌آوریم:

$$\log_{\frac{8\sqrt[3]{64}}{\sqrt[3]{32}}} = \log_{\frac{2^3 \times 2^{\frac{6}{3}}}{2^{\frac{5}{3}}}} = \log_{\frac{2^{\frac{14}{3}}}{2^{\frac{5}{3}}}} = \log_{2^{\frac{9}{3}}} = \log_2^2 = 9$$

$$\Rightarrow 9 \log_2^{\sqrt[3]{2}} = 5 \sqrt[3]{2} \log_2^1 = (5\sqrt[3]{2})^1 = 5\sqrt[3]{2}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

گزینه ۲»

(امدرسها ذکر زاده)

با توجه به معادله $2^a \times 4^{b+2} = 16$ داریم:

$$2^a \times (2^2)^{b+2} = 2^4 \Rightarrow 2^{a+2b+4} = 2^4 \Rightarrow a+2b+4 = 4$$

$$a+2b=0 \Rightarrow a=-2b \quad *$$

همچنین از معادله $\log(a+10) = 2 \log(b-1)$ داریم:

$$a+10 = (b-1)^2 \Rightarrow a+10 = b^2 - 2b + 1$$

$$\xrightarrow{*} b^2 = 9 \Rightarrow b = 3, \quad b = -3$$

چون $b = -3$ در دامنه قرار ندارد، پس قابل قبول نیست.

$$a = -2b = -2(3) = -6$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

گزینه ۳»

(امدرسها ذکر زاده)

$$\begin{cases} \log_9^{(a+b)} = t \Rightarrow a+b = 9^t \\ 1 + \log_9^a = t \Rightarrow a = 9^{t-1} \Rightarrow a = 9^t \times \frac{1}{9} \Rightarrow 9a = 9^t \\ 2 + \log_9^b = t \Rightarrow b = 9^{t-2} \Rightarrow b = 9^t \times \frac{1}{9} \Rightarrow 9b = 9^t \end{cases}$$

$$\Rightarrow a+b = 9^t \Rightarrow a+b = 9^t \times \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow a+b = 9a \times 9b \xrightarrow{+ab} \frac{a+b}{ab} = 18 \Rightarrow \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 18$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

گزینه ۴»

(سعید پناهی)

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$\frac{2 \sin(18^\circ + 2^\circ) + \cos(27^\circ + 2^\circ)}{\sin(18^\circ - 2^\circ) + 2 \cos 7^\circ} = \frac{-2 \sin 2^\circ + \sin 2^\circ}{\sin 2^\circ + 2 \cos 7^\circ}$$



حال صورت و مخرج را بر $\cos \alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{-\tan \alpha - 1}{\tan \alpha - 1} \stackrel{(*)}{=} \frac{3-1}{-3-1} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

(سعی پناهی)

۲۰- گزینه «۱»

$$\alpha + \beta = \frac{\Delta\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta\pi}{2} - \beta, \quad \beta = \frac{\Delta\pi}{2} - \alpha$$

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

$$\tan \alpha = \tan\left(\frac{\Delta\pi}{2} - \beta\right) = \cot \beta$$

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

$$\Rightarrow \frac{\cos \beta + \cot \beta \cdot \tan \beta - 1}{\sin \beta - \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha + 1}$$

$$= \frac{\cos \beta + 1 - 1}{\sin \beta - (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) + 1} = \cot \beta$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

(مهمبر بهیرایی)

۲۱- گزینه «۲»

مختصات هر نقطه روی نمودار، در ضابطه تابع صدق می‌کند.

$$y = a \sin(\pi - x) + 1 \xrightarrow{x=\frac{\pi}{2}} y = a \sin\left(\pi - \frac{\pi}{2}\right) + 1$$

$$\Rightarrow y = a \times \sin \frac{\pi}{2} + 1 \Rightarrow \sqrt{3} + 1 = a \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 \Rightarrow a = 2$$

در ضابطه داده شده، داریم:

$$y = \cos\left(\frac{\Delta\pi}{2} + x\right) + a = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) + 2 = -\sin x + 2$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(مهمبر ابراهیم توزنده‌فانی)

۲۲- گزینه «۱»

$$\sin 225^\circ = \sin(180^\circ + 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan 225^\circ = \tan(180^\circ + 45^\circ) = \tan 45^\circ = 1$$

$$f(\sin 225^\circ) - f(\tan 225^\circ) = f\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - f(1)$$

$$= \frac{-\sin 20^\circ}{\sin 20^\circ + 2 \sin 20^\circ} = \frac{-\sin 20^\circ}{3 \sin 20^\circ} = -\frac{1}{3}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

(سعی قنوازی)

۱۸- گزینه «۴»

α در ربع دوم است. پس داریم:

$$\cos \alpha = -\sqrt{1 - \frac{2}{3}} = -\sqrt{\frac{1}{3}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\alpha \text{ در ربع دوم است.} \rightarrow \begin{cases} \tan(\alpha) = -\sqrt{2} \\ \cot(\alpha) = -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \cos(\alpha) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin\left(\frac{11\pi}{2} - \alpha\right) \tan\left(\alpha - \frac{7\pi}{2}\right)}{\sqrt{2} \cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{-\cos(\alpha) \times (-\cot(\alpha))}{\sqrt{2} \tan(\alpha)}$$

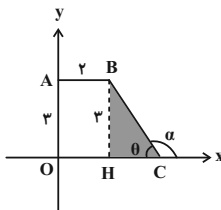
$$= \frac{-\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right) \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)}{\sqrt{2} \left(-\sqrt{2}\right)} = \frac{\frac{1}{\sqrt{6}}}{-2} = \frac{-1}{2\sqrt{6}} = \frac{-\sqrt{6}}{12}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

(امیررضا ذاکر زاده)

۱۹- گزینه «۴»

در شکل داده شده، داریم:



$$S = \frac{1}{2}(a+b)h \Rightarrow 7/5 = \frac{1}{2}(2+OC) \times 3$$

$$\Rightarrow OC = 3 \Rightarrow HC = 1$$

$$\tan \theta = \frac{3}{1} \Rightarrow \tan \alpha = -3 \quad (*) \quad (\alpha + \theta = \pi)$$

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

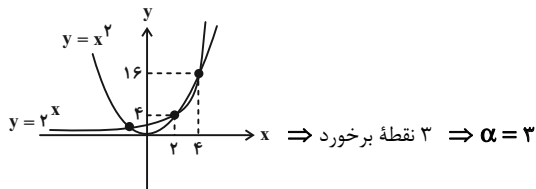
$$\frac{\sin(\Delta\pi + \alpha) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(\pi - \alpha)} = \frac{-\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha}$$



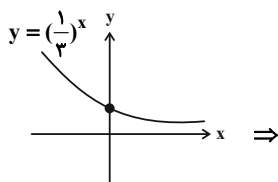
(سپهر قنوتی)

۲۶- گزینه «۴»

ابتدا هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow 3^{-x} + 3 = 3 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^x = 0$$



با توجه به شکل جواب ندارد، زیرا نمودار محور x ها را قطع نمی‌کند.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(مهمر بصیرایی)

۲۷- گزینه «۱»

با یکی کردن پایه‌های دو طرف نامعادله داریم:

$$\frac{\sqrt{2}}{5} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2}{5\sqrt{2}} \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^{2x+7} = \left(\frac{2}{5\sqrt{2}}\right)^{2x+7} = \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^{-2x-7}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^{-2x-7} < \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^{-x+3}$$

پایه نامساوی $\frac{5\sqrt{2}}{2} > 1$ است. پس:

$$-2x - 7 < -x + 3 \Rightarrow -2x < 10 \Rightarrow x > -5$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

(مهمر بصیرایی)

۲۸- گزینه «۳»

چون نمودار تابع $y = \left(\frac{1-2a}{a-1}\right)^x$ به ازای افزایش مقدار x، کاهشی است،

پس:

$$0 < \frac{1-2a}{a-1} < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 < \frac{1-2a}{a-1} & (1) \\ \frac{1-2a}{a-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{2-3a}{a-1} < 0 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \xrightarrow{\text{به کمک جدول تعیین علامت}} \frac{1}{2} < a < 1$$

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

(ریاضی ۲، مثلثات و توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷ و ۹۸ تا ۱۰۴)

(مهمر بصیرایی)

۲۳- گزینه «۴»

نمودار تابع کسینوس در بازه‌های $[0, 2\pi]$ ، $[-2\pi, 0]$ ، $[2\pi, 4\pi]$ و $[-4\pi, -2\pi]$ به‌طور یکسان تکرار می‌شود و به همین ترتیب از دو طرف تا بی‌نهایت این شکل تکرار می‌شود. پس این بخش نمودار در بازه $[6\pi, 8\pi]$ نیز تکرار می‌شود.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲)

(ویدر رافتی)

۲۴- گزینه «۴»

ابتدا پایه‌های دو طرف معادله را یکسان می‌کنیم:

$$(36)^3 \times 8^x = 729 \times 16^{x-1}$$

$$(3^2 \times 2^2)^3 \times 2^{3x} = 3^6 \times 2^{4x-4}$$

$$3^6 \times 2^6 \times 2^{3x} = 3^6 \times 2^{4x-4}$$

$$2^{3x+6} = 2^{4x-4} \Rightarrow 3x+6 = 4x-4 \Rightarrow x = 10$$

مطلوب سوال برابر است با:

$$\Rightarrow \frac{10}{2\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

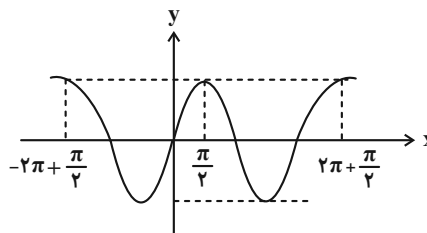
(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(مهمر بصیرایی)

۲۵- گزینه «۳»

حداکثر مقدار تابع $y = 2 \sin x$ برابر ۲ است که در نقاط به طول

$$x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}, \quad k \in \mathbb{Z} \text{ به دست می‌آید.}$$



(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)



(سپهر قنوتی)

۳۲- گزینه «۴»

 α در ربع دوم است. پس داریم:

$$\cos \alpha = -\sqrt{1 - \frac{2}{3}} = -\sqrt{\frac{1}{3}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\alpha \text{ در ربع دوم است.} \rightarrow \begin{cases} \tan(\alpha) = -\sqrt{2} \\ \cot(\alpha) = -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \cos(\alpha) = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin(\frac{11\pi}{2} - \alpha) \tan(\alpha - \frac{7\pi}{2})}{\sqrt{2} \cot(\frac{\pi}{2} - \alpha)} = \frac{-\cos(\alpha) \times (-\cot(\alpha))}{\sqrt{2} \tan(\alpha)}$$

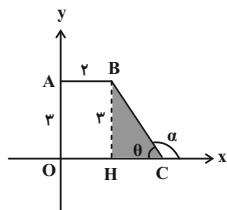
$$= \frac{-(-\frac{1}{\sqrt{3}}) \times (-\frac{1}{\sqrt{2}})}{\sqrt{2}(-\sqrt{2})} = \frac{\frac{1}{\sqrt{6}}}{-2} = \frac{-1}{2\sqrt{6}} = \frac{-\sqrt{6}}{12}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

(امیررضا ذاکر زاده)

۳۳- گزینه «۴»

در شکل داده شده، داریم:



$$S = \frac{1}{2}(a+b)h \Rightarrow 7/5 = \frac{1}{2}(3+OC) \times 3$$

$$\Rightarrow OC = 3 \Rightarrow HC = 1$$

$$\tan \theta = \frac{3}{1} \Rightarrow \tan \alpha = -3 \quad (*) \quad (\alpha + \theta = \pi)$$

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$\frac{\sin(\delta\pi + \alpha) - \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\cos(\frac{7\pi}{2} + \alpha) + \cos(\pi - \alpha)} = \frac{-\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha}$$

حال صورت و مخرج را بر $\cos \alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{-\tan \alpha - 1}{\tan \alpha - 1} \stackrel{(*)}{=} \frac{3-1}{-3-1} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

$$(2) \rightarrow (-\infty, \frac{2}{3}) \cup (1, +\infty) \text{ به کمک جدول تعیین علامت}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک (1), (2)}} \frac{1}{2} < a < \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۲۹- گزینه «۲»

(مهمر بصیرایی)

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

$$\Rightarrow 2x + 2y = 3x \Rightarrow 2y = x \quad (*)$$

$$9^{2x+y} = (\frac{1}{27})^{x-\frac{16}{3}} \Rightarrow (3^2)^{2x+y} = 3^{-x+\frac{16}{3}}$$

$$\Rightarrow 3^{4x+2y} = 3^{-3x+16} \Rightarrow 4x + 2y = -3x + 16$$

$$\xrightarrow{2y=x} 4x + x + 3x = 16 \Rightarrow 8x = 16 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow 2y = 2 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow x + y = 3$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

۳۰- گزینه «۴»

(امیررضا ذاکر زاده)

$$4^x = t \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$(t-2)(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow 4^x = 1 \Rightarrow x=0 = \alpha \\ t=2 \Rightarrow 4^x = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2} = \beta \end{cases}$$

$$2^\alpha + 2^\beta = 2^0 + 2^{\frac{1}{2}} = 1 + \sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

ریاضی (۲) - موازی

۳۱- گزینه «۴»

(سعید پناهی)

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$\frac{2 \sin(18^\circ + 20^\circ) + \cos(27^\circ + 20^\circ)}{\sin(18^\circ - 20^\circ) + 2 \cos 7^\circ} = \frac{-2 \sin 20^\circ + \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ + 2 \cos 7^\circ}$$

$$= \frac{-\sin 20^\circ}{\sin 20^\circ + 2 \sin 20^\circ} = \frac{-\sin 20^\circ}{3 \sin 20^\circ} = -\frac{1}{3}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)



۳۴- گزینه «۴»

(اعداد رضا ذاکر زاده)

می‌دانیم اگر $\alpha + \beta = \pi$ باشد آن‌گاه $\sin \alpha = \sin \beta$

$$\sin \frac{\pi}{\lambda} = \sin \frac{7\pi}{\lambda}, \quad \sin \frac{3\pi}{\lambda} = \sin \frac{5\pi}{\lambda}$$

$$A = 2 \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} + 2 \sin^2 \frac{3\pi}{\lambda}$$

از طرفی دیگر $\frac{\pi}{\lambda} + \frac{3\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2}$ پس سینوس یکی با کسینوس دیگری برابر است.

$$A = 2 \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} + 2 \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} = 2(\sin^2 \frac{\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{\pi}{\lambda}) = 2$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۳۵- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

$$\alpha + \beta = \frac{5\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{5\pi}{2} - \beta, \quad \beta = \frac{5\pi}{2} - \alpha$$

$$\sin \alpha = \sin(\frac{5\pi}{2} - \beta) = \cos \beta$$

$$\tan \alpha = \tan(\frac{5\pi}{2} - \beta) = \cot \beta$$

$$\cos \beta = \cos(\frac{5\pi}{2} - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \frac{\cos \beta + \cot \beta \cdot \tan \beta - 1}{\sin \beta - \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha + 1} \\ &= \frac{\cos \beta + 1 - 1}{\sin \beta - (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) + 1} = \cot \beta \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۳۶- گزینه «۲»

(امسان غنی زاده)

