



دفترچه پاسخ آزمون

۵ اسفند ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	آرین فلاح‌اسدی، مهرداد نوری‌زاده، آزاده وحیدی‌موتق، مهدی جباری، بهزاد سلطانی
ریاضی	سعید پناهی، وحید راحت، محمدابراهیم توننده‌جانی، سیهر قنوتی، احسان غنی‌زاده، احمدرضا ذاکرزاده، بهرام حلاج، محمد بحیرایی، محمد حمیدی
زیست‌شناسی	پژمان یعقوبی، نیما محمدی، کیارش سادات‌رفیعی، علی کوچکی، مریم فرامرزاده، کسری رجب‌پور
فیزیک	فرزام عابدینی، سیدمحمدعلی موسوی، عبدالرضا امینی‌نسب، مهدی شریفی، محمود منصوری، محمدجواد سورچی
شیمی	یاسر علیشانی - میرحسن حسینی - پویا رستگاری - رسول عابدینی‌زواره - علیرضا بیانی

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، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، مهلا تابش‌نیا	الهه شهبازی

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 «۳»

(تربین فلاح اسری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کوارتزیت سنگ دگرگونی است.

گزینه «۲»: هورنفلس سنگ دگرگونی است.

گزینه «۳»: گابرو سنگ آذرین است که می‌تواند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشد، مانند پی‌سنگ سد امیرکبیر که از جنس گابرو است.

گزینه «۴»: شیل‌ها به دلیل تورق و سست بودن در برابر تنش مقاوم نیستند. (زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (صفحه ۶۲)

۲- گزینه «۳»

(سراسری تجربی ۱۴۰۰)

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)

۳- گزینه «۴»

(مهردار نوری زاده)

مغاره فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری نسبت به تونل هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند. این گونه سازه‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین‌شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کم‌ترین خردشدگی، هوازدگی و یا نشت آب، متمرکز کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جریان و فشار آب‌های زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. در مورد گزینه «۱»، مغاره‌هایی که در بالای سطح ایستایی قرار گیرند پایداری بیشتری دارند. لذا بالا بودن سطح ایستایی به معنای این است که احتمالاً مغار با مشکل برخورد با سطح ایستایی و یا قرارگیری زیر سطح ایستایی مواجه است که این سبب ایجاد مشکلاتی در مغار می‌شود.

گزینه «۲»: برخی سنگ‌های دگرگونی مانند شیست‌ها و سنگ‌های رسوبی مانند گچ، نمک و شیل در برابر تنش مقاوم نیستند.

گزینه «۳»: مغاره‌ها باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۵ تا ۶۷)

۴- گزینه «۳»

(آزاده وهیری موثق)

وقتی محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد و تونل فقط از یک لایه سنگ عبور کرده باشد و آن یک لایه، از سنگ مقاوم مانند سنگ دگرگونی کوارتزیت باشد، استحکام تونل بیش‌تر خواهد بود و به‌طور کلی تونل‌هایی که در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرند از پایداری بیش‌تری برخوردار هستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۵- گزینه «۴»

(مهری جباری)

در مکان‌یابی تونل‌های زیردریایی مانند سازه‌های خشکی، باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۶)

۶- گزینه «۳»

(آزاده فلاح اسری)

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هرچه‌قدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیش‌تر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیش‌تر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۷- گزینه «۲»

(آزاده وهیری موثق)

در لایه‌های مختلف جاده، بخش زیرسازی از دو بخش زیراساس و اساس و بخش روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل شده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)

۸- گزینه «۲»

(سراسری داخل کشور - ۱۴۰۱)

عوامل مهم در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ:

• مقاومت بالا در برابر تنش‌ها

• نفوذناپذیری یا نفوذپذیری کم در برابر سیالات

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۹- گزینه «۱»

(بهزاد سلطانی)

گسستگی و جدایش لایه‌های سنگ‌ها ناشی از تأثیر تنش کششی و چین‌خوردگی (متراکم شدن) حاصل تأثیر تنش فشاری بر روی سنگ‌ها می‌باشد. با توجه به شکل، ابتدا لایه‌های سنگی در دو طرف جدا شده (گسستگی لایه‌های سنگی) و سپس لایه‌های سمت راست در شکل چین خورده‌اند (متراکم شدن سنگ).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱، ۶۲ و ۶۳)

۱۰- گزینه «۳»

(بهزاد سلطانی)

زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند و با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۷)



ریاضی (۲) - عادی

۱۱- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با توجه به ناحیه داده شده، α در ربع سوم قرار دارد:

$$A = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$A = -(\cos \alpha) + (\sin \alpha) + (\cos \alpha)(-\sin \alpha)$$

$$= -\cos \alpha + \sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha \quad (*)$$

$$\cot \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{9}{25} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{3}{5}$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه سوم}} \cos \alpha = -\frac{4}{5}$$

$$\cos \alpha = -\frac{4}{5} \xrightarrow{*} A = -\left(-\frac{4}{5}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) - \left(-\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{3}{5}\right)$$

$$= \frac{1}{5} - \frac{12}{25} = -\frac{11}{25} = -0.44$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲- گزینه «۱»

(وحید رافتی)