با ساده کردن هر عبارت داریم:

$$\tan \frac{17\pi}{6} = \tan(3\pi - \frac{\pi}{6}) = -\tan \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin \frac{11\pi}{3} = \sin(4\pi - \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \frac{10\pi}{3} = \cos(2\pi + \frac{4\pi}{3}) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{3} \times (-\frac{\sqrt{3}}{2}) - \frac{1}{2} = +\frac{3}{6} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۳۷- گزینه «۴»

(وعید راهتی)

با ساده کردن هر نسبت مثلثاتی داریم:

$$\sin \frac{7\pi}{6} = \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\cos \frac{19\pi}{3} = \cos(6\pi + \frac{\pi}{3}) \xrightarrow{\text{ناحیه اول}} \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\tan 48^\circ = \tan(48^\circ - 36^\circ) = \tan 12^\circ$$

$$= \tan(18^\circ - 6^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\tan 6^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\cot 57^\circ = \cot(57^\circ - 36^\circ) = \cot 21^\circ$$

$$= \cot(18^\circ + 3^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \cot 3^\circ = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow A = \frac{5(-\frac{1}{2}) + 3(\frac{1}{2})}{2(-\sqrt{3}) + \sqrt{3}} = \frac{-1}{-\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۳۸- گزینه «۲»

(سپهر قنوتی)

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$\frac{\cos(20^\circ) - \sin(16^\circ)}{\cos(11^\circ) + \sin(11^\circ)} = \frac{\cos(18^\circ + 2^\circ) - \sin(18^\circ - 2^\circ)}{\cos(9^\circ + 2^\circ) + \sin(9^\circ + 2^\circ)}$$

$$= \frac{-\cos(2^\circ) - \sin(2^\circ)}{-\sin(2^\circ) + \cos(2^\circ)}$$

$$\begin{aligned} &+ \frac{-\cos(2^\circ)}{\cos(2^\circ)} - \frac{\sin(2^\circ)}{\cos(2^\circ)} = \frac{-1 - \tan(2^\circ)}{-\tan(2^\circ) + 1} \\ &\xrightarrow{\cos(2^\circ)} \frac{-\sin(2^\circ) + \cos(2^\circ)}{\cos(2^\circ)} = \frac{-1 - A}{-A + 1} \end{aligned}$$

$$= \frac{-1 - A}{-A + 1} = \frac{A + 1}{A - 1}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۳۹- گزینه «۲»

(مهمر عمیری)

ابتدا مقادیر $\tan \frac{5\pi}{4}$ و $\sin \frac{5\pi}{6}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin \frac{5\pi}{6} = \sin(\pi - \frac{\pi}{6}) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\tan \frac{5\pi}{4} = \tan(\pi + \frac{\pi}{4}) = \tan \frac{\pi}{4} = 1$$



$$f(\sin 225^\circ) - f(\tan 225^\circ) = f\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - f(1)$$

$$= (1 - 2\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2) - (1 - 2(1)^2) = (1 - 2\left(\frac{1}{2}\right)) - (1 - 2) = 0 + 1 = 1$$

(ریاضی ۲، مثلثات و توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۷ و ۹۸ تا ۱۰۳)

۴۳- گزینه «۴»

(معمد بفرماید)

نمودار تابع کسینوس در بازه‌های $[0, 2\pi]$ ، $[-2\pi, 0]$ ، $[2\pi, 4\pi]$ و $[-4\pi, -2\pi]$ به‌طور یکسان تکرار می‌شود و به همین ترتیب از دو طرف تا بی‌نهایت این شکل تکرار می‌شود. پس این بخش نمودار در بازه $[6\pi, 8\pi]$ نیز تکرار می‌شود.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲)

۴۴- گزینه «۴»

(وعید راضی)

ابتدا پایه‌های دو طرف معادله را یکسان می‌کنیم:

$$(36)^3 \times 8^x = 729 \times 16^{x-1}$$

$$(3^2 \times 2^2)^3 \times 2^{3x} = 3^6 \times 2^{4x-4}$$

$$3^6 \times 2^6 \times 2^{3x} = 3^6 \times 2^{4x-4}$$

$$2^{3x+6} = 2^{4x-4} \Rightarrow 3x+6 = 4x-4 \Rightarrow x=10$$

مطلوب سؤال برابر است با:

$$\Rightarrow \frac{10}{2\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

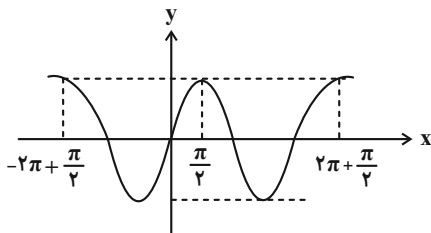
(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۴۵- گزینه «۳»

(معمد بفرماید)

حداکثر مقدار تابع $y = 2 \sin x$ برابر ۲ است که در نقاط به طول

$$k \in \mathbb{Z}, \quad x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$



(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

$$A = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 30^\circ$$

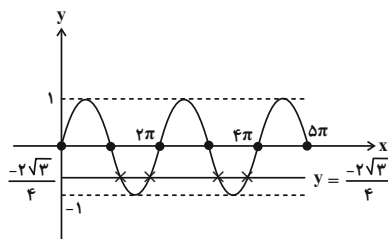
(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۴۰- گزینه «۴»

(سپهر قنوتی)

نمودار دو تابع را روی یک محور مختصات رسم می‌کنیم و تعداد نقاط برخورد را در بازه $[0, 5\pi]$ به دست می‌آوریم:

$$-\sin(x) = \frac{2\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \sin x = \frac{-2\sqrt{3}}{4}$$



چهار نقطه تلاقی و در نتیجه چهار جواب دارد.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۱- گزینه «۲»

(معمد بفرماید)

مختصات هر نقطه روی نمودار، در ضابطه تابع صدق می‌کند.

$$y = a \sin(\pi - x) + 1 \xrightarrow{x = \frac{\pi}{3}} y = a \sin(\pi - \frac{\pi}{3}) + 1$$

$$\Rightarrow y = a \times \sin \frac{\pi}{3} + 1 \Rightarrow \sqrt{3} + 1 = a \times \frac{\sqrt{3}}{2} + 1 \Rightarrow a = 2$$

در ضابطه داده شده، داریم:

$$y = \cos\left(\frac{5\pi}{2} + x\right) + a = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) + 2 = -\sin x + 2$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۲- گزینه «۱»

(معمد ابراهیم توز نره‌بانی)

$$\sin 225^\circ = \sin(180^\circ + 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

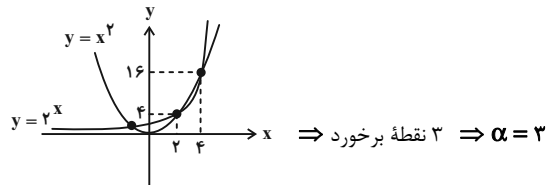
$$\tan 225^\circ = \tan(180^\circ + 45^\circ) = \tan 45^\circ = 1$$



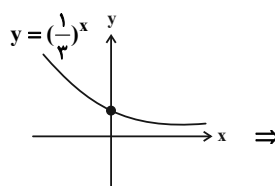
گزینه ۴۶

(سپهر فتاوی)

ابتدا هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow 3^{-x} + 3 = 3 \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^x = 0$$



با توجه به شکل جواب ندارد، زیرا نمودار محور x ها را قطع نمی‌کند.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

گزینه ۴۷

(مهمر بفرایی)

با یکی کردن پایه‌های دو طرف نامعادله داریم:

$$\frac{\sqrt{2}}{5} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2}{5\sqrt{2}} \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{5}\right)^{3x+7} = \left(\frac{2}{5\sqrt{2}}\right)^{3x+7} = \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^{-3x-7}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^{-3x-7} < \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^{-x+3}$$

پایه نامساوی $\frac{5\sqrt{2}}{2} > 1$ است. پس:

$$-3x-7 < -x+3 \Rightarrow -2x < 10 \Rightarrow x > -5$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

گزینه ۴۸

(مهمر بفرایی)

چون نمودار تابع $y = \left(\frac{1-2a}{a-1}\right)^x$ به ازای افزایش مقدار x، کاهشی است،

پس:

$$0 < \frac{1-2a}{a-1} < 1 \Rightarrow \begin{cases} 0 < \frac{1-2a}{a-1} & (1) \\ \frac{1-2a}{a-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{2-3a}{a-1} < 0 & (2) \end{cases}$$

$$(1) \rightarrow \frac{1}{2} < a < 1 \rightarrow \text{به کمک جدول تعیین علامت}$$

$$(2) \rightarrow (-\infty, \frac{2}{3}) \cup (1, +\infty) \rightarrow \text{به کمک جدول تعیین علامت}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} < a < \frac{2}{3} \rightarrow \text{اشتراک (1) و (2)}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

گزینه ۴۹

(مهمر بفرایی)

$$4^{x+y} = \left(\frac{1}{8}\right)^{-x} \Rightarrow 2^{2x+2y} = 8^x \Rightarrow 2^{2x+2y} = 2^{3x} \Rightarrow 2x+2y = 3x \Rightarrow 2y = x \quad (*)$$

$$9^{2x+y} = \left(\frac{1}{27}\right)^{x-16} \Rightarrow (3^2)^{2x+y} = 27^{-x+16} \Rightarrow 3^{4x+2y} = 3^{-x+16} \Rightarrow 4x+2y = -x+16 \Rightarrow 5x+2y = 16$$

$$\Rightarrow 5x+2y = 16 \Rightarrow 5x+2(2x) = 16 \Rightarrow 9x = 16 \Rightarrow x = \frac{16}{9}$$

$$\xrightarrow{2y=x} 2y = \frac{16}{9} \Rightarrow y = \frac{8}{9} \Rightarrow x+y = \frac{16}{9} + \frac{8}{9} = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$$

$$\Rightarrow x+y = \frac{8}{3}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

گزینه ۵۰

(امیررضا ذاکر زاده)

$$4^x = t \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$(t-2)(t-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow 4^x = 1 \Rightarrow x=0 = \alpha \\ t=2 \Rightarrow 4^x = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{2} = \beta \end{cases}$$

$$2^\alpha + 2^\beta = 2^0 + 2^{\frac{1}{2}} = 1 + \sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

اسپرمتوسیت ثانویه در بدو تشکیل کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد و این یاخته تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) اسپرمتوگونی، اسپرمتوسیت اولیه، اسپرمتوسیت ثانویه و اسپرمتید (در ابتدای تشکیل) با یاخته‌های مجاور خود ارتباط سیتوپلاسمی دارد اما تنها اسپرمتوسیت ثانویه و اسپرمتید یک مجموعه کروموزوم دارند.

(۳) یاخته اسپرمتوگونی با تقسیم خود موجب حفظ لایه زاینده می‌شود، در حالی که این اسپرمتوسیت اولیه است که اسپرمتوسیت ثانویه را به وجود می‌آورد.

(۴) یاخته اسپرمتوگونی و اسپرمتوسیت اولیه در ابتدا کروموزوم‌های تک کروماتیدی و سپس کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند، اما فقط یاخته‌های اسپرمتوگونی اسپرمتوسیت اولیه را به وجود می‌آورد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۵۲- گزینه «۴»

(کیارش سادات رفیعی)

تمام موارد صحیح هستند.

در صورت ایجاد تومور در یاخته‌های ترشح کننده هورمون محرک فوق کلیه، ترشح این هورمون و در نتیجه هورمون‌های بخش قشری فوق کلیه افزایش پیدا می‌کند. بخش قشری غدد فوق کلیه، آلدوسترون، کورتیزول و هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را ترشح می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) در اثر افزایش ترشح کورتیزول افزایش گلوکز خون مشاهده می‌شود.

(ب و د) در این حالت چون ۱- تستوسترون ترشح شده از غده فوق کلیه افزایش می‌یابد و ۲- هورمون‌های جنسی زنانه زیاد می‌شوند با مکانیسم بازخورد منفی، میزان LH و FSH می‌تواند کاهش یابد و در نتیجه فعالیت سرتولی‌ها (بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز) و نیز یاخته‌های بینابینی (ترشح کننده تستوسترون) کاهش می‌یابد.

(ج) در صورت افزایش آلدوسترون، میزان نمک و آب محبوس شده در بدن افزایش یافته و در نتیجه امکان مشاهده حالاتی از ادم در فرد وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۹، ۹۹ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۸)

۵۳- گزینه «۳»

(امیر حسین قاسم‌گللو)

براساس شکل ۶ صفحه ۱۰۲ کتاب درسی، در سمت داخلی واژن همانند گردن رحم چین‌خوردگی‌های حلقوی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لوله‌های فالوپ مژک‌دار هستند نه تاژک‌دار.

(۲) دیواره داخلی رحم برای هورمون‌های استروژن و پروژسترون گیرنده دارند. هورمون‌های LH و FSH بر روی تخمدان‌ها اثر می‌کنند.

(۴) سمت ماهیچه‌ای طناب‌های متصل کننده تخمدان‌ها با رحم در اتصال است و سمت پیوندی این طناب‌ها به تخمدان‌ها متصل می‌باشد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۵۴- گزینه «۴»

(آرشام افاضاتی)

مطابق شکل کتاب، شکل سؤال مرحله تخمک‌گذاری را نشان می‌دهد و بخش (الف) باقی‌مانده یاخته‌های فولیکول و بخش (ب) شامل مام‌یاخته ثانویه، یاخته‌های فولیکولی و جسم قطبی است که این جسم قطبی در اثر لقاح با زامه می‌تواند توده‌ای بی‌شکل را ایجاد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) علاوه بر جسم زرد که از بخش (الف) ایجاد می‌شود، غدد فوق کلیه نیز توانایی ترشح پروژسترون را دارند.

(۲) جهش با هم ماندن کروموزوم‌ها مطابق فصل ۶ یازدهم، هم در میوز ۱ و هم در میوز ۲ ایجاد می‌شود و یکی از یاخته‌های بخش (ب) در میوز ۲ قرار دارد. (مام‌یاخته ثانویه)

(۳) فعالیت ترشحاتی جسم زرد تولید شده از بخش (الف) تحت تاثیر هورمون (LH) افزایش خواهد یافت.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۹۵ و ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۵۵- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

موارد (الف)، (ب) و (د) درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل کتاب درسی در اواخر چرخه، جسم زرد به تدریج تحلیل رفته و به جسم سفید (غیرفعال) تبدیل می‌شود.

(ب و د) در ابتدای نیمه اول دوره جنسی، افزایش ترشح هورمون FSH سبب تحریک فرایند بلوغ فولیکول می‌شود. هورمون استروژن نیز توسط یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت ترشح می‌گردد که با رشد فولیکول، میزان آن افزایش می‌یابد.

(ج) جسم زرد استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند و غلظت این هورمون‌ها در نیمه دوم چرخه افزایش می‌یابد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۵۶- گزینه «۱»

(علیرضا عابدی)

در یک میوز طبیعی یاخته‌های جنسی زنده مانده و در ایجاد آن‌ها انواع جهش اثر ندارند و عوامل محیطی یا خطایی میوزی رخ نمی‌دهد.

بررسی همه موارد:

(الف) درست- سلولی که در مرحله متافاز I قرار دارد آرایش تتراده‌ها در آن صورت گرفته و طبق شکل ۱۴ و ۱۶ هر آرایش تترادی منجر به ایجاد دو نوع گامت می‌شود.

(ب) درست- هر سلولی که در مرحله پروفاز ۲ قرار دارد تقسیمی شبیه میتوز انجام می‌دهد و دو عدد سلول از یک نوع ایجاد می‌کند.

(ج) درست- در تقسیم میوز ۱ تعداد فام‌تن و فامینک کاهش می‌یابد و در میوز ۲ نیز فقط تعداد فامینک در سلول ایجاد شده کاهش می‌یابد.

(د) نادرست- به‌طور کلی تقسیم میوز در ثابت ماندن تعداد فام‌تن‌ها از نسلی به نسل دیگر نقش دارد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۲ تا ۹۵)

۵۷- گزینه «۲»

(مریم فخرامرزاده)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ یاخته‌های هدف LH سلول‌های بینابینی می‌باشند که خارج لوله اسپرم‌ساز قرار می‌گیرند.

(۲) درست؛ یاخته هدف FSH سلول‌های سرتولی می‌باشند که توانایی بیگانه‌خواری نیز دارند.

(۳) نادرست؛ سلول‌های سرتولی منجر به تسهیل تمایز اسپرماتید به اسپرم می‌شوند.

(۴) نادرست؛ از یاخته‌های بینابینی یک نوع هورمون جنسی (تستوسترون) ترشح می‌شود که تحت تنظیم بازخورد منفی قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۹۹ و ۱۰۱)

۵۸- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

شماره ۱ به زام‌یاختک (اسپرماتید)، شماره ۲ به زام‌یاخته ثانویه، شماره ۳ به زام‌یاخته اولیه، شماره ۴ به زامه‌زا (اسپرماتوگونی) اشاره دارد.

در تقسیم زام‌یاخته ثانویه و اسپرماتوگونی عدد کروموزومی تغییری نمی‌کند در حالی که اسپرماتوگونی دو مجموعه کروموزوم دارد و زام‌یاخته ثانویه یک مجموعه کروموزوم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرماتید برخلاف زامه‌زا توانایی تقسیم ندارد و همین‌طور برخلاف زامه‌زا به ۲ فرم تاژک‌دار و بدون تاژک وجود دارد.

(۲) اسپرماتید و زام‌یاخته اولیه در دیواره لوله زامه‌ساز قرار دارند ولی در همه یاخته‌های هسته‌دار، زن‌های موثر در ساخت تاژک وجود دارد.

(۳) علاوه بر یاخته‌های سرتولی، اسپرماتوگونی‌ها، زام‌یاخته‌ها و اسپرماتیدها از طریق ارتباط‌های سیتوپلاسمی که با یاخته‌های مجاور خود دارند نیز می‌توانند در تغذیه یکدیگر نقش داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۹، ۸۱، ۹۰ و ۹۹)

۵۹- گزینه «۲»

(اصسان مقیمی)

مرحله‌ای از میوز که سانترومر و فام‌تن‌ها دو برابر می‌شوند آنافاز ۲ است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در این مرحله همانند آنافاز میتوز فام‌تن تک فامینکی به قطبین می‌رود.

(۲) در این مرحله همانند آنافاز میتوز برخی رشته‌های دوک بلند شده تا طول یاخته افزایش یابد.

(۳) در مرحله آنافاز میوز ۲ همانند پروفاز میتوز، در هر قطب یک جفت میانک رویت می‌شود.

(۴) رسیدن به حداکثر فشردگی در متافاز دیده می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۶۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برهانی)



اسپرماتوسیت اولیه فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر است. طبق شکل کتاب درسی، اسپرماتوسیت اولیه دارای هسته‌ای تیره رنگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرماتیدها یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه هستند. دقت کنید اسپرماتیدها در طی تمایز (نه تقسیم)، اسپرم‌ها را تشکیل می‌دهند.



۶۳- گزینه «۳»

(آرشم افغاضاتی)

این سؤال عیناً متن کتاب درسی بوده و در آن ۳ غلط علمی وجود دارد.
 غلط اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره جنسی قرار دارد (نه روزهای آخر دوره قبل!)
 غلط دوم: رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره ادامه می یابد (نه قبل از نیمه!)

غلط سوم: در نیمه دوم چرخه رحمی، سرعت رشد دیواره کاهش اما فعالیت ترشی آن افزایش می یابد. (نه همانند!)

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه ۵۷ و ۸۵ و ۹۹)

۶۴- گزینه «۲»

(اصان مقیمی)

بررسی گزینه ها:

(۱) ساختار ۴ فامینکی (نه ۴ فام تنی) در هنگام پروفاز کاستمان ۱ تشکیل می شود.

(۲) آنزیم پروتئاز در استوای یاخته در تجزیه پروتئین موجود در ناحیه سانترومر نقش دارد که به دنبال آن فام تن های تک فامینکی به دو قطب یاخته کشیده می شود (آنافاز ۲) و در آن لحظه یاخته $2n = 12$ می باشد.

(۳) در آنافاز ۱ به دنبال کوتاه شدن رشته های دوک یاخته دولا با ۱۲ فام تن مضاعف دیده می شود.

(۴) در بین دو تقسیم کاستمان ۱ و ۲ همانندسازی دنا رخ نمی دهد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰ تا ۸۳، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۲۳)

۶۵- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

شکل جسم زرد را نشان می دهد که در حال تحلیل رفتن است. در نتیجه میزان استروژن و پروژسترون در حال کاهش است سپس هورمون آزادکننده و FSH افزایش می یابند. هورمون LH فقط در نیمه اول چرخه تخمدانی افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تخریب و ریزش دیواره رحم در ابتدای دوره جنسی رخ می دهد، در حالی که سوال اواخر دوره جنسی را اشاره دارد.

(۲) ابتدا ترشح هورمون های استروژن و پروژسترون کم می شود و سپس هورمون های LH و FSH افزایش پیدا می کند.

(۳) هورمون LH در نیمه دوم چرخه تخمدانی کاهش خواهد یافت.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۷)

(۲) در طی تمایز، اسپرماتیدها ابتدا از هم جدا می شوند سپس تاژکدار می شوند، در حالی که در این گزینه، ترتیب مراحل به درستی نیامده است.
 (۴) درون لوله های اسپرم ساز از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می شود. با توجه به متن کتاب درسی، چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می شود یا به اصطلاح صفحات رشد بسته می شوند. بنابراین ممکن است همزمان با فرایند اسپرم زایی، صفحات رشد باز باشند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۷، ۸۵ و ۹۹)

۶۱- گزینه «۳»

(امیر حسین پرهانی)

هورمون های محرکی که از هیپوفیز پیشین ترشح و در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارند، FSH و LH هستند. در این میان، فقط LH با تأثیر بر یاخته های بینابینی سبب ترشح تستوسترون می شود، این هورمون سبب بروز صفات ثانویه در مردان مثل بم شدن صدا و روییدن مو در صورت می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هر دوی این هورمون ها پس از ترشح، تحت تنظیم بازخوردی منفی کنترل می شود.

(۲) هورمون LH با تأثیر بر یاخته های بینابینی (جزو دیواره لوله اسپرم ساز نیست)، ترشح نوعی پیک شیمیایی (تستوسترون) را به درون خون افزایش می دهد.

(۴) هورمون LH بر یاخته های بینابینی و هورمون FSH بر یاخته سرتولی تأثیر می گذارد، هم یاخته بینابینی هم یاخته سرتولی پس از تأثیر هورمون، ترشحات خود را نسبت به قبل افزایش می دهند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۴، ۵۷ و ۱۰۱)

۶۲- گزینه «۱»

(علیرضا عابری)

در انسان زام یاخته ثانویه سلولی با هسته تک لاد است ولی فام تن های آن مضاعف هستند. بنابراین در طی میوز ۲، در مرحله آنافاز (آنافاز ۲) در هر قطب سلول ۲۳ فام تن تک فامینکی وجود دارد و هر فامینک از یک مولکول دنا (۲ رشته) تشکیل شده است.

$$23 \times 2 = 46$$

بررسی گزینه ها:

(۱) درست؛ در مرحله آنافازی که سلول زام یاخته اولیه انجام می دهد (آنافاز میوز ۱) در هر قطب سلول ۲۳ فام تن مضاعف وجود دارد. $23 \times 2 = 46$

(۲) نادرست؛ سلول زام یاخته اولیه ۲۳ تتراد تشکیل می دهد.

(۳) نادرست؛ زام یاخته ثانویه ۲۳ فام تن تک فامینکی دارد و هر فام تن یک سانترومر دارند.

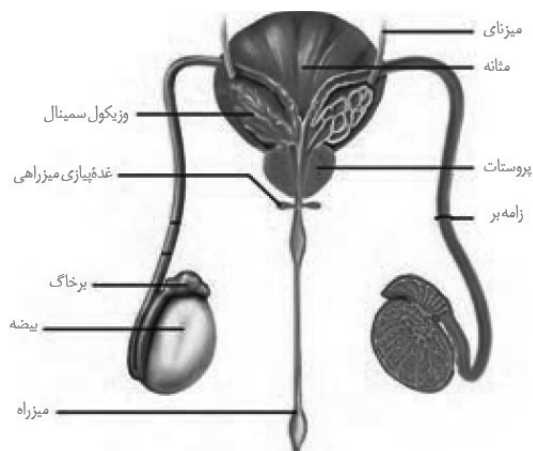
(۴) زام یاخته اولیه در مرحله پروفاز ۴۶ فام تن مضاعف دارد.

$$46 \times 2 = 92 \text{ مولکول دنا}$$

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۶۶- گزینه ۱»

(امیرحسین پرهانی)



ساختار درونی پروستات برخلاف وزیکول سمینال، فاقد حفرات بزرگ و چین‌های عمیق است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید ما چیزی به نام غده اسپرم‌بر نداریم، اسپرم‌بر مجراست نه غده.

۳) غده پروستات (چسبیده به پایین مثانه) به غدد پیازی میزراهی (به صورت جفت)، تماسی ندارند.

۴) با توجه به شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب درسی صادق نیست.

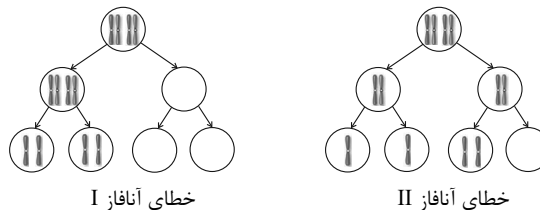
(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۶۷- گزینه ۱»

(علیرضا عابدی)

- اگر جدا نشدن در آنافاز ۱ رخ دهد، نیمی از سلول‌های حاصله فاقد فام‌تن ۵ و نیمی دیگر دارای دو فام‌تن شماره ۵ خواهند بود (درستی گزینه ۱» و نادرستی گزینه ۲»)

- اگر جدا نشدن در آنافاز ۲ و تنها در یک سلول رخ دهد نیمی از سلول‌های حاصله طبیعی و دارای یک کروموزوم ۵ و یک چهارم فاقد فام‌تن و یک چهارم دارای دو فام‌تن ۵ خواهند شد. (نادرستی گزینه‌های ۳» و ۴»).



(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

۶۸- گزینه ۴»

(پژمان یقوی)

کاهش پروژسترون و استروژن در اواخر دوره جنسی بر هیپوتالاموس اثر گذاشته و با ترشح مجدد هورمون آزادکننده، ترشح FSH و LH را آغاز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مام‌باخته ثانویه در صورتی تقسیم کاستمان را کامل می‌کند که زامه به آن برخورد کند.

۲) بعد از تخم‌گذاری (اوایل فاز لوتئال) یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و هورمون‌های استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

۳) حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره استروژن، محرکی برای آزاد مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود. (بازخورد مثبت).

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۶۹- گزینه ۳»

(امیرحسین قاسم‌گللو)

اولین و دومین گویچه قطبی با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند و در رشد و نمو جنین نقش ندارند. اولین گویچه قطبی از تقسیم اووسیت اولیه در تخمدان تشکیل می‌شود و دارای ۲۳ کروموزوم مضاعف است. بنابراین ۴۶ فامینک و ۴۶ مولکول DNA و ۲۳ سانترومر دارد. دومین گویچه قطبی از تقسیم اووسیت ثانویه در لوله رحمی تشکیل می‌شود و دارای ۲۳ کروموزوم غیر مضاعف است. بنابراین ۲۳ فامینک، ۲۳ مولکول DNA و ۲۳ سانترومر دارد. تعداد سانتیریول هم در اولین و هم در دومین گویچه قطبی در بدو تشکیل یک جفت می‌باشد. اولین و دومین گویچه قطبی هاپلوئید هستند و فاقد کروموزوم هم‌تا می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۴، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۷۰- گزینه ۴»

(مهمرباش دانشمندی)

در کتکور ۹۶ از اسم پاورقی هورمون ADH (آنتی دیورتیک هورمون) سؤال مطرح شد. آپوپتوز، همان مرگ برنامه‌ریزی شده (پاورقی صفحه ۶۹) و نکروز همان بافت مردگی (پاورقی صفحه ۹۱) است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده) شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است (نه یک فرایند).

۲) آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده) در بعضی یاخته‌ها رخ می‌دهد.

۷۳- گزینه ۲»

(پژمان یعقوبی)

یاخته‌های حاصل از اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت‌های ثانویه هستند. این یاخته‌ها هاپلوئید بوده و دارای کروموزوم‌های مضاعف (دو کروماتیدی) می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی دو یاخته ایجاد می‌شود. یکی در لایۀ زاینده می‌ماند تا لایۀ زاینده حفظ شود و یاخته دیگر که اسپرماتوسیت اولیه است، تقسیم می‌وز ۱ را انجام داده و ساختار تتراد را در پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌دهد.

۳) اسپرماتیدها حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه هستند، این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.

۴) اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند، بلکه با تمایز و تغییر شکل، اسپرم‌ها را ایجاد می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۷۴- گزینه ۴»

(پژمان یعقوبی)

هورمون آزاد کننده از هیپوتالاموس ترشح شده و بر روی هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد و سبب افزایش ترشح هورمون LH و FSH می‌شود، FSH در مردان یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند، LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. بنابراین هورمون آزادکننده فعالیت یاخته‌های بینابینی را همانند یاخته‌های سرتولی افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) FSH در مردان یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند، بنابراین تنها اثری در تقسیم یاخته‌های اسپرماتوگونی ندارد.

۲) LH، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند، یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز هستند نه در دیواره لوله‌ها.

۳) ساز و کار بازخورد مثبت در هورمون تستوسترون برای مردان وجود ندارد. با افزایش هورمون تستوسترون میزان هورمون LH و FSH در طی ساز و کار بازخورد منفی کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۶۱، ۶۲، ۹۹ و ۱۰۱)

۷۵- گزینه ۳»

(پژمان یعقوبی)

مقصود، مادر فرد مبتلا به نشانگان داون است. در این حالت، یک کروموزوم ۲۱ در مرحله آنافاز میوز (۱ یا ۲) از هم جدا نمی‌شوند. یعنی به قطعیت نمی‌توان مرحله جدا نشدن کروموزوم‌ها را مشخص کرد. (رد گزینه‌های «۱» و «۲») هم‌چنین ممکن است با هم ماندن کروموزوم‌ها در پدر فرد رخ داده باشد.

از سوی دیگر می‌دانیم که یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی، دارای چندین هسته هستند. بنابراین می‌توان در برخی یاخته‌های زنده بدن بیش از یک کروموزوم ۲۱ را مشاهده کرد. (درستی گزینه «۳»)

۳) آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده) ممکن است با تحریک از بیرون یاخته رخ دهد، مثل تحریک توسط آنزیم تحریک کننده مرگ برنامه‌ریزی شده مترشح از لنفوسیت‌ها.