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

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

$$= \frac{-3 \sin x - \cos x}{-\sin x} = 3 + \cot x = 3 + \frac{3}{4} = \frac{15}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳- گزینه «۴»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

با ساده کردن تساوی داده شده، داریم:

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{1}{2}$$

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

$$(\sin x + \cos x)^2 = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۴- گزینه «۲»

(سپهر قنوازی)

$$\tan(3 \times 18^\circ + 45^\circ) + \cos(3 \times 18^\circ + 60^\circ)$$

$$2 \sin(2 \times 36^\circ + 30^\circ)$$

$$= \frac{\tan(3\pi + 45^\circ) + \cos(3\pi + 60^\circ)}{2 \sin(4\pi + 30^\circ)}$$

$$= \frac{\tan(45^\circ) - \cos(60^\circ)}{2 \sin(30^\circ)} = \frac{1 - 0.5}{2 \times (0.5)} = 0.5$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۵- گزینه «۲»

(احسان غنی‌زاده)

ابتدا تک‌تک زوایا را به 20° درجه تبدیل می‌کنیم:

$$2 \sin 25^\circ = 2 \sin(27^\circ - 2^\circ) = -2 \cos 2^\circ$$

$$\cos 16^\circ = \cos(18^\circ - 2^\circ) = -\cos 2^\circ$$

$$\sin 16^\circ = \sin(18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ$$

$$3 \cos 7^\circ = 3 \cos(9^\circ - 2^\circ) = 3 \sin 2^\circ$$

$$\sin 11^\circ = \sin(9^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ$$

$$\Rightarrow A = \frac{-2 \cos 2^\circ - (-\cos 2^\circ)}{\sin 2^\circ + 3 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ} = \frac{-\cos 2^\circ}{4 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ}$$

صورت و مخرج کسر را بر $\sin 2^\circ$ تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow A = \frac{\frac{-\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}}{\frac{4 \sin 2^\circ}{\sin 2^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}} = \frac{-\cot 2^\circ}{4 - \cot 2^\circ} = \frac{-a}{4-a} = \frac{a}{a-4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۶- گزینه «۴»

(امیررضا ذاکر زاده)

با ساده کردن نسبت‌های مثلثاتی داده شده، داریم:

$$\sin^2 25^\circ = 1 - \cos^2 25^\circ = 1 - a^2 \Rightarrow \sin 25^\circ = \sqrt{1 - a^2}$$

$$\cos 20^\circ = \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ = -a$$

$$\cot 25^\circ = \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}}$$

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

$$= \frac{-a}{-\sin 2^\circ} = \frac{-a}{-\sqrt{1 - a^2}} = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}}$$

بنابراین مقدار عبارت مورد نظر برابر است با:

$$(-a) \left(\frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \right) \left(\frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \right) = -\frac{a^3}{1 - a^2} = \frac{a^3}{a^2 - 1}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)



۱۷- گزینه «۴»

(ویدر رافتی)

$$\left. \begin{aligned} \tan \frac{2\pi}{3} &= \tan(\pi - \frac{\pi}{3}) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3} \\ \Rightarrow [-\sqrt{3}] &= -2 \\ \sin \frac{7\pi}{6} &= \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} \\ \Rightarrow [-\frac{1}{2}] &= -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = -3$$

$$\left. \begin{aligned} \cos 30^\circ &= \cos(36^\circ - 6^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه چهارم}} \cos 6^\circ = \frac{1}{2} \\ \cot 15^\circ &= \cot(18^\circ - 3^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\cot 3^\circ = -\sqrt{3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow B = [4 \times \frac{1}{2} \times (-\sqrt{3})] = [-2\sqrt{3}] = -4$$

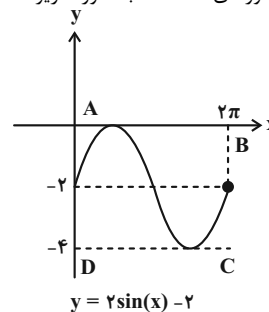
$$\frac{A}{B} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۸- گزینه «۲»

(سپهر قنوتی)

نقاط روی نمودار و محورهای مختصات به صورت زیر است:



عرض × طول = S

$$S = 4 \times 2\pi = 8\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۱۹- گزینه «۴»

(سعید پناهی)

واضح است که اولاً نمودار از نقطه (۰, ۲) عبور می‌کند. لذا داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2 = 2a - b + (a + b) \sin 0 \Rightarrow 2a - b = 2 \quad (*)$$

ثانیاً مینیمم تابع برابر ۱ است. لذا داریم:

$$2a - b - |a + b| = 1$$

چون تابع در مبدأ صعودی است، پس $a + b$ یعنی ضریب $\sin x$ باید مثبت باشد. لذا داریم:

$$2a - b - (a + b) = 1 \Rightarrow a - 2b = 1 \quad (**)$$

$$\begin{cases} 2a - b = 2 \\ a - 2b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow f(x) = 2 + \sin x$$