۴) هر مرگ یاخته‌ای با تخریب مولکول‌ها قبل یا بعد از مرگ همراه است. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)

زیست‌شناسی (۲) - موازی

۷۱- گزینه ۱»

(پژمان یعقوبی)

اسپرماتوسیت ثانویه در بدو تشکیل کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد و این یاخته تقسیم می‌وز ۲ را انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید (در ابتدای تشکیل) با یاخته‌های مجاور خود ارتباط سیتوپلاسمی دارد اما تنها اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید یک مجموعه کروموزوم دارند.

۳) یاخته اسپرماتوگونی با تقسیم خود موجب حفظ لایۀ زاینده می‌شود، در حالی که این اسپرماتوسیت اولیه است که اسپرماتوسیت ثانویه را به وجود می‌آورد.

۴) یاخته اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه در ابتدا کروموزوم‌های تک کروماتیدی و سپس کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند، اما فقط یاخته‌های اسپرماتوگونی اسپرماتوسیت اولیه را به وجود می‌آورد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۷۲- گزینه ۴»

(کیارش سادات رفیعی)

تمام موارد صحیح هستند.

در صورت ایجاد تومور در یاخته‌های ترشح کننده هورمون محرک فوق کلیه، ترشح این هورمون و در نتیجه هورمون‌های بخش قشری فوق کلیه افزایش پیدا می‌کند. بخش قشری غدد فوق کلیه، آلدوسترون، کورتیزول و هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را ترشح می‌کند.

بررسی موارد:

الف) در اثر افزایش ترشح کورتیزول افزایش گلوکز خون مشاهده می‌شود.

ب و د) در این حالت چون ۱- تستوسترون ترشح شده از غده فوق کلیه افزایش می‌یابد و ۲- هورمون‌های جنسی زنانه زیاد می‌شوند با مکانیسم بازخورد منفی، میزان LH و FSH می‌تواند کاهش یابد و در نتیجه فعالیت سرتولی‌ها (بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز) و نیز یاخته‌های بینابینی (ترشح کننده تستوسترون) کاهش می‌یابد.

ج) در صورت افزایش آلدوسترون، میزان نمک و آب محبوس شده در بدن افزایش یافته و در نتیجه امکان مشاهده حالاتی از ادم در فرد وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۹، ۹۹ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۸)

۲) اسپرماتید و زام یاخته اولیه در دیواره لوله زامه ساز قرار دارند ولی در همه یاخته های هسته دار، ژن های موثر در ساخت تاژک وجود دارد.

۳) علاوه بر یاخته های سرتولی، اسپرماتوگونی ها، زام یاخته ها و اسپرماتیدها از طریق ارتباط های سیتوپلاسمی که با یاخته های مجاور خود دارند نیز می توانند در تغذیه ی یکدیگر نقش داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۷۹، ۸۱، ۹۰ و ۹۹)

۷۹- گزینه «۲»

(اصان مقیمی)

مرحله ای از میوز که سانترومر و فام تن ها دو برابر می شوند آنافاز ۲ است. بررسی گزینه ها:

۱) در این مرحله همانند آنافاز میتوز فام تن تک فامینکی به قطبین می رود.

۲) در این مرحله همانند آنافاز میتوز برخی رشته های دوک بلند شده تا طول یاخته افزایش یابد.

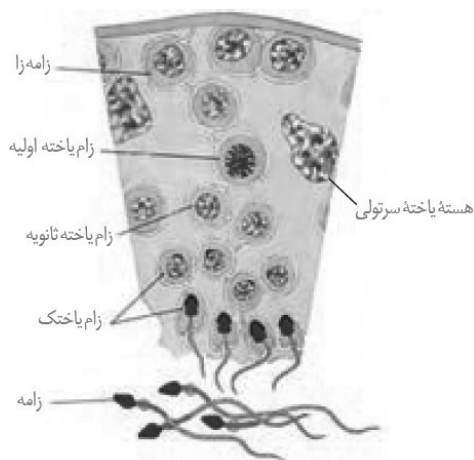
۳) در مرحله آنافاز میوز ۲ همانند پروفاز میتوز، در هر قطب یک جفت میانک رویت می شود.

۴) رسیدن به حداکثر فشردگی در متافاز دیده می شود.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۸۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برهانی)



اسپرماتوسیت اولیه فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر است. طبق شکل کتاب درسی، اسپرماتوسیت اولیه دارای هسته ای تیره رنگ است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اسپرماتیدها یاخته های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه هستند. دقت کنید اسپرماتیدها در طی تمایز (نه تقسیم)، اسپرم ها را تشکیل می دهند.

۲) در طی تمایز، اسپرماتیدها ابتدا از هم جدا می شوند سپس تاژک دار می شوند، در حالی که در این گزینه، ترتیب مراحل به درستی نیامده است.

با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته های جنسی وی بیشتر می شود. سن مادر همانند به عوامل محیطی نظیر پرتوهای فرابنفش در ایجاد ناهنجاری های کروموزومی نقش دارد. (رد گزینه «۴»)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۷ و ۹۲ و ۹۵)

۷۶- گزینه «۱»

(علیرضا عابدی)

در یک میوز طبیعی یاخته های جنسی زنده مانده و در ایجاد آن ها انواع جهش اثر ندارند و عوامل محیطی یا خطایی میوزی رخ نمی دهد.

بررسی همه موارد:

الف) درست- سلولی که در مرحله متافاز I قرار دارد آرایش تترادهای در آن صورت گرفته و طبق شکل ۱۴ و ۱۶ هر آرایش تترادی منجر به ایجاد دو نوع گامت می شود.

ب) درست- هر سلولی که در مرحله پروفاز ۲ قرار دارد تقسیمی شبیه میتوز انجام می دهد و دو عدد سلول از یک نوع ایجاد می کند.

ج) درست- در تقسیم میوز ۱ تعداد فام تن و فامینک کاهش می یابد و در میوز ۲ نیز فقط تعداد فامینک در سلول ایجاد شده کاهش می یابد.

د) نادرست- به طور کلی تقسیم میوز در ثابت ماندن تعداد فام تن ها از نسلی به نسل دیگر نقش دارد.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰، ۸۱ و ۹۲ و ۹۵)

۷۷- گزینه «۲»

(مریم خرامرزاده)

بررسی گزینه ها:

۱) نادرست؛ یاخته های هدف LH سلول های بینابینی می باشند که خارج لوله اسپرم ساز قرار می گیرند.

۲) درست؛ یاخته هدف FSH سلول های سرتولی می باشند که توانایی بیگانه خواری نیز دارند.

۳) نادرست؛ سلول های سرتولی منجر به تسهیل تمایز اسپرماتید به اسپرم می شوند.

۴) نادرست؛ از یاخته های بینابینی یک نوع هورمون جنسی (تستوسترون) ترشح می شود که تحت تنظیم بازخورد منفی قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۶، ۹۹ و ۱۰۱)

۷۸- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

شماره ۱ به زام یاختک (اسپرماتید)، شماره ۲ به زام یاخته ثانویه، شماره ۳ به زام یاخته اولیه، شماره ۴ به زامه (اسپرماتوگونی) اشاره دارد.

در تقسیم زام یاخته ثانویه و اسپرماتوگونی عدد کروموزومی تغییری نمی کند در حالی که اسپرماتوگونی دو مجموعه کروموزوم دارد و زام یاخته ثانویه یک مجموعه کروموزوم دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اسپرماتید برخلاف زامه توانایی تقسیم ندارد و همین طور برخلاف زامه ۲ فرم تاژک دار و بدون تاژک وجود دارد.



۸۳- گزینه ۳»

(پژمان یعقوبی)

کوتاه شدن رشته‌های دوک تقسیم طی تقسیم میوز در دو مرحله آنافاز میوز ۱ و میوز ۲، صورت می‌گیرد. در آنافاز میوز ۱، با کوتاه شدن رشته‌های دوک تعداد کروموزوم‌های یاخته تغییری نمی‌کند (تعداد سانترومر ثابت می‌ماند) در آنافاز میوز ۲، با کوتاه شدن رشته‌های دوک تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شود (تعداد سانترومر دو برابر می‌شود).

در آنافاز میوز ۱، در یاخته ۴۶ کروموزوم مضاعف (دو کروماتیدی) یافت می‌شود که در این هنگام تعداد مولکول‌های دنا، دو برابر کروموزوم‌ها می‌باشد. هرگاه کروموزوم‌ها به صورت تک‌کروماتیدی مشاهده شوند، تعداد کروموزوم‌ها با مولکول‌های دنا برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انتهای آنافاز میوز ۱، در هر قطب ۲۳ کروموزوم مضاعف یعنی ۴۶ کروماتید دیده می‌شود، دقت کنید یاخته مادر $2n = 46$ است.

(۲) در انتهای آنافاز میوز ۲، در هر قطب ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دیده می‌شود.

(۴) در انتهای آنافاز میوز ۲، در هر قطب ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دیده می‌شود که نصف تعداد کروموزوم‌های یاخته مادر است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۲ و ۹۳)

۸۴- گزینه ۲»

(احسان مقیمی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ۶ ساختار ۴ فامینکی (نه ۴ فام‌تنی) در هنگام پروفاز کاستمان ۱ تشکیل می‌شود.

(۲) آنزیم پروتئاز در استوای یاخته در تجزیه پروتئین موجود در ناحیه سانترومر نقش دارد که به دنبال آن فام‌تن‌های تک‌فامینکی به دو قطب یاخته کشیده می‌شود (آنافاز ۲) و در آن لحظه یاخته $2n = 12$ می‌باشد.

(۳) در آنافاز ۱ به دنبال کوتاه شدن رشته‌های دوک یاخته دولا با ۱۲ فام‌تن مضاعف دیده می‌شود.

(۴) در بین دو تقسیم کاستمان ۱ و ۲ همانندسازی دنا رخ نمی‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۳)

۸۵- گزینه ۲»

(پژمان یعقوبی)

شکل مربوط به صورت سؤال می‌تواند مربوط به مرحله متافاز تقسیم میتوز یا متافاز میوز ۲ باشد. اگر تقسیم از نوع میتوز باشد، مرحله قبل از متافاز، پرومتافاز است که در آن کروموزوم‌ها قابل رویت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طول تقسیم میوز ۲ در مرحله آنافاز ۲، اگر رشته‌های دوک کوتاه شوند، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود، ولی هرگز در طی تقسیم میتوز یا میوز، تعداد مولکول‌های دنا یا کروماتیدها، مضاعف یا دو برابر نمی‌شوند.

(۳) در مرحله پروفاز میوز ۱ (نه میوز ۲) ساختارهای تتراد تشکیل می‌شوند.

(۴) درون لوله‌های اسپرم‌ساز از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می‌شود. با توجه به متن کتاب درسی، چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شود یا به اصطلاح صفحات رشد بسته می‌شوند. بنابراین ممکن است همزمان با فرایند اسپرم‌زایی، صفحات رشد باز باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۸۵ و ۹۹)

۸۱- گزینه ۳»

(امیرحسین پرهانی)

هورمون‌های محرکی که از هیپوفیز پیشین ترشح و در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارند، FSH و LH هستند. در این میان، فقط LH با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی سبب ترشح تستوسترون می‌شود، این هورمون سبب بروز صفات ثانویه در مردان مثل بم شدن صدا و روییدن مو در صورت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دوی این هورمون‌ها پس از ترشح، تحت تنظیم بازخوردی منفی کنترل می‌شود.

(۲) هورمون LH با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی (جزو دیواره لوله اسپرم‌ساز نیست)، ترشح نوعی پیک شیمیایی (تستوسترون) را به درون خون افزایش می‌دهد.

(۴) هورمون LH بر یاخته‌های بینابینی و هورمون FSH بر یاخته سرتولی تأثیر می‌گذارد، هم یاخته بینابینی هم یاخته سرتولی پس از تأثیر هورمون، ترشحات خود را نسبت به قبل افزایش می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۷ و ۱۰۱)

۸۲- گزینه ۱»

(علیرضا عابری)

در انسان زام‌یاخته ثانویه سلولی با هسته تک‌لاد است ولی فام‌تن‌های آن مضاعف هستند. بنابراین در طی میوز ۲، در مرحله آنافاز (آنافاز ۲) در هر قطب سلول ۲۳ فام‌تن تک‌فامینکی وجود دارد و هر فامینک از یک مولکول دنا (۲ رشته) تشکیل شده است.

$$23 \times 2 = 46$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ در مرحله آنافازی که سلول زام‌یاخته اولیه انجام می‌دهد (آنافاز میوز ۱) در هر قطب سلول ۲۳ فام‌تن مضاعف وجود دارد. $23 \times 2 = 46$

(۲) نادرست؛ سلول زام‌یاخته اولیه ۲۳ تتراد تشکیل می‌دهد.

(۳) نادرست؛ زام‌یاخته ثانویه ۲۳ فام‌تن تک‌فامینکی دارد و هر فام‌تن یک سانترومر دارند.

(۴) زام‌یاخته اولیه در مرحله پروفاز ۴۶ فام‌تن مضاعف دارد.

$$46 \times 2 = 92 \text{ مولکول دنا}$$

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۸۸- گزینه ۲»

(امیر حسین امیری)

منظور صورت سؤال اسپرmatوگونی، اسپرmatوسیت ثانویه می باشد. دقت کنید که اسپرmatوسیت ثانویه طی میوز دو و اسپرmatوگونی در طی میتوز توانایی جدا کردن کروماتیدهای خواهری را دارا می باشد.

بررسی همه موارد:

موارد (الف) و (ب) صحیح است.

رد مورد (ج): اسپرmatوسیت های ثانویه دارای یک مجموعه کروموزومی می باشند.

رد مورد (د): در رابطه با اسپرmatوگونی صحیح نیست.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰، ۸۱، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۸۹- گزینه ۱»

(امیر حسین امیری)

در مرحله پروفاز پوشش هسته به طور کامل تخریب می شود. اما در مرحله تلوفاژ پوشش هسته شکل می گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) دقت کنید تقسیم سیتوپلاسمی جز تقسیم میوز محسوب نمی شود.

(۳) دقت کنید کروموزوم ها در مرحله میوز ۲ تک کروماتیدی اند.

(۴) کروموزوم ها دارای دنا می باشند و دنا رشته هایی از زیرواحدهایی دارای قند پنج کربنه (نوکلئوتید) می باشد و در هر دو مرحله آنافاز یک و دو، دور شدن دناها از یکدیگر مشاهده می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰ تا ۸۳، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۹، ۱۰ و ۱۳)

۹۰- گزینه ۴»

(مهمبرضا دانشمندی)

در کنتور ۹۶ از اسم پاورقی هورمون ADH (آنتی دیورتیک هورمون) سؤال مطرح شد. آپوپتوز، همان مرگ برنامه ریزی شده (پاورقی صفحه ۶۹) و نکروز همان بافت مردگی (پاورقی صفحه ۹۱) است.

بررسی گزینه ها:

(۱) آپوپتوز (مرگ برنامه ریزی شده) شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه ریزی شده است (نه یک فرایند).

(۲) آپوپتوز (مرگ برنامه ریزی شده) در بعضی یاخته ها رخ می دهد.