که بیشترین مقدار تابع در این حالت برابر ۳ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۰- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با توجه به این که بیشترین مقدار نسبت مثلثاتی سینوس برابر ۱ و کمترین مقدار آن برابر -۱ است. لذا داریم:

$$y_{\max} = \frac{\pi}{2} - 1, \quad y_{\min} = -\frac{\pi}{2} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = 1$$

$$\Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow A(\frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{2} - 1)$$

$$-\frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = -1$$

چون در بازه $[0, 2\pi]$ است، لذا:

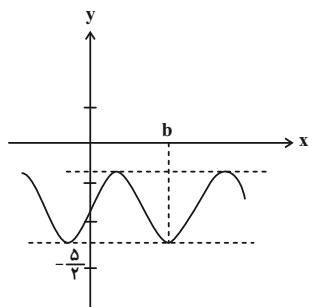
$$x - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{4} \Rightarrow B(\frac{7\pi}{4}, -\frac{\pi}{2} - 1)$$

$$|AB| = \sqrt{(\frac{7\pi}{4} - \frac{3\pi}{4})^2 + (-\frac{\pi}{2} - 1 + \frac{\pi}{2} - 1)^2} = \sqrt{\pi^2 + \pi^2} = \sqrt{2}\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۱- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

با مقایسه نمودار داده شده با نمودار اصلی $y = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$ داریم:اولاً چون کمترین مقدار تابع $\cos x$ برابر -۱ است و در نمودار $-\frac{5}{4}$ است. لذانمودار به اندازه $\frac{3}{4}$ پایین آمده است یعنی $a = -\frac{3}{4}$. از طرفی چون $y = \cos x$ در نقطه π به مینیمم خود رسیده با توجه به نمودار به اندازه $\frac{\pi}{6}$ به سمت راست حرکت کرده:

$$b = \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow b = \frac{7\pi}{6}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{7\pi}{6}}{-\frac{3}{4}} = -\frac{14\pi}{18} = -\frac{7\pi}{9}$$

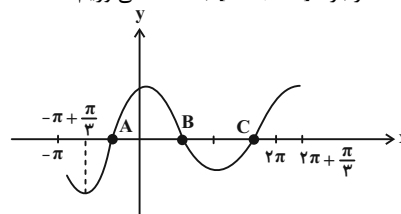
(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)



گزینه ۳» ۲۲-

(ویدر رفتی)

با رسم نمودار $y = \cos(x - \frac{\pi}{3})$ که از انتقال نمودار $y = \cos x$ به اندازه $\frac{\pi}{3}$ به سمت راست به دست می‌آید تعداد نقاط برخورد تابع مورد نظر را با محور x ها در بازه $[-\pi, 2\pi]$ به دست می‌آوریم:



در سه نقطه A ، B و C محور x ها را قطع می‌کند.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

گزینه ۲» ۲۳-

(بهرام ملاج)

شکل داده شده همان نمودار $y = \sin x$ است که عرض‌هایش $\frac{3}{2}$ برابر شده و $\frac{3}{2}$ واحد در راستای قائم بالا رفته است. یعنی:

$$y = \frac{3}{2} \sin x + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} (\sin x + 1)$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

گزینه ۴» ۲۴-

(مهمر بفرایی)

با توجه به روابط بین تبدیل زوایا داریم:

$$y = \sin(\frac{\pi}{2} + x) = \cos x \quad \text{گزینه «۱»: بر هم منطبق‌اند:}$$

$$y = \cos(\frac{3\pi}{2} + x) = \sin x \quad \text{گزینه «۲»: بر هم منطبق‌اند:}$$

$$y = \cos(3\pi + x) = -\cos x \quad \text{گزینه «۳»: بر هم منطبق‌اند:}$$

$$y = \sin(\Delta\pi - x) = \sin x \neq -\sin x \quad \text{گزینه «۴»: بر هم منطبق نیستند:}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

گزینه ۲» ۲۵-

(سپهر قنوتی)

برای نقطه برخورد $y = 2^x$ با محور y ها مقدار $x = 0$ قرار می‌دهیم، پس: $A(0, 1)$.

برای نقطه برخورد معکوس تابع y با محور x ها، جای x و y عوض می‌شود، پس: $A'(1, 0)$.

فاصله دو نقطه A و A' برابر است با:

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

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

گزینه ۳» ۲۶-

(ویدر رفتی)

$$(\sqrt{27})^{2x-4} < 81^{3-x}$$

$$(3^2)^{2x-4} < (3^4)^{3-x}$$

$$3^{2x-6} < 3^{12-4x} \Rightarrow 2x-6 < 12-4x \Rightarrow 7x < 18$$

در این بازه ۲ عدد طبیعی قرار دارد. $\{1, 2\}$ $x < \frac{18}{7} \Rightarrow$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

گزینه ۲» ۲۷-

(مهمر ممیزی)

پایه‌های طرفین نامعادله را یکسان می‌کنیم:

$$\frac{1}{3^{x-1}} = (3^{-1})^{x-1} = 3^{-x+1}$$

$$(3\sqrt{3})^{2x} = (3^{\frac{3}{2}})^{2x} = 3^{3x}$$

$$\Rightarrow 3^{-x+1} \leq 3^{3x} \Rightarrow -x+1 \leq 3x$$

$$4x \geq 1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

گزینه ۴» ۲۸-

(سپهر قنوتی)

با توجه به معادله داده شده، داریم:

$$3 \times 3^{2x} - 6 \times 3^x - 9 = 0 \Rightarrow 3^x = t, \quad 3^{2x} = t^2$$

$$3t^2 - 6t - 9 = 0 \Rightarrow \Delta = 36 - 4(3)(-9) = 144$$

$$t_1 = \frac{6 + \sqrt{144}}{6} = 3 \quad \text{و} \quad t_2 = \frac{6 - \sqrt{144}}{6} = -1$$

در نهایت ریشه‌های معادله اصلی به صورت زیر هستند:

$$3^x = 3 \Rightarrow x = 1$$

$$3^x = -1 \quad \text{جواب ندارد}$$

پس معادله فقط یک ریشه دارد.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

گزینه ۳» ۲۹-

(مهمر ممیزی)

ابتدا طرفین معادله را تا جای ممکن ساده می‌کنیم:

$$72 = 8 \times 9 = 2^3 \times 3^2$$

$$27 = 3^3$$

$$36 = 4 \times 9 = 2^2 \times 3^2$$

$$\frac{72^{x+y}}{27^x} = \frac{(2^3 \times 3^2)^{x+y}}{(3^3)^x} = \frac{2^{3x+3y} \times 3^{2x+2y}}{3^{3x}} = \frac{1}{(2^2 \times 3^2)^x}$$



$$\frac{+\cos \alpha}{\cos \alpha} \rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{2} > 0 \quad \text{ناحیه اول یا سوم}$$

$$\text{چون که } \tan \alpha = \frac{3}{2} \text{ بوده، پس } \cot \alpha = \frac{2}{3} \text{ و داریم:}$$

$$\Delta\left(\frac{2}{3}\right) + \sin^2 \alpha = 0$$

چون در ناحیه سوم $\sin \alpha$ ، منفی است و $\tan \alpha$ مثبت پس α در ناحیه سوم قرار دارد.

$$\sin \alpha = -\sqrt{\frac{10}{3}}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(ویدئو راهتی)

۳۳- گزینه «۳»

$$2 \sin \alpha (\sin \alpha - 1/5) = 2$$

$$2 \sin^2 \alpha - 2 \sin \alpha - 2 = 0 \xrightarrow{\sin \alpha = t} 2t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$\Delta = 9 + 16 = 25 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{3+5}{4} = 2 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \\ t = \frac{3-5}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

$$\cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه چهارم}} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

$$\Rightarrow \cos \alpha + \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(سعی پناهی)

۳۴- گزینه «۲»

با توجه به ناحیه داده شده، α در ربع سوم قرار دارد:

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

$$A = -(\cos \alpha) + (\sin \alpha) + (\cos \alpha)(-\sin \alpha)$$

$$= -\cos \alpha + \sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha \quad (*)$$

$$\cot \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{9}{25} \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{3}{5}$$

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه سوم}} \cos \alpha = -\frac{4}{5}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x+3y=-6 \\ 2y-x=-6 \end{cases} \xrightarrow{\times 3} \begin{cases} 3x+3y=-6 \\ 6y-3x=-18 \end{cases}$$

$$9y = -24 \Rightarrow y = -\frac{8}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

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

$$= 4 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

(سعی پناهی)

۳۰- گزینه «۱»

با یکی کردن پایه‌ها در دو طرف تساوی داریم:

$$5^{x-3} = \left(\frac{2}{5}\right)^{x^2} \Rightarrow 5^{x-3} = \left(\frac{1}{5}\right)^{x^2} = 5^{-x^2}$$

$$x-3 = -x^2 \Rightarrow x^2 + x - 3 = 0 \Rightarrow S = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{1} = -1$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

ریاضی (۲) - موازی

(معمد یغیرایی)

۳۱- گزینه «۱»

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \left(-\frac{4}{5}\right)^2 = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow{\sin \alpha < 0} \sin \alpha = -\frac{3}{5} \Rightarrow -\sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{-\frac{3}{5}}{-\frac{4}{5}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan(-\alpha) = -\tan \alpha = -\frac{3}{4}$$

حاصل عبارت برابر است با:

$$\Rightarrow \sin(\pi + \alpha) + \tan(-\alpha) = \frac{3}{5} - \frac{3}{4} = \frac{12-15}{20} = -\frac{3}{20}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۲)

(ویدئو راهتی)

۳۲- گزینه «۳»

$$\frac{2 \sin \alpha}{2 \cos \alpha - \sin \alpha} = 2 \Rightarrow 2 \sin \alpha = 6 \cos \alpha - 2 \sin \alpha$$

$$4 \sin \alpha = 6 \cos \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{2} \cos \alpha$$



$$\tan \alpha \cot \alpha = 1 \quad \frac{1}{-\cot(25^\circ + x) \tan(25^\circ + x)} = \frac{1}{-1} = -1$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(سپهر قنوازی)