(۳) آپوپتوز (مرگ برنامه ریزی شده) ممکن است با تحریک از بیرون یاخته رخ دهد، مثل تحریک توسط آنزیم تحریک کننده مرگ برنامه ریزی شده مترشح از لنفوسیت ها.

(۴) هر مرگ یاخته ای با تخریب مولکول ها قبل یا بعد از مرگ همراه است.

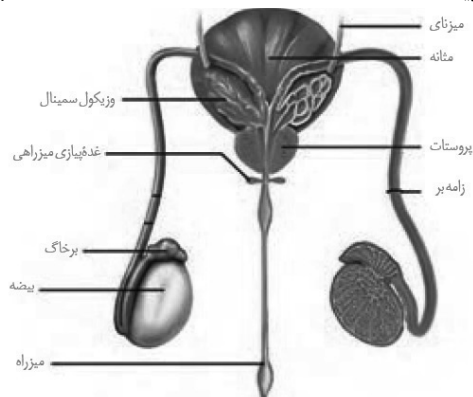
(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۹ و ۹۱)

(۴) در مرحله بعد از متافاز میتوز، آنافاز میتوز قرار دارد که رشته های دو کوتاه و تعداد کروموزوم ها دو برابر می شوند و هر کروماتید خواهری به یک قطب یاخته می رود، دقت کنید در مرحله تلوفاژ میتوز، در هر هسته، تعداد کروموزوم ها برابر با یاخته مادر دیده می شود.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۸۶- گزینه ۱»

(امیر حسین برهانی)



ساختار درونی پروستات برخلاف وزیکول سمینال، فاقد حفرات بزرگ و چین های عمیق است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) دقت کنید ما چیزی به نام غده اسپرم بر نداریم، اسپرم بر مجراست نه غده.

(۳) غده پروستات (چسبیده به پایین مثانه) به غدد پیاپی میزراهی (به صورت جفت)، تماسی ندارند.

(۴) با توجه به شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب درسی صادق نیست.

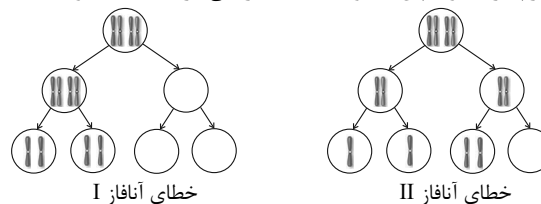
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۸۷- گزینه ۱»

(علیرضا عابدی)

- اگر جدا نشدن در آنافاز ۱ رخ دهد، نیمی از سلول های حاصله فاقد فام تن ۵ و نیمی دیگر دارای دو فام تن شماره ۵ خواهند بود (درستی گزینه ۱» و نادرستی گزینه ۲»)

- اگر جدا نشدن در آنافاز ۲ و تنها در یک سلول رخ دهد نیمی از سلول های حاصله طبیعی و دارای یک کروموزوم ۵ و یک چهارم فاقد فام تن و یک چهارم دارای دو فام تن ۵ خواهند شد. (نادرستی گزینه های «۳» و «۴».)



(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹۲ تا ۹۵)



فیزیک (۲) - عادی

۹۱- گزینه ۳»

(معمربوار سورپی)

با توجه به رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ ، می‌دانیم شیب خط نمودار $V-I$ برای باتری برابر با منفی اندازه مقاومت درونی مولد ($-r$) است. بنابراین داریم:

$$-r_A = \frac{-6}{\frac{3}{2}I} \Rightarrow r_A = \frac{4}{I} \quad (I)$$

از طرفی بیشینه توان خروجی باتری برابر با $P_{\max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$ است. لذا داریم:

$$P_{\max A} = \frac{\mathcal{E}_A^2}{4r_A} = \frac{P_{\max} = 4/5W}{\mathcal{E}_A = 6V} \Rightarrow \frac{6^2}{4r_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow r_A = 2\Omega$$

$$\xrightarrow{(I)} \frac{3}{I} = 2 \Rightarrow I = 1/5A$$

حال با داشتن I ، مقاومت درونی باتری B و سپس، توان تلف شده در باتری B را به ازای مقاومت خارجی 6Ω به دست می‌آوریم:

$$-r_B = \frac{-6}{I} \xrightarrow{I=1/5A} r_B = \frac{6}{1/5} = 12\Omega$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}_B}{R + r_B} = \frac{\mathcal{E}_B = 6V}{R = 6\Omega, r_B = 12\Omega} \Rightarrow I' = \frac{6}{6+12} = 0.3A$$

$$P_B = r_B I'^2 = 12 \times (0.3)^2 = 1.08W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۹۲- گزینه ۲»

(معمربوار سورپی)

با توجه به این که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی با یکدیگر برابر است، داریم:

$$V = RI \Rightarrow V_{6\Omega} = 6 \times 3 = 18V$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = R_1 I_1 \Rightarrow 18 = R_1 \times 2 \Rightarrow R_1 = 9\Omega \\ V_2 = R_2 I_2 \Rightarrow 18 = R_2 \times 4/5 \Rightarrow R_2 = 22.5\Omega \end{cases}$$

حال مقاومت معادل ۳ مقاومت موازی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4} = \frac{18+12+27}{108} = \frac{57}{108} = \frac{19}{36}$$

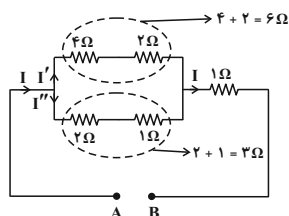
$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{36}{19}\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۳- گزینه ۳»

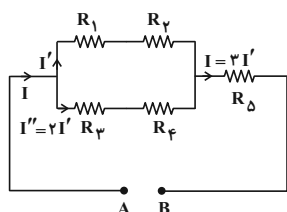
(معمربوار سورپی)

ابتدا شکل مدار را ساده کرده و جریان الکتریکی نسبی عبوری از هر مقاومت را به دست می‌آوریم:



$$\frac{I'}{I''} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \xrightarrow{I=I'+I''} I = I' + 2I' = 3I'$$

حال توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم:



$$P_1 = R_1 I'^2 \Rightarrow P_1 = 4I'^2$$

$$P_2 = R_2 I'^2 \Rightarrow P_2 = 2I'^2$$

$$P_3 = R_3 I''^2 \Rightarrow P_3 = 2 \times (2I')^2 = 8I'^2$$

$$P_4 = R_4 I''^2 \Rightarrow P_4 = 1 \times (2I')^2 = 4I'^2$$

$$P_5 = R_5 I''^2 \Rightarrow P_5 = 1 \times (3I')^2 = 9I'^2$$

بنابراین درمی‌یابیم بیشینه توان مصرفی مربوط به مقاومت R_5 است.

$$P_5 = P_{\max} \Rightarrow 9I'^2 = 24 \Rightarrow I' = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}A^2$$

حال توان مصرفی کل را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} P_t &= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 \\ &= 4I'^2 + 2I'^2 + 8I'^2 + 4I'^2 + 9I'^2 = 27I'^2 \\ &\xrightarrow{I' = \frac{8}{3}A^2} P_t = 27 \times \frac{64}{9} = 192W \end{aligned}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۹۴- گزینه ۲»

(هادی موسوی نژاد)

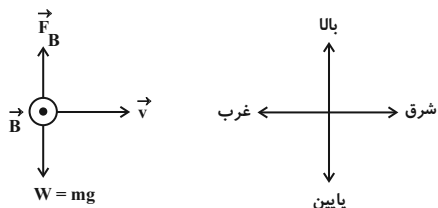
با حذف مقاومت 2Ω از مدار، متوجه می‌شویم شاخه بالا و پایین با یکدیگر موازی‌اند. بنابراین جریان عبوری از این شاخه‌ها با مقاومت هر شاخه، نسبت عکس دارد.



(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، ذره به سمت شرق در حرکت است، برای این که بتوانیم نیروی گرانشی که همیشه به سمت پایین است را خنثی کنیم، باید نیروی مغناطیسی به سمت بالا بر ذره وارد کنیم. طبق قاعده دست راست و با توجه به شکل، درمی یابیم علامت بار ذره منفی خواهد بود. اندازه بار الکتریکی مطابق رابطه زیر محاسبه می شود:



$$q = ? , m = 0.04g = 4 \times 10^{-5} \text{ kg}$$

$$v = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}} , B = 2500 \text{ G} = 0.25 \text{ T}$$

$$F_B = W \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg$$

$$\xrightarrow{\sin \theta = 1} |q| = \frac{mg}{vB} = \frac{4 \times 10^{-5} \times 10}{200 \times 0.25} = \frac{4 \times 10^{-4}}{50}$$

$$\Rightarrow |q| = 0.8 \times 10^{-5} \text{ C} = 8 \mu\text{C} \Rightarrow q = -8 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

(مهدی شریفی)

گزینه «۱»

با توجه به رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی $F = |q| v B \sin \alpha$ اگر \vec{F} و \vec{v} با هم موازی باشند $\sin \alpha = 0$ و نیرویی به ذره وارد نمی شود، پس مولفه سرعت در راستای محور x باعث وارد شدن نیرو به ذره باردار می شود:

$$F = |q| v_x B_y \xrightarrow{|q| = 1 \times 10^{-6} \text{ C}, v_x = 800 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B_y = 0.8 \text{ T}}$$

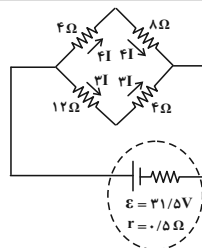
$$F = 10 \times 10^{-6} \times 800 \times 0.8 \times 10^{-1} = 64 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴»

طبق رابطه $F = I l B \sin \alpha$ ، اگر زاویه بین بردار \vec{B} و راستای سیم صفر یا 180° باشد (به عبارت دیگر سیم در راستای میدان مغناطیسی قرار گیرد)، آن گاه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر خواهد شد. در گزینه «۴» جهت میدان مغناطیسی و جریان به صورت زیر است:



$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_{12}}{P_8} = \frac{12 \times (3I)^2}{8 \times (4I)^2} = \frac{27}{32}$$

نکته: شاخه ای که ولت سنج ایده آل دارد را می توان در تقسیم جریان در نظر نگرفت.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۵۳ تا ۶۱)

گزینه «۲»

(هادی موسوی نژاد)

با توجه به اطلاعات سؤال و رابطه $V = RI$ ، می توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_{eq1} = I_2 R_{eq2} \xrightarrow{I_2 = \frac{1}{10} I_1} R_{eq2} = \frac{1}{9} R_{eq1}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{R}{n-1} \times 2R}{\frac{R}{n-1} + 2R} = \frac{1}{9} \times \frac{R}{n} \Rightarrow \frac{2R^2}{R(1+2(n-1))} = \frac{1}{9} \times \frac{R}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{2n}{1+2(n-1)} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{2n}{2n-1} = \frac{1}{9}$$

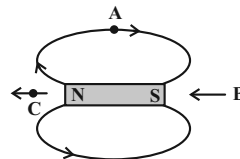
$$\Rightarrow 18n = 20n - 10 \Rightarrow 2n = 10 \Rightarrow n = 5$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می دانیم خطوط میدان مغناطیسی در بیرون از آهنربا، از قطب N آهنربا خارج و به قطب S آن وارد می شوند. ناحیه x ، قطب N آهنرباست. از طرفی مماس بر خط میدان در هر نقطه، جهت عقربه در همان نقطه بوده که همان جهت میدان مغناطیسی است.

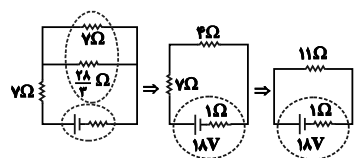
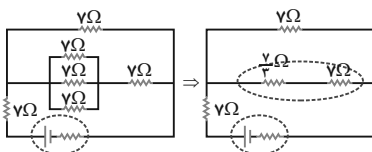


(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

(کتاب آبی)

۱۰۳- گزینه «۱»

مدار را به صورت زیر ساده می کنیم:



$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18V}{11\Omega + 1\Omega} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2} A$$

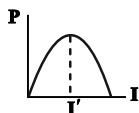
$$P = rI^2 = 1 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

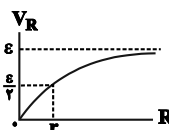
(کتاب آبی)

۱۰۴- گزینه «۲»

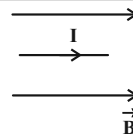
توان خروجی مولد از رابطه $P = \epsilon I - rI^2$ = خروجی P به دست می آید که به ازای، $R = r = 2\Omega$ به بیشینه مقدار خود می رسد. اگر جریان به ازای بیشینه مقدار P را I' در نظر بگیریم، نمودار $P - I$ به شکل سهمی شکل زیر می شود. وقتی مقاومت از 2Ω به 1Ω می رسد، جریان از I' کمتر از I' به مقادیری بیشتر از I' می رسد. یعنی توان خروجی مولد ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

با کاهش مقاومت R ، جریان مدار افزایش می یابد و بنابراین اختلاف

$$V_R = IR = \frac{R}{R+r} \epsilon$$

پتانسیل دو سر مقاومت R که از رابطه $V_R = IR$ به دست می آید، با افزایش جریان و ثابت بودن ϵ و r ، کاهش می یابد.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، صفر است.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۰- گزینه «۲»

(معمد علی موسوی)

ابتدا جریان عبوری از سیم را محاسبه می کنیم:

$$V = RI \Rightarrow 6 = 2 \times I \Rightarrow I = 3 A$$

حال اندازه میدان مغناطیسی را به دست می آوریم:

$$\vec{B} = 2\vec{i} - 2\vec{j} \text{ (T)} \Rightarrow B = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2} T$$

زاویه بین خطوط میدان و سیم را با استفاده از اندازه نیرویی که میدان مغناطیسی به سیم وارد می کند، به دست می آوریم:

$$F = BIl \sin \theta \Rightarrow 24 = 2\sqrt{2} \times 3 \times 4 \times \sin \theta$$

$$\sin \theta = \frac{24}{24\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپ، توان مصرفی لامپ برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{P_2} = \left(\frac{220}{200}\right)^2$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{100}{(1/1)^2} W \Rightarrow P = \frac{0/1}{(1/1)^2} kW$$

انرژی مصرفی متوسط این لامپ در مدت ۱۱ ساعت برابر است با:

$$U = P.t = \frac{0/1}{(1/1)^2} \times 11 \Rightarrow U = \frac{1}{11} kWh$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۰۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا مقاومت معادل را به دست می آوریم و سپس با تعیین شدت جریان، توان مصرفی مقاومت‌های خارجی را محاسبه می کنیم.

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{9}{4 + 0/5} = 2 A$$

$$P = R_{eq} I^2 = 4 \times 2^2 = 16 W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)



۱۰۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در حالت اول (باز بودن کلید)، دو مقاومت $R_1 = 4\Omega$ و $R_2 = 3\Omega$ متوالی بوده است بنابراین مقاومت معادل برابر با $R_{eq} = R_1 + R_2 = 7\Omega$ است و در نتیجه جریان کل مدار و مقاومت ۴ اهمی برابر با $I_1 = I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{28}{7+1} = 3/5 A$ است.