۳۹- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} & \frac{2 \sin(\frac{21\pi}{4}) + 2}{\cos(14\pi) - \tan(\frac{11\pi}{4})} - 2 = \frac{2 \sin(\frac{22\pi}{4} - \frac{\pi}{4}) + 2}{\cos(2\pi) - \tan(\frac{12\pi}{4} - \frac{\pi}{4})} - 2 \\ & = \frac{2 \sin(14\pi - \frac{\pi}{4}) + 2}{\cos(2\pi) - \tan(3\pi - \frac{\pi}{4})} - 2 = \frac{2 \sin(\frac{\pi}{4}) + 2}{\cos(2\pi) - \tan(\frac{3\pi}{4})} - 2 \\ & = \frac{2 \times 1 + 2}{1 - (-1)} - 2 = \frac{4}{2} - 2 = 0 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(احسان غنی‌زاده)

۴۰- گزینه «۲»

ابتدا تک‌تک زوایا را به 2° درجه تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 2 \sin 25^\circ &= 2 \sin(27^\circ - 2^\circ) = -2 \cos 2^\circ \\ \cos 16^\circ &= \cos(18^\circ - 2^\circ) = -\cos 2^\circ \\ \sin 16^\circ &= \sin(18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ \\ 3 \cos 7^\circ &= 3 \cos(9^\circ - 2^\circ) = 3 \sin 2^\circ \\ \sin 11^\circ &= \sin(9^\circ + 2^\circ) = \cos 2^\circ \\ \Rightarrow A &= \frac{-2 \cos 2^\circ - (-\cos 2^\circ)}{\sin 2^\circ + 3 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ} = \frac{-\cos 2^\circ}{4 \sin 2^\circ - \cos 2^\circ} \\ &\text{صورت و مخرج کسر را بر } \sin 2^\circ \text{ تقسیم می‌کنیم:} \\ \Rightarrow A &= \frac{-\frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}}{\frac{\sin 2^\circ}{\sin 2^\circ} - \frac{\cos 2^\circ}{\sin 2^\circ}} = \frac{-\cot 2^\circ}{1 - \cot 2^\circ} = \frac{-a}{1-a} = \frac{a}{a-1} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(امیررضا ذاکر زاده)

۴۱- گزینه «۴»

با ساده کردن نسبت‌های مثلثاتی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \sin^2 25^\circ &= 1 - \cos^2 25^\circ = 1 - a^2 \Rightarrow \sin 25^\circ = \sqrt{1-a^2} \\ \cos 205^\circ &= \cos(180^\circ + 25^\circ) = -\cos 25^\circ = -a \\ \cot 25^\circ &= \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{a}{\sqrt{1-a^2}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= -\frac{4}{5} \rightarrow A = -(-\frac{4}{5}) + (-\frac{3}{5}) - (-\frac{4}{5})(-\frac{3}{5}) \\ &= \frac{1}{5} - \frac{12}{25} = -\frac{11}{25} = -0.44 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(وفیر رافتی)

۳۵- گزینه «۱»

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} & \frac{3 \sin(\pi + x) - \cos(-x)}{2 \cos(\frac{\pi}{4} + x) - \sin(-x)} = \frac{3(-\sin x) - \cos x}{2(-\sin x) - (-\sin x)} \\ & = \frac{-3 \sin x - \cos x}{-\sin x} = 3 + \cot x = 3 + \frac{3}{4} = \frac{15}{4} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(معمربراهیم توزنرانی)

۳۶- گزینه «۴»

با ساده کردن تساوی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \sin(\frac{3\pi}{4} + x) + \cos(\frac{\pi}{4} + x) &= \frac{1}{2} \\ \Rightarrow -\cos x - \sin x &= \frac{1}{2} \Rightarrow \sin x + \cos x = -\frac{1}{2} \\ (\sin x + \cos x)^3 &= (-\frac{1}{2})^3 = -\frac{1}{8} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(سپهر قنوازی)

۳۷- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} & \frac{\tan(3 \times 18^\circ + 45^\circ) + \cos(3 \times 18^\circ + 6^\circ)}{2 \sin(2 \times 36^\circ + 3^\circ)} \\ &= \frac{\tan(3\pi + 45^\circ) + \cos(3\pi + 6^\circ)}{2 \sin(4\pi + 3^\circ)} \\ &= \frac{\tan(45^\circ) - \cos(6^\circ)}{2 \sin(3^\circ)} = \frac{1 - 0.5}{2 \times (0.5)} = 0.5 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ و ۸۷)

(سعید پناهی)

۳۸- گزینه «۱»

با توجه به این که دو زاویه متمم یکدیگرند:

$$\begin{aligned} (65^\circ - x) + (25^\circ + x) &= 90^\circ \\ \text{پس } \cos &\text{ یک زاویه با } \sin \text{ زاویه دیگر برابر است. بنابراین داریم:} \\ \cos^2(65^\circ - x) &= \sin^2(25^\circ + x) \\ \sin^2(25^\circ + x) + \cos^2(25^\circ + x) &= 1 \\ \Rightarrow \text{عبارت} &= \frac{1}{\cot(25^\circ + x) \times \cot(90^\circ + 25^\circ + x)} \end{aligned}$$



(سعید پناهی)

۴۴- گزینه «۴»

واضح است که اولاً نمودار از نقطه $(0, 2)$ عبور می‌کند. لذا داریم:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 2 = 2a - b + (a + b) \sin 0 \Rightarrow 2a - b = 2 \quad (*)$$

ثانیاً مینیمم تابع برابر ۱ است. لذا داریم:

$$2a - b - |a + b| = 1$$

چون تابع در مبدأ صعودی است، پس $a + b$ یعنی ضریب $\sin x$ باید مثبت باشد. لذا داریم:

$$2a - b - (a + b) = 1 \Rightarrow a - 2b = 1 \quad (**)$$

$$\begin{cases} 2a - b = 2 \\ a - 2b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow f(x) = 2 + \sin x$$

که بیشترین مقدار تابع در این حالت برابر ۳ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سعید پناهی)

۴۵- گزینه «۲»

با توجه به این که بیشترین مقدار نسبت مثلثاتی سینوس برابر ۱ و کمترین مقدار آن برابر -۱ است. لذا داریم:

$$y_{\max} = \frac{\pi}{2} - 1, \quad y_{\min} = -\frac{\pi}{2} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = 1$$

$$\Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{3\pi}{4} \Rightarrow A(\frac{3\pi}{4}, \frac{\pi}{2} - 1)$$

$$-\frac{\pi}{2} - 1 = \frac{\pi}{2} \sin(x - \frac{\pi}{4}) - 1 \Rightarrow \sin(x - \frac{\pi}{4}) = -1$$

چون در بازه $[0, 2\pi]$ است، لذا:

$$x - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{7\pi}{4} \Rightarrow B(\frac{7\pi}{4}, -\frac{\pi}{2} - 1)$$

$$|AB| = \sqrt{(\frac{7\pi}{4} - \frac{3\pi}{4})^2 + (-\frac{\pi}{2} - 1 + \frac{\pi}{2} - 1)^2} = \sqrt{\pi^2 + \pi^2} = \sqrt{2}\pi$$

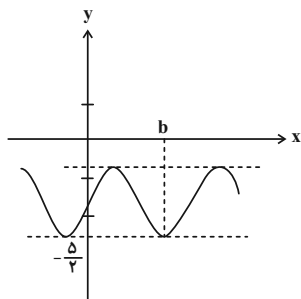
(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(سعید پناهی)

۴۶- گزینه «۲»

با مقایسه نمودار داده شده با نمودار اصلی $y = \cos x$ در بازه $[0, 2\pi]$

داریم:



$$\cot 20^\circ = \frac{\cos 20^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{-a}{\sin(180^\circ + 20^\circ)}$$

$$= \frac{-a}{-\sin 20^\circ} = \frac{-a}{-\sqrt{1-a^2}} = \frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$$

بنابراین مقدار عبارت مورد نظر برابر است با:

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

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(وفیر رافتی)

۴۲- گزینه «۴»

$$\left. \begin{aligned} \tan \frac{2\pi}{3} &= \tan(\pi - \frac{\pi}{3}) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3} \\ \Rightarrow [-\sqrt{3}] &= -2 \\ \sin \frac{7\pi}{6} &= \sin(\pi + \frac{\pi}{6}) \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2} \\ \Rightarrow [-\frac{1}{2}] &= -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = -3$$

$$\left. \begin{aligned} \cos 30^\circ &= \cos(36^\circ - 6^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه چهارم}} \cos 6^\circ = \frac{1}{2} \\ \cot 15^\circ &= \cot(18^\circ - 3^\circ) \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} -\cot 3^\circ = -\sqrt{3} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow B = [4 \times \frac{1}{2} \times (-\sqrt{3})] = [-2\sqrt{3}] = -4$$

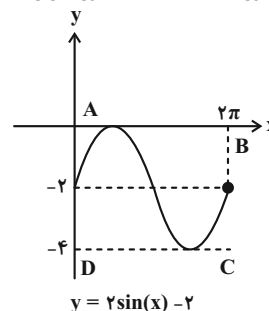
$$\frac{A}{B} = \frac{-3}{-4} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(سپهر قنوتی)

۴۳- گزینه «۲»

نقاط روی نمودار و محورهای مختصات به صورت زیر است:



$S = \text{عرض} \times \text{طول}$

$$S = 4 \times 2\pi = 8\pi$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)



گزینه «۲»: بر هم منطبق‌اند: $y = \cos(\frac{2\pi}{3} + x) = \sin x$

گزینه «۳»: بر هم منطبق‌اند: $y = \cos(2\pi + x) = -\cos x$

گزینه «۴»: بر هم منطبق نیستند: $y = \sin(\Delta\pi - x) = \sin x \neq -\sin x$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۵۰- گزینه «۱»

(معمد ابراهیم توزنده‌یانی)

$$\begin{cases} \cos(x + \frac{2\pi}{3}) = \sin x \\ \cos(x + \frac{\pi}{3}) = -\sin x \end{cases} \quad \text{با توجه به روابط}$$

تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = |\sin x| - \sin x$$

حال در بازه $[0, 2\pi]$ تابع $y = \sin x$ را تعیین علامت کرده و تابع

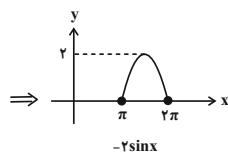
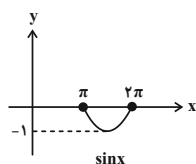
$f(x)$ را به صورت چند ضابطه‌ای می‌نویسیم:

x	0	π	2π
$\sin x$	0	0	0

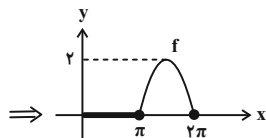
$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} \sin x - \sin x = 0 & ; 0 \leq x \leq \pi \\ -\sin x - \sin x = -2\sin x & ; \pi < x \leq 2\pi \end{cases}$$