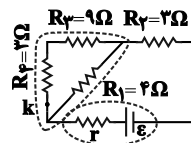
هنگامی که کلید بسته می‌شود، مقاومت‌های $R_2 = 3\Omega$ و $R_3 = 9\Omega$ متوالی بوده و معادل این دو مقاومت با مقاومت $R_1 = 4\Omega$ موازی و معادل این سه با مقاومت $R_2 = 3\Omega$ متوالی خواهد شد. در نتیجه مقاومت معادل مجموعه برابر خواهد شد با: $R'_{eq} = \frac{12 \times 4}{12+4} + 3 = 6\Omega$ و در نتیجه جریان کل برابر $I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{28}{6+1} = 4A$ می‌شود و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_1 = 4\Omega$ برابر خواهد شد با:

$$V_1 = I' R_{1,3,4} = 4 \times 3 = 12V$$

و در نتیجه جریان در مقاومت R_1 برابر خواهد شد با:

$$V'_{R_1} = I'_1 R_1 \Rightarrow 12 = I'_1 \times 4 \Rightarrow I'_1 = 3A$$

بنابراین، جریان عبوری در مقاومت R_1 از $I_1 = 3/5 A$ به $I'_1 = 3A$ رسیده، یعنی $5/3$ آمپر کاهش یافته است.

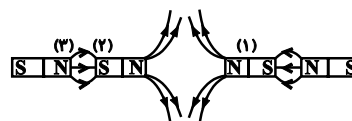


(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۰۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به جهت خط‌های میدان مغناطیسی بین دو آهنربای سمت راست و در نظر گرفتن این نکته که خط‌های میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند، می‌توان قطب‌های (۱)، (۲) و (۳) را مطابق شکل زیر مشخص کرد.



(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۱۰۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

طبق قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت بردار سرعت و جهت خم شدن انگشتان در جهت \vec{B} باشد، جهت انگشت شست دست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را نشان می‌دهد که در این سؤال درون سو است. داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta = 25 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 10^{-4} \times 10^{-4} \times \sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow F = 4N$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۰۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اندازه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون از رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ به دست می‌آید:

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \begin{matrix} F = 6/4 \times 10^{-19} N, \theta = 90^\circ \\ e = 1/6 \times 10^{-19} C, v = 5 \frac{m}{s} \end{matrix}$$

$$6/4 \times 10^{-19} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times B \times 1 \Rightarrow B = \frac{4}{5} T$$

از طرفی داریم:

$$|B| = \sqrt{B_1^2 + (2B_2)^2} \Rightarrow \sqrt{5B_1^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow B_1 = \frac{4}{5\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{25} = 0/16\sqrt{5} T$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در حالتی که کلیدها بسته شوند، در شکل (۲) با استفاده از قاعده دست راست می‌توان دریافت که از طرف آهنربا نیرویی به طرف پایین بر سیم وارد می‌شود. طبق قانون سوم نیوتون، واکنش این نیرو از طرف سیم بر آهنربا به طرف بالا وارد می‌شود. بنابراین عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، کمتر می‌شود. اما در شکل‌های (۱) و (۳) جهت این نیرو برعکس حالت قبل است. بنابراین نیروسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۱۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا از رابطه $F = I l B \sin \theta$ ، بزرگی میدان مغناطیسی را بر حسب تسلا به دست می‌آوریم. سپس آن را با توجه به این که $1T = 10^4 G$ است، بر حسب گاوس تعیین می‌کنیم.



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{4} = \frac{18+12+27}{108} = \frac{57}{108} = \frac{19}{36}$$

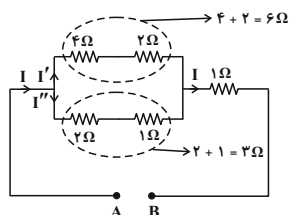
$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{36}{19} \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(معمربوار سورپی)

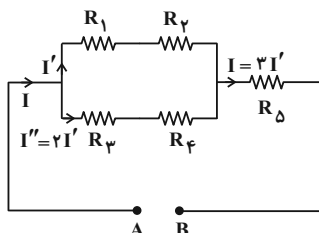
۱۱۳- گزینه «۳»

ابتدا شکل مدار را ساده کرده و جریان الکتریکی نسبی عبوری از هر مقاومت را به دست می‌آوریم:



$$\frac{I'}{I''} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{I=I'+I''}{I''=2I'} \Rightarrow I = I' + 2I' = 3I'$$

حال توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را به دست می‌آوریم:



$$P_1 = R_1 I'^2 \Rightarrow P_1 = 4I'^2$$

$$P_2 = R_2 I'^2 \Rightarrow P_2 = 2I'^2$$

$$P_3 = R_3 I''^2 \Rightarrow P_3 = 2 \times (2I')^2 = 8I'^2$$

$$P_4 = R_4 I''^2 \Rightarrow P_4 = 1 \times (2I')^2 = 4I'^2$$

$$P_5 = R_5 I''^2 \Rightarrow P_5 = 1 \times (2I')^2 = 4I'^2$$

بنابراین درمی‌یابیم بیشینه توان مصرفی مربوط به مقاومت R_5 است.

$$P_5 = P_{max} \Rightarrow 4I'^2 = 24 \Rightarrow I'^2 = \frac{24}{4} = \frac{6}{1} \Rightarrow I' = \frac{\sqrt{6}}{1} A$$

حال توان مصرفی کل را به دست می‌آوریم:

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 4I'^2 + 2I'^2 + 8I'^2 + 4I'^2 + 4I'^2 = 22I'^2$$

$$\frac{I'^2 = \frac{6}{1}}{22} \Rightarrow P_t = 22 \times \frac{6}{1} = 132 W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

$$F = I l B \sin \theta \quad \frac{l=50cm=0.5m, \theta=30^\circ}{I=4A, F=10^{-3}N} \rightarrow$$

$$10^{-3} = 4 \times 0.5 \times B \times \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow B = 10^{-3} T \quad \frac{1T=10^4 G}{B=10^{-3} \times 10^4 = 10 G}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

فیزیک (۲) - موازی

۱۱۱- گزینه «۳»

(معمربوار سورپی)

با توجه به رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ ، می‌دانیم شیب خط نمودار $V-I$ برای باتری برابر با منفی اندازه مقاومت درونی مولد $(-r)$ است. بنابراین داریم:

$$-r_A = \frac{-6}{2} \Rightarrow r_A = \frac{3}{1} \quad (I)$$

از طرفی بیشینه توان خروجی باتری برابر با $P_{max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$ است. لذا داریم:

$$P_{max_A} = \frac{\mathcal{E}_A^2}{4r_A} \quad \frac{P_{max}=4/5W}{\mathcal{E}_A=6V} \rightarrow 4/5 = \frac{\mathcal{E}_A^2}{4r_A} \Rightarrow r_A = 2\Omega$$

$$\xrightarrow{(I)} \frac{3}{1} = 2 \Rightarrow I = 1/5 A$$

حال با داشتن I ، مقاومت درونی باتری B و سپس، توان تلف شده در باتری B را به ازای مقاومت خارجی 6Ω به دست می‌آوریم:

$$-r_B = \frac{-6}{I} \quad \frac{I=1/5A}{\rightarrow r_B = \frac{6}{1/5} = 4\Omega}$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}_B}{R + r_B} \quad \frac{\mathcal{E}_B=6V}{R=6\Omega, r_B=4\Omega} \rightarrow I' = \frac{6}{6+4} = 0.6 A$$

$$P_B = r_B I'^2 \quad \frac{r_B=4\Omega}{I'=0.6A} \rightarrow P_B = 4 \times (0.6)^2 = 1.44 W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۱۲- گزینه «۲»

(معمربوار سورپی)

با توجه به این که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی با یکدیگر برابر است، داریم:

$$V = RI \Rightarrow V_{6\Omega} = 6 \times 3 = 18 V$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = R_1 I_1 \Rightarrow 18 = R_1 \times 2 \Rightarrow R_1 = 9\Omega \\ V_2 = R_2 I_2 \Rightarrow 18 = R_2 \times 4/5 \Rightarrow R_2 = 4\Omega \end{cases}$$

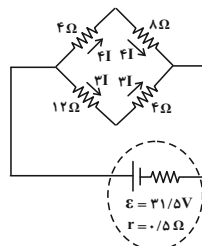
حال مقاومت معادل ۳ مقاومت موازی را به دست می‌آوریم:



۱۱۴- گزینه «۲»

(هادی موسوی نژاد)

با حذف مقاومت ۲Ω از مدار، متوجه می‌شویم شاخه بالا و پایین با یکدیگر موازی‌اند. بنابراین جریان عبوری از این شاخه‌ها با مقاومت هر شاخه، نسبت عکس دارد.



$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1^2}{I_2^2} = \frac{12 \times (3I)^2}{8 \times (4I)^2} = \frac{27}{32}$$

نکته: شاخه‌ای که ولت‌سنج ایده‌آل دارد را می‌توان در تقسیم جریان در نظر نگرفت.
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۶۱)

۱۱۵- گزینه «۴»

(سیرمه‌لیفه میرصالحی)

ابتدا انرژی مصرفی یک خانه در طول یک ماه برای یک لامپ ۱۰۰ واتی که در هر شبانه‌روز $۲۰h$ روشن مانده است را برحسب کیلووات ساعت به‌دست می‌آوریم. با استفاده از رابطه $U = P \cdot t$ داریم:

$$U = P \cdot t = (۰/۱kW) \times (۳۰ \times ۲۰h) = ۶۰kWh$$

توان مصرفی کل خانه‌ها و هزینه مصرفی این توان را به‌دست می‌آوریم:

$$U_{کل} = U \times (۲ \times ۱۰^۶) = ۶۰kWh \times ۲ \times ۱۰^۶ = ۱۲۰ \times ۱۰^۶ kWh$$

میلیارد ریال $۱۲ = ۱۲۰ \times ۱۰^۶ \times ۱۰^{-۲} = ۱۲ \times ۱۰^۹$ هزینه برق مصرفی با روشن ماندن این لامپ‌ها، معادل ۱۲ میلیارد ریال در یک ماه در سال ۱۳۸۸، در تهران برق مصرف شده است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۱۶- گزینه «۲»

(هادی موسوی نژاد)

با توجه به اطلاعات سؤال و رابطه $V = RI$ ، می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_{eq1} = I_2 R_{eq2} \xrightarrow{I_2 = \frac{1}{10} I_1} R_{eq2} = \frac{1}{9} R_{eq1}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{R}{n-1} \times 2R}{\frac{R}{n-1} + 2R} = \frac{1}{9} \times \frac{R}{n} \Rightarrow \frac{2R^2}{R(1+2(n-1))} = \frac{1}{9} \times \frac{R}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{2n}{1+2(n-1)} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{2n}{2n-1} = \frac{1}{9}$$

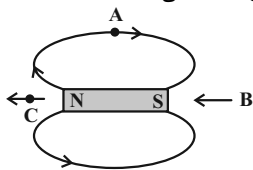
$$\Rightarrow 18n = 20n - 10 \Rightarrow 2n = 10 \Rightarrow n = 5$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ و ۶۱)

۱۱۷- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم خطوط میدان مغناطیسی در بیرون از آهنربا، از قطب N آهنربا خارج و به قطب S آن وارد می‌شوند. ناحیه x، قطب N آهنرباست. از طرفی مماس بر خط میدان در هر نقطه، جهت عقربه در همان نقطه بوده که همان جهت میدان مغناطیسی است.

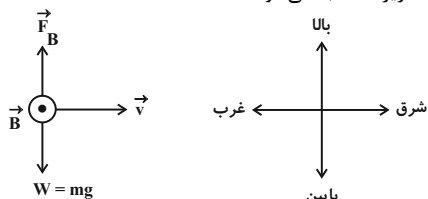


(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۱۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، ذره به سمت شرق در حرکت است. برای این‌که بتوانیم نیروی گرانشی که همیشه به سمت پایین است را خنثی کنیم، باید نیروی مغناطیسی به سمت بالا بر ذره وارد کنیم. طبق قاعده دست راست و با توجه به شکل درمی‌یابیم، علامت بار ذره منفی خواهد بود. اندازه بار الکتریکی مطابق رابطه زیر محاسبه می‌شود:



$$q = ? , m = ۰/۰۴g = ۴ \times ۱۰^{-۵} kg$$

$$v = ۲۰۰ \frac{m}{s} , B = ۲۵۰۰G = ۰/۲۵T$$

$$F_B = W \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg$$

$$\xrightarrow{\sin \theta = 1} |q| = \frac{mg}{vB} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۵} \times ۱۰}{۲۰۰ \times ۰/۲۵} = \frac{۴ \times ۱۰^{-۴}}{۵۰}$$

$$\Rightarrow |q| = ۰/۸ \times ۱۰^{-۵} C = ۸ \mu C \Rightarrow q = -۸ \mu C$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۱۹- گزینه «۱»

(مهدی شریفی)

با توجه به رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی $F = |q| v B \sin \alpha$ و اگر \vec{F} و \vec{v} با هم موازی باشند $\sin \alpha = ۰$ و نیرویی به ذره وارد نمی‌شود، پس مولفه سرعت در راستای محور x باعث وارد شدن نیرو به ذره باردار می‌شود:

$$F = |q| v_x B_y \xrightarrow{v_x = ۸۰۰ \frac{m}{s}, B_y = ۰/۸T} \xrightarrow{|q| = ۱ \times ۱۰^{-۶} C}$$

$$F = ۱۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۸۰۰ \times ۸ \times ۱۰^{-۱} = ۶۴ \times ۱۰^{-۴} N$$

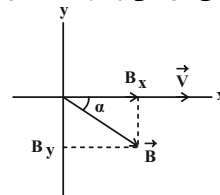
(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)



۱۲۰- گزینه «۲»

(سیرمه‌لیفه میرحالمی)

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک از رابطه $F_B = |q| v B \sin \alpha$ به دست می‌آید. با توجه به این که بردار سرعت با خطوط میدان زاویه α می‌سازد می‌توانیم $\sin \alpha$ را به دست آوریم:



$$\sin \alpha = \frac{B_y}{|\vec{B}|} = \frac{0.7}{|\vec{B}|}$$

سپس از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک داریم:

$$F_B = |q| v B \sin \alpha \Rightarrow \frac{F_B = 2 \times 10^{-2} \text{ N}}{v = 4 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = |q| \times 2 \times 10^{-2} \times \frac{0.7}{|\vec{B}|}$$

$$2 / 8 \times 10^{-2} = |q| \times 4 \times 10^4 \times \frac{0.7}{|\vec{B}|} \Rightarrow |q| = 1 \times 10^{-6} \text{ C} = 1 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۲۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپ، توان مصرفی لامپ برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{100}{P_2} = \left(\frac{220}{220} \right)^2 \Rightarrow P_2 = \frac{100}{(1/1)^2} \text{ W} \Rightarrow P = \frac{0.1}{(1/1)^2} \text{ kW}$$

انرژی مصرفی متوسط این لامپ در مدت ۱۱ ساعت برابر است با:

$$U = P.t = \frac{0.1}{(1/1)^2} \times 11 \Rightarrow U = \frac{1}{11} \text{ kWh}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۲۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم و سپس با تعیین شدت جریان، توان مصرفی مقاومت‌های خارجی را محاسبه می‌کنیم.