حال نمودار $y = -2\sin x$ را از روی نمودار $y = \sin x$ در بازه

$[\pi, 2\pi]$ رسم می‌کنیم:



نمودار $f(x)$ برابر است با:



(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

اولاً چون کمترین مقدار تابع $\cos x$ برابر ۱- است و در نمودار $-\frac{5}{3}$ است، لذا

نمودار به اندازه $\frac{3}{2}$ پایین آمده است یعنی $a = -\frac{3}{2}$. از طرفی چون $\cos x$

در نقطه π به مینیمم خود رسیده با توجه به نمودار به اندازه $\frac{\pi}{6}$ به سمت

راست حرکت کرده:

$$b = \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow b = \frac{7\pi}{6}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\frac{7\pi}{6}}{-\frac{3}{2}} = -\frac{14\pi}{18} = -\frac{7\pi}{9}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

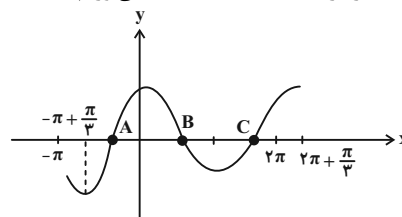
۴۷- گزینه «۳»

(وفیر راهتی)

با رسم نمودار $y = \cos(x - \frac{\pi}{3})$ که از انتقال نمودار $y = \cos x$ به

اندازه $\frac{\pi}{3}$ به سمت راست به دست می‌آید تعداد نقاط برخورد تابع مورد نظر

را با محور x ها در بازه $[-\pi, 2\pi]$ به دست می‌آوریم:



در سه نقطه A ، B و C محور x ها را قطع می‌کند.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۸- گزینه «۲»

(بهرام جلاج)

شکل داده شده همان نمودار $y = \sin x$ است که عرض‌هایش $\frac{3}{2}$ برابر

شده و $\frac{3}{2}$ واحد در راستای قائم بالا رفته است. یعنی:

$$y = \frac{3}{2} \sin x + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} (\sin x + 1)$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۴۹- گزینه «۴»

(معمد بهیرایی)

با توجه به روابط بین تبدیل زوایا داریم:

$$y = \sin(\frac{\pi}{3} + x) = \cos x \quad \text{گزینه «۱»: بر هم منطبق‌اند:}$$

زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراره)

مرحله اینترفاز در چرخه یاخته‌ای شامل سه مرحله G_1 ، S و G_2 است. در مرحله S ، رشته‌های کروماتینی به دلیل همانندسازی مولکول دنا، دو برابر می‌شوند. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. در مرحله S امکان تهیه کاریوتیپ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بین مراحل اینترفاز، مرحله G_2 کوتاه‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه دوم، نقطه واری و وجود دارد و این یعنی پروتئین‌های تنظیم کننده چرخه فعالیت می‌کنند.

(۳) در بین مراحل اینترفاز، مرحله G_1 طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه اول، نقطه واری و وجود دارد که سالم بودن مولکول‌های DNA را بررسی می‌کند.

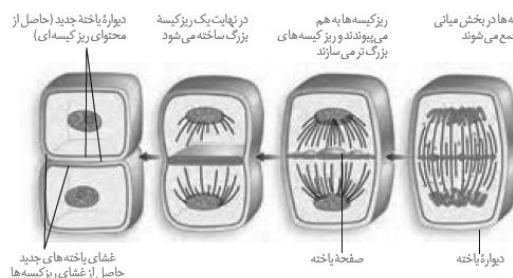
(۴) در مرحله وقفه دوم، یاخته آماده تقسیم می‌شود، در تمام مراحل اینترفاز یاخته بنیادی بدن انسان، محتوای ژنتیکی یاخته به صورت دولا می‌باشد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳، ۸۷ و ۸۸)

۵۲- گزینه «۳»

(نیما ممدری)

دقت شود ساختارهای سانتیریول در یاخته‌های جانوری حضور دارند، در نتیجه حضور سانتیریول در سیتوپلاسم یاخته گیاه نهان دانه در هیچ یک از مراحل، مشاهده نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش دوم تصویر ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و تعداد ریزکیسه‌ها نسبت به مرحله قبلی کاهش می‌یابد. این ریزکیسه‌ها، محتوای ترکیبات دیواره یاخته‌اند، مثل پکتین و سلولز.

(۲) وقتی درون سیتوپلاسم، ریزکیسه‌ها مشاهده می‌شوند، دستگاه گلژی را نیز می‌توان مشاهده کرد.

(۴) همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در قسمت اول تصویر، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۰)

۵۳- گزینه «۳»

(مریم فرامرزراره)

تنها مورد «سوم» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) تومورهای خوش‌خیم، معمولاً به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند. (گاهی تومور خوش‌خیم باعث آسیب به بافت‌های مجاور می‌شود، دقت کنید تومور بدخیم به بافت‌های مجاور آسیب می‌رساند.)