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{9}{4 + 0.5} = 2 \text{ A}$$

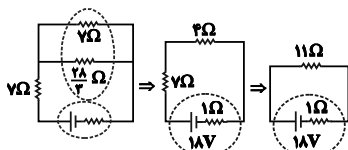
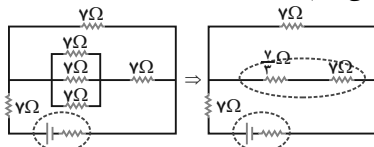
$$P = R_{eq} I^2 = 4 \times 2^2 = 16 \text{ W}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۶۱)

۱۲۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{18}{1 + 1} = 9 \text{ A}$$

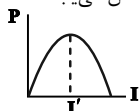
$$P = I^2 r = 9^2 \times 1 = 81 \text{ W}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۶۱)

۱۲۴- گزینه «۲»

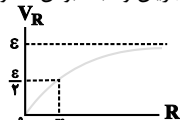
(کتاب آبی)

توان خروجی مولد از رابطه $P = \mathcal{E}I - rI^2$ به دست می‌آید که به ازای $R = r = 2 \Omega$ به بیشینه مقدار خود می‌رسد. اگر جریان به ازای بیشینه مقدار P را I' در نظر بگیریم، نمودار $P - I$ به شکل سهمی شکل زیر می‌شود. وقتی مقاومت از 2Ω به 1Ω می‌رسد، جریان از I' کمتر از I' به مقادیری بیشتر از I' می‌رسد. یعنی توان خروجی مولد ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



با کاهش مقاومت R ، جریان مدار افزایش می‌یابد و بنابراین اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت R که از رابطه $V_R = IR = \frac{R}{R+r} \mathcal{E}$ به دست می‌آید، با افزایش جریان و ثابت بودن r و \mathcal{E} ، کاهش می‌یابد.



(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۲۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در حالت اول (باز بودن کلید)، دو مقاومت $R_1 = 4 \Omega$ و $R_2 = 3 \Omega$ متوالی بوده بنابراین مقاومت معادل برابر با $R_{eq} = R_1 + R_2 = 7 \Omega$ است در نتیجه جریان کل

$$I_1 = I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{28}{7 + 1} = 4 \text{ A}$$

است.



(کتاب آبی)

۱۲۸- گزینه «۴»

طبق قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت بردار سرعت و جهت خم شدن انگشتان در جهت \vec{B} باشد، جهت انگشت شست دست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را نشان می‌دهد که در این سؤال درون سو است. داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta = 25 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 10^{-4} \times \sin 53^\circ$$

$$\Rightarrow F = 4N$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(کتاب آبی)

۱۲۹- گزینه «۲»

اندازه نیروی الکترومغناطیسی وارد بر الکترون از رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ به دست می‌آید:

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \begin{matrix} F = 6/4 \times 10^{-19} N, \theta = 90^\circ \\ e = 1/6 \times 10^{-19} C, v = 5 \frac{m}{s} \end{matrix}$$

$$6/4 \times 10^{-19} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times B \times 1 \Rightarrow B = \frac{4}{5} T$$

از طرفی داریم:

$$|B| = \sqrt{B_1^2 + (2B_1)^2} \Rightarrow \sqrt{5B_1^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow B_1 = \frac{4}{5\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{25} = 0/16\sqrt{5} T$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(کتاب آبی)

۱۳۰- گزینه «۱»

ابتدا با استفاده از رابطه پایستگی انرژی $|\Delta U| = |\Delta K|$ در میدان الکتریکی، داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow q\Delta V = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 4/8 \times 10^{-19} \times 5000 = \frac{1}{2} \times 1/2 \times 10^{-27} \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 4 \times 10^{12} \Rightarrow v = 2 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از رابطه نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی یکنواخت داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow 2/4 \times 10^{-13} = 4/8 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^6 \times B \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow B = 0/5 T$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

هنگامی که کلید بسته می‌شود، مقاومت‌های $R_3 = 9\Omega$ و $R_4 = 3\Omega$ متوالی بوده و معادل این دو مقاومت با مقاومت $R_1 = 4\Omega$ موازی و معادل این سه با مقاومت $R_2 = 2\Omega$ متوالی خواهد شد، در نتیجه

$$R'_{eq} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} + 2 = 6\Omega$$

و در نتیجه جریانی کل برابر $I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{28}{6 + 1} = 4A$ می‌شود و

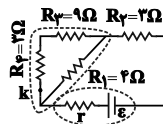
اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_1 = 4\Omega$ برابر خواهد شد با:

$$V_1 = I' R_1 = 4 \times 4 = 16V$$

و در نتیجه جریانی در مقاومت R_1 برابر خواهد شد با:

$$V'_{R_1} = I'_1 R_1 \Rightarrow 12 = I'_1 \times 4 \Rightarrow I'_1 = 3A$$

و بنابراین، جریانی عبوری در مقاومت R_1 از $I_1 = 3/5 A$ به $I'_1 = 3A$ رسیده، یعنی $5/5$ آمپر کاهش یافته است.

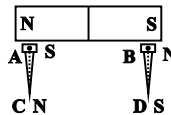


(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(کتاب آبی)

۱۲۶- گزینه «۲»

آهنربا قبل از آن که آهن یا فولاد را جذب کند، ابتدا خاصیت مغناطیسی در آن‌ها القا می‌کند و آن‌ها به‌طور موقت آهنربا می‌شوند، طوری که قطب‌های ناهم‌نام در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند. به این ترتیب نقاط D, C, A و B به‌ترتیب S, N, S, N خواهند بود.

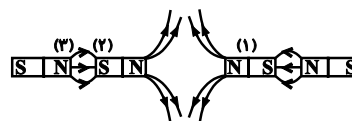


(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(کتاب آبی)

۱۲۷- گزینه «۲»

با توجه به جهت خط‌های میدان مغناطیسی بین دو آهنربای سمت راست و در نظر گرفتن این نکته که خط‌های میدان مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N خارج شده و به قطب S وارد می‌شوند، می‌توان قطب‌های (۱)، (۲) و (۳) را مطابق شکل زیر مشخص کرد.



(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)



شیمی (۲)

۱۳۱- گزینه ۳»

(یاسر علیشانی)

به جز مورد «ب» و «ث»، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

ا) سوختن گاز شهری (به‌طور عمده متان $\text{CH}_4(\text{g})$) یک فرایند گرماده است که علامت q در سمت راست واکنش (مواد پایدارتر) قرار می‌گیرد.

ب) فرمول شیمیایی یخ خشک به‌صورت $\text{CO}_2(\text{s})$ است که تصعید آن فرایندی گرماگیر است و سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده پایین‌تر بوده و پایداری بیشتری دارند.

پ) فرایند تبدیل $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ یک فرایند گرماگیر است که با انجام واکنش رفت، شدت رنگ گاز NO_2 بیشتر و انرژی سامانه افزایش می‌یابد.

ت) فرایند فتوسنتز گرماگیر و فرایند اکسایش گلوکز یک فرایند گرماده است. در فرایندهای گرماگیر برخلاف فرایندهای گرماده، انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

ث) واکنش رفت: $2\text{O}_3(\text{g}) \xrightarrow[\text{برگشت}]{\text{رفت}} 3\text{O}_2(\text{g})$ یک فرایند گرماگیر

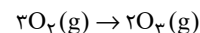
است. بنابراین ΔH واکنش برگشت علامت آن منفی و همانند فرایند انجماد آب است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۶۵)

۱۳۲- گزینه ۲»

(میرحسن حسینی)

واکنشی که نمودار انرژی - پیشرفت آن داده شده است، به‌صورت زیر است:



چون محتوی انرژی فراورده بیشتر از محتوی انرژی واکنش‌دهنده است، پس آنتالپی واکنش مثبت و فرایند گرماگیر است.

$$\text{O}_3 : 3 \times 16 = 48 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol O}_3 \times \frac{48 \text{ g O}_3}{1 \text{ mol O}_3} \times \frac{7/15 \text{ kJ}}{2/4 \text{ g O}_3} = 286 \text{ kJ}$$

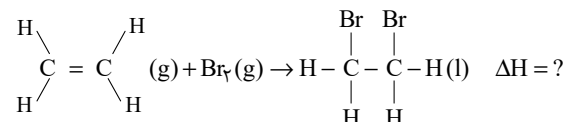
اما مسئله، آنتالپی واکنش معکوس یعنی $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g})$ را خواسته است. واکنش معکوس گرماده بوده و آنتالپی آن با علامت منفی گزارش می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

۱۳۳- گزینه ۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

بخش اول سوال:



$$\begin{aligned} \Delta H &= [4\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C=C}} + \Delta H_{\text{Br-Br}}] \\ &\quad - [4\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C-C}} + 2\Delta H_{\text{C-Br}}] \\ &= \Delta H = [614 + 193] - [348 + 2(276)] = -93 \text{ kJ} \end{aligned}$$

بخش دوم سوال:

$$? \text{ g Br}_2 = 2 / 18 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 16 \text{ g Br}_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ و ۶۸)

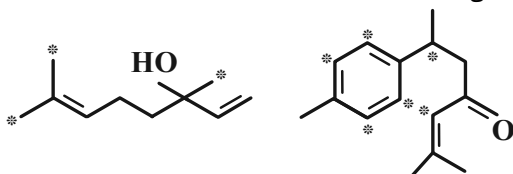
۱۳۴- گزینه ۳»

(یاسر علیشانی)

عبارت‌های «ا» و «پ» نادرست هستند.

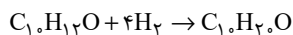
بررسی عبارت‌ها:

عبارت «ا»: شمار کربن‌هایی که به یک هیدروژن در ترکیب A متصل‌اند برابر ۶ است و شمار گروه‌های CH_3 در ترکیب B برابر ۳ است که نسبت آن‌ها برابر ۲ می‌باشد.



عبارت «ب»: ترکیب B به‌دلیل داشتن گروه OH - (هیدروکسیل) و پیوند $\text{C}=\text{C}$ یک الکل سیر نشده است که در گشاینش وجود دارد و ترکیب C به دلیل داشتن گروه عاملی $\text{O}-$ (اتری) و حلقه بنزن، یک اتر آروماتیک در رازینه است.

عبارت «پ»: واکنش کامل ترکیب C با گاز H_2 به‌صورت:



می‌باشد و فرآورده آن با ترکیب B که دارای فرمول مولکولی $\text{C}_1\text{H}_{18}\text{O}$ می‌باشد ایزومر (هم‌پار) نیست.

عبارت «ت»:

$$\text{B, A ترکیب} = \frac{\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}}{\text{ترکیب A}} - \frac{\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}}{\text{ترکیب B}}$$

$$= \Delta C + 2H = (5 \times 12) + (2 \times 1) = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} = \text{جرم مولی ترکیب آلی بادام}$$

$$= (7 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$= 106 - 62 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۷۰)

۱۳۵- گزینه ۲»

(پویا رستگاری)

در ابتدا گرمای موردنیاز برای افزایش دمای ۴ کیلوگرم آب را به اندازه 5°C محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{atom H} = \frac{0}{\Delta \text{mol C}_7\text{H}_6} \times \frac{2 \text{mol atom H}}{1 \text{mol C}_7\text{H}_6} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{atom H}}{1 \text{mol atom H}}$$

$$= 6/0.2 \times 10^{23} \text{atom H}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(یاسر علیشانی)

۱۳۷- گزینه «۴»

عبارت (ا) و (ت) صحیح است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (ا)

$$\text{C}_7\text{H}_6 = \frac{1560}{30} = 52 \text{kJ.g}^{-1} \quad (\text{ارزش سوختی})$$

$$\text{C}_7\text{H}_5\text{OH} = \frac{1380}{46} = 30 \text{kJ.g}^{-1} \quad (\text{ارزش سوختی})$$

$$\Rightarrow 52 - 30 = 22 \text{kJ.g}^{-1}$$

عبارت (ب) آنتالپی سوختن به ازای یک مول ماده سوختنی تعریف می‌شود؛ در حالی که در معادله واکنش (I) به ازای سوختن ۲ مول اتان ۳۱۲۰ kJ گرما آزاد شده است.

عبارت (پ) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک مول اتان و اتانول طبق معادله واکنش‌ها برابر با هم و معادل $\text{CO}_2 = 88 \text{g}$ است.

عبارت (ت) مقدار آنتالپی بوتان نسبت به پروپان به خاطر اضافه شدن یک گروه CH_3 ، ۶۰ kJ منفی تر است. ΔH سوختن پنتان نیز به خاطر داشتن یک گروه CH_3 بیشتر، برابر است با:

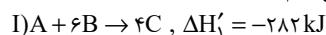
$$\Delta H_{\text{سوختن پنتان}} = -2760 - 600 = -3360 \text{kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲)

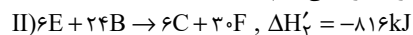
(عادل زواره‌معمری)

۱۳۸- گزینه «۲»

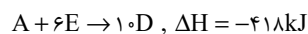
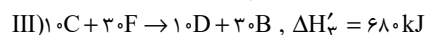
(I) واکنش (I) را در ۲ ضرب می‌کنیم:



(II) واکنش (II) را در ۶ ضرب می‌کنیم:



(III) واکنش (III) را در (۱۰-) ضرب می‌کنیم:



نکته: به ازای تولید ۱۰ مول D، ۴۱۸ kJ گرما آزاد می‌شود؛ پس به ازای تولید

$$2 \text{ مول از آن، } \frac{418}{10} \times 2 = 83.6 \text{kJ} \text{ گرما آزاد می‌شود.}$$

$$83.6 \text{kJ} \times \frac{1000}{1 \text{kJ}} = 83600 \text{J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{83600}{4/2 \times (100 - 30)} \Rightarrow m = 284 \text{ گرم}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

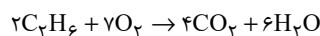
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 4000 \times 4/2 \times 50 = 84000 \text{J} = 84 \text{kJ}$$

۸۴ کیلوژول گرما به ازای مصرف ۵/۰ مول از این آلکان بود، پس گرمای آزاد شده به ازای مصرف یک مول از این آلکان که همان آنتالپی سوختن آن می‌شود برابر با ۱۶۸۰ کیلوژول است. طبق رابطه زیر جرم مولی آلکان را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1680}{\text{جرم مولی}} = \Delta H_{\text{آنتالپی سوختن}} = \text{ارزش سوختی}$$

$$\Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \text{ جرم مولی } = 30 \text{g.mol}^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 30 \Rightarrow n = 2$$

بنابراین آلکان مورد نظر همان اتان است، واکنش سوختن کامل اتان به صورت زیر است:



جرم گاز CO_2 تولید شده برابر است با:

$$? \text{gCO}_2 = 45 \text{gC}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{gC}_2\text{H}_6} \times \frac{4 \text{mol CO}_2}{2 \text{mol C}_2\text{H}_6}$$

$$\times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 132 \text{g CO}_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۰ و ۷۱)

(پویا رسگاری)

۱۳۹- گزینه «۳»

با توجه به رابطه زیر ابتدا آنتالپی سوختن هر دو ماده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1560}{\text{جرم مولی}} = \Delta H_{\text{آنتالپی سوختن}}$$

$$\Delta H_{\text{آنتالپی سوختن اتان}} = -1560 \text{kJ.mol}^{-1}$$

$$52 = \frac{\Delta H_{\text{آنتالپی سوختن اتان}}}{30} \Rightarrow$$

$$\Delta H_{\text{آنتالپی سوختن اتین}} = -1300 \text{kJ.mol}^{-1}$$

$$50 = \frac{\Delta H_{\text{آنتالپی سوختن اتین}}}{26} \Rightarrow$$

اگر تعداد مول اتان را برابر با X و تعداد مول اتین را برابر با Y در نظر بگیریم داریم:

$$20/5 = 30X + 26Y \Rightarrow 20/5 = 30X + 26Y$$

انرژی حاصل از سوختن اتان = انرژی آزاد شده

انرژی حاصل از سوختن اتین +

$$\Rightarrow 1040 \text{kJ} = x \text{molC}_2\text{H}_6 \times \frac{1560 \text{kJ}}{1 \text{molC}_2\text{H}_6} + y \text{molC}_2\text{H}_2 \times \frac{1300 \text{kJ}}{1 \text{molC}_2\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow 1040 = 1560x + 1300y$$

با حل دستگاه دو معادله دو مجهول مقادیر X و Y را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 20/5 = 30x + 26y \\ 1040 = 1560x + 1300y \end{cases} \Rightarrow x = 0/25 \text{mol}, y = 0/5 \text{mol}$$

حال تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۵/۰ مول اتین را به دست می‌آوریم:



۱۳۹- گزینه «۱»

(اعدادها پیغری نژاد)

به ترتیب با ضرب کردن $\frac{1}{4}$ ، $\frac{-3}{4}$ ، $\frac{-1}{4}$ و $\frac{9}{4}$ در چهار واکنش داده شده می توان به معادله نهایی رسید که ΔH آن برابر $-622 / \Delta kJ$ می شود.

$$\frac{1}{4} \times (-1010) + \frac{-3}{4} \times (-317) + \frac{-1}{4} \times (-143) + \frac{9}{4} \times (-286) = -622 / \Delta kJ$$

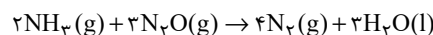
$$\frac{1}{5} \Delta N_2 \times \frac{1/2 \Delta g N_2}{\Delta N_2} \times \frac{622 / \Delta kJ}{28 \Delta g N_2} \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{\Delta N_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{156 \Delta kJ} \times \frac{30 \Delta g C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 8 / 4 \Delta g C_2H_6$$

(شیمی ۲، صفحه های ۶۳ و ۶۵ تا ۷۰ و ۷۵ تا ۷۷)

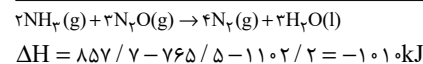
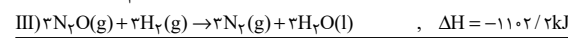
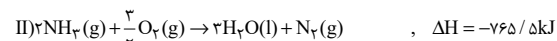
۱۴۰- گزینه «۳»

(پویا رسنگاری)

برای به دست آوردن معادله واکنش:



باید واکنش (I) را در $-\frac{3}{4}$ ، واکنش (II) را در $\frac{1}{4}$ و واکنش (III) را در ۳- ضرب کرده و در انتها معادله های حاصل را با هم جمع کنیم در این رابطه داریم:



به ازای مصرف ۲ مول گاز NH_3 (معادل ۳۴ گرم آمونیاک) و ۳ مول گاز N_2O (معادل با ۱۳۲ گرم دی نیتروژن مونوکسید) در واکنش موردنظر ۱۰۱۰ کیلوژول انرژی آزاد می شود یعنی ΔH واکنش موردنظر به ازای ۹۸ گرم تفاوت جرم واکنش دهنده های مصرف شده برابر با ۱۰۱۰ کیلوژول است. حال انرژی مبادله شده به ازای ۲۴/۵ گرم تفاوت جرم واکنش دهنده های مصرف شده برابر است با:

$$\frac{1010 \Delta kJ}{98 \Delta g \text{ تفاوت جرم}} \times \frac{24}{5 \Delta g} = 24 / \Delta g \text{ تفاوت جرم} \times \text{انرژی آزاد شده} = 24 / \Delta g \text{ تفاوت جرم}$$

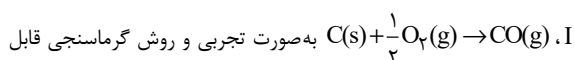
(شیمی ۲، صفحه های ۶۳ و ۶۵ تا ۷۲ و ۷۴ تا ۷۷)

۱۴۱- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

تنها عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ) به عنوان مثال ΔH واکنش مرحله اول نمودار

اندازه گیری نیست.

عبارت (ب) گرما جذب می شود.

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -92 - (-183) = +91 \Delta kJ$$

عبارت (پ) هرچه سطح انرژی یا آنتالپی بالاتر باشد، پایداری کمتر است.

عبارت (ت) طبق نمودار ۱: $\Delta H, a$ تشکیل یک مول CO را نشان می دهد:

$$\Delta H_1 = \Delta H_3 - \Delta H_2 = -393 / 5 - (-283) = -110 / \Delta kJ \xrightarrow{\times 2} = -221 \Delta kJ$$

گرما آزاد می شود.

(شیمی ۲، صفحه های ۶۰ و ۶۲ تا ۷۲ و ۷۵ تا ۷۷)

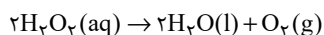
۱۴۲- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه (۱): در شرایط یکسان، گرمای حاصل از سوختن ۲ مول متان (۳۲ گرم) از گرمای حاصل از سوختن ۵/۵ مول بوتان (۲۹ گرم) بیشتر است.

گزینه (۳): مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۵ است.

سومین عضو خانواده کتون های سیر شده خطی، $C_5H_{10}O$ می باشد.

$$16 = \frac{(5 \times 4) + 10 + 2}{2} = \text{تعداد پیوندهای اشتراکی}$$

گزینه (۴): نشان دهنده اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش است.

(شیمی ۲، صفحه های ۶۸ و ۷۲، ۷۴، ۸۰ و ۸۱)

۱۴۳- گزینه «۲»

(مهمد عقیمیان زواره)

انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می کند.

(شیمی ۲، صفحه های ۷۷ و ۸۱)

۱۴۴- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

فقط مورد چهارم باعث افزایش سرعت تولید گاز می شود.

بررسی همه موارد:

- با افزودن آب خالص، غلظت اسید موجود در محلول کاهش یافته و سرعت تولید گاز هیدروژن نیز کمتر می شود.

- با انداختن یخ در محلول، دمای محیط کاهش یافته و سرعت واکنش کاهش می یابد.

- چون واکنش پذیری آهن کمتر است، پس سرعت تولید گاز هیدروژن کم می شود.

- با حل کردن گاز HCl در محلول، غلظت اسید افزایش یافته و در نتیجه سرعت تولید گاز هیدروژن افزایش می یابد.

(شیمی ۲، صفحه های ۷۷ و ۸۱)

۱۴۵- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

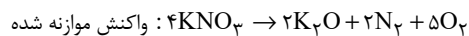
عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی عبارت ها:



۱۴۸- گزینه ۱

(یاسر علیشانی)



$$\frac{\Delta g}{s} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 116.4 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 116.4 / 4 = \frac{\lambda^\circ}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 6 / 116.4 \text{ min}$$

$$6 / 116.4 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 31.2 \text{ s}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۴۹- گزینه ۱

(ایمان حسین‌نژاد)

بخش اول سوال:

$$? \text{ mL C} = 0.6 \text{ mol A} \times \frac{1 \text{ mol C}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ mL C}}{1 \text{ mol C}} = 6.72 \text{ mL C}$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta V_C}{\Delta t} = \frac{6.72}{0.6} = 11.2 \text{ mL.s}^{-1}$$

بخش دوم سوال:

با توجه به برابری ضرایب مواد B و C و مقدار اولیه B، همان مقدار که B تجزیه می‌شود. ماده C تولید می‌شود. یعنی:

$$\frac{B}{1-x} = \frac{C}{x} \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

با توجه به سرعت تجزیه ماده A و اینکه در صورت مصرف ۰.۵ مول ماده B، ماده A به‌طور کامل مصرف می‌شود؛ داریم:

$$\bar{R}_A = \left(\frac{0.5}{0.6} \right) \text{ mol.s}^{-1} = 0.833 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow 0.833 = \frac{1 \text{ mol}}{x \text{ (s)}} \Rightarrow x = 1.2 \text{ s}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

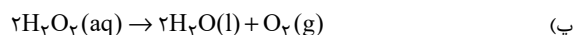
۱۵۰- گزینه ۴

(یاسر راش)

$$\bar{R}_{\text{H}_2} : \frac{3/4 \text{ g NH}_3}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(ب) در هر واکنشی سرعت تولید و مصرف مواد در حال کاهش است.



(پ)

در این واکنش H_2O مایع است و نمی‌توان با اندازه‌گیری غلظت، سرعت تولید آن را اندازه‌گیری کرد زیرا غلظت آن ثابت است.

(ت) هر چه غلظت اسید بیشتر باشد سرعت واکنش آن با فلز بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۶)

۱۴۶- گزینه ۴

(عباس هنریو)

اگر شمار مول‌های بنزونیتریک اسید ($\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2$) و بنزالدهید ($\text{C}_7\text{H}_5\text{O}$) را برابر X در نظر بگیریم:

$$4 = \text{جرم بنزالدهید} - \text{جرم بنزونیتریک‌اسید}$$

$$\Rightarrow x \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}_2 \times \frac{122 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}_2}$$

$$- (x \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O} \times \frac{106 \text{ g C}_7\text{H}_5\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}}) = 4$$

$$\Rightarrow 4 = 122x - 106x \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol}$$

بنزالدهید براساس معادله: $\text{C}_7\text{H}_5\text{O} + 8\text{O}_2 \rightarrow 7\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ می‌سوزد.

$$? \text{ g CO}_2 = 0.2 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O} \times \frac{7 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 77 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 0.2 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{O}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 13.2 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$77 - 13.2 = 63.8 \text{ g}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۸۲)

۱۴۷- گزینه ۳

(عباس هنریو)

سرعت مصرف یا تولید مواد محلول یا گازی در واکنش برحسب غلظت مولی به‌صورت زیر است:

$$\bar{R}_x = \left| \frac{\Delta [x]}{\Delta t} \right|$$

دربازه زمانی برابر، تغییرات غلظت مولی، تعیین‌کننده سرعت است.

$$a : \text{درصد جرمی ماده} ; d : \text{چگالی محلول} (\text{g.mL}^{-1}) = \frac{10^3 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\bar{R} = \frac{a_1 d_1}{a_2 d_2} = \frac{2a_2 \times 1/2 d_2}{a_2 \cdot d_2} = 2/4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

پاسخ تشریحی آزمون شناختی ۱۹ اسفند ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. وقفه‌های کوتاه مدت استراحت در زمان مطالعه
۲. تقسیم‌بندی تکالیف به اجزای کوچکتر
۳. با صدای بلند خواندن مطالب درسی
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد مطرح شده برای مدیریت منابع توجهی مفید است. وقفه‌های کوتاه مدت موجب افزایش توجه برای دوره‌های فعالیت می‌شود، تقسیم تکالیف به اجزای کوچک‌تر نیز امکان استراحت بین اجزا را فراهم می‌کند. با صدای بلند خواندن نیز موجب تقویت اطلاعات مهم می‌شود.

۲۶۲. کدام گزینه در مورد اجرای هم‌زمان چند تکلیف صحیح است؟

۱. باعث عملکرد بهتر فرد در هر دو تکلیف می‌شود.
۲. موجب کاهش کارایی هر دو تکلیف می‌شود.
۳. تاثیری در کارایی فرد ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. اجرای هم‌زمان تکالیف‌ها نیاز به تقسیم منابع توجهی بین آنها دارد و کارایی فرد را در هر دو تکلیف کاهش می‌دهد. تکالیفی که کارایی فرد در آنها مهم است، مانند تکالیف درسی، نباید به صورت هم‌زمان انجام شود.

۲۶۳. کدام گزینه در مورد تغییر تکلیف درسی در فواصل زمانی مشخص درست است؟

۱. مفید است، چون یکنواختی تکلیف درسی را کم می‌کند و موجب عملکرد بهتر توجه می‌شود.
۲. مفید نیست و موجب حواسپرتی می‌شود.
۳. اثری بر عملکرد درسی ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. تغییر تکالیف درسی و یا موضوع درسی در فواصل زمانی مفید است. این تغییر باید در شرایطی صورت گیرد که تکلیف قبلی در حد مطلوبی تکمیل شده باشد. به عبارت دیگر رهاکردن ناقص یک تکلیف و رفتن سراغ دیگری نباشد.

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری اطلاعات مفید است؟

۱. دسته‌بندی
۲. نوشتن
۳. با صدای بلند خواندن
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. ذخیره اطلاعات بر اساس ارتباط معنایی بین آنهاست که دسته‌بندی این ذخیره را تسهیل می‌کند. هر نوع درگیر شدن با مطالب مثل نوشتن و با صدای بلند خواندن موجب تسهیل یادگیری آنها می‌شود.

۲۶۵. کدام نوع تکرار برای یادگیری مطالب درسی مفیدتر است؟

۱. تکرار هر چه بیشتر مطالب درسی به همان صورتی که در کتاب آمده در زمان یادگیری.
۲. تکرار مطالب درسی با روش‌های مختلف (کتاب درسی، آزمون، کتاب کمک درسی، تدریس)
۳. تکرار مطالب با فواصل زمانی مشخص.
۴. مورد ۲ و ۳

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. هر چند تکرار پیش‌نیاز یادگیری است، ولی تکرار هدفمند با روش‌های مختلف مفیدتر از تکرار خام اطلاعات است. علاوه بر این، تکرار با فواصل زمانی مناسب‌تر از تکرار فشرده پشت سر هم است.

۲۶۶. کدام مورد برای یادگیری ضروری است؟

۱. خواب
۲. تکرار
۳. تغذیه
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. تکرار برای تسهیل فرایند یادگیری، تغذیه برای سوخت و ساز مرتبط با یادگیری و خواب برای تثبیت اطلاعات فراگرفته شده نیاز است.

۲۶۷. کدام گزینه در مورد یادگیری درسی درست است؟

۱. منابع مختلف درسی و کمک درسی موجب تسهیل و عمیق‌شدن یادگیری می‌شود.
۲. استفاده از یک منبع درسی کافی است.
۳. شنیدن تدریس‌های مختلف از یک موضوع مفید است.
۴. مورد ۱ و ۳

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. خواندن منابع مختلف و شنیدن از افراد مختلف علاوه بر تکرار مفید موجب عمیق‌شدن یادگیری می‌شود. یادگیری صرفاً چیدن تکه‌های مطلب در کنار هم نیست، هر فرد در توضیح مطالب با واژگان خود ارتباط معنایی آن را دوباره بازنمایی می‌کند. این بازنمایی‌های متفاوت موجب عمیق و ماندگار شدن یادگیری می‌شود.

۲۶۸. در خواندن یک متن برای یادگیری کدام مورد را مفیدتر می‌دانید؟

۱. نگاه انتقادی به متن
۲. نگاه تاییدی
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. هر دو رویکرد مفید است. فقط در نگاه انتقادی نباید به اشتباه انگاری متن فکر کرد، بیشتر هدف از این نگاه عمیق‌شدن در مطالب ارائه شده و یافتن فلسفه پشت آن است.

۲۶۹. کدام گزینه در مورد اطلاع از راه حل‌های هکلاسی‌ها در مورد یک مساله صحیح است؟

۱. مفید است، چون مطلب را از دید دیگری می‌بینیم.
۲. مفید نیست، الگوی ذهنی خودمان به هم می‌ریزد.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. یادگیری صرفاً چیدن تکه‌های مطلب در کنار هم نیست، هر فرد در توضیح مطالب با واژگان خود ارتباط معنایی آن را دوباره بازنمایی می‌کند. این بازنمایی‌های متفاوت موجب عمیق و ماندگار شدن یادگیری می‌شود.