مورد دوم) فقط تومورهای بدخیم، می‌توانند از منافذ مویرگ‌های بدن عبور کنند.

مورد سوم) هر دو نوع تومور، طی اختلال در برخی ژن‌های بدن ایجاد می‌گردند.

مورد چهارم) هر دو تومور را می‌توان از طریق بافت‌برداری تشخیص داد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۵۴- گزینه «۱»

(کیارش سارات رفیعی)

دقت کنید گامت‌ها، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدها، دسته‌ای فقط X و دسته‌ای فقط Y (کروموزوم جنسی کوچک‌تر) دارند و گویچه‌های قرمز اصلاً هسته ندارند.

بررسی موارد:

الف) گویچه قرمز فاقد اندامک‌های غشادار و دنا هستند.

ب) اسپرم حاصل مستقیم تقسیم نیست بلکه از تمایز اسپرماتیدها ایجاد می‌شود.

ج) تنها اسپرم توانایی لقاح با گامت ماده را دارد.

د) محل آغاز گوارش نشاسته (نوعی کربوهیدرات) دهان است.

کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشا قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۵، ۹۹ و ۱۰۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۲۰ و ۶۲)

۵۵- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

با هم ماندن کروموزوم‌ها در مراحل آنافاز میوز ۱ و آنافاز میوز ۲ می‌تواند رخ دهد، پس تا اینجا مشخص شد منظور صورت سوال آنافاز میوز است ولی دقت کنید که دو حالت وجود دارد:

(۱) اگر با هم ماندن در آنافاز میوز ۱ رخ دهد، هیچ یک از گامت‌های حاصل، تعداد کروموزوم طبیعی ندارد.

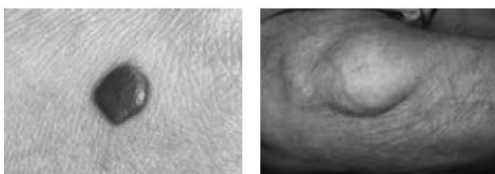
(۲) اگر با هم ماندن تنها در یک یاخته در آنافاز میوز ۲ رخ دهد، نیمی از گامت‌های حاصل، تعداد کروموزوم طبیعی ندارد و نیمی دیگر دارای تعداد کروموزوم طبیعی هستند.

پس منظور صورت سوال مرحله آنافاز میوز ۲ است. تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته، در ابتدای این مرحله با انتهای آن متفاوت است. چون با جدا شدن کروماتیدهای خواهری در این مرحله تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود.

۵۸- گزینه «۱»

(علی کوپلی)

همه موارد، عبارت سوال را به طور نامناسب تکمیل می کنند. تومور لیپوما (شکل الف) از تکثیر یاخته های چربی و تومور ملانوما (شکل ب) از تکثیر یاخته های رنگدانه دار پوست ایجاد می شود. یاخته های چربی دارای هسته ای هستند که در قسمت حاشیه یاخته قرار گرفته است.



ب

الف

بررسی همه موارد:

(الف) لیپوما در افراد بالغ، متداول است. (نه در هر فرد)

(ب) لیپوما در هر بخشی از بدن ممکن است مشاهده شود، مثلاً ممکن است در نزدیکی آرنج قرار داشته باشد.

(ج) یاخته های تومور بدخیم مانند ملانوما ممکن است به بخش های لنفی وارد شوند و به بافت های دیگر حمله کنند.

(د) تومور خوش خیم مانند لیپوما معمولاً رشد کمی دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند و این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۸ و ۸۹)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۵۹- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

اگر در مرحله آنافاز میوز ۱ همه فام تن ها بدون این که از هم جدا شوند، به یک یاخته بروند، آن یاخته به تعداد فام تن یاخته مادر، فام تن خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام تن خواهد بود.

در با هم ماندن تعدادی از فام تن ها: یک یا چند فام تن در مرحله آنافاز (میتوز و میوز) از هم جدا نمی شوند. بنابراین، در یاخته های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام تن مشاهده می شود (مثل نشانگان داون)

در صورت با هم ماندن بعضی از کروموزوم ها در میوز ۱، دو یاخته حاصل می شوند که دارای کروموزوم های مضاعف ولی با تعداد نابرابر هستند. در هر یاخته تعداد کروموزوم ها با تعداد سانترومرها همواره برابر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) یک یاخته دارای تمام کروموزوم ها است، پس در این یاخته هر کروموزوم غیرجنسی دارای یک کروموزوم شبیه خود است ولی یاخته دیگر فاقد فام تن خواهد بود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) ساختارهای چهار کروماتیدی در مرحله پروفاز میوز ۱، ایجاد می شوند. (۲) امکان رسیدن به حداکثر میزان فشردگی کروموزوم ها در مرحله متافاز از هر تقسیمی وجود دارد.

(۴) در پی کوتاه شدن رشته های دوک تقسیم در مرحله آنافاز میوز ۱، کروموزوم های همتا به سمت قطبین یاخته حرکت می کنند.

(تقسیم یافته) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۵ و ۹۲ و ۹۵)

۵۶- گزینه «۲»

(علی کوپلی)

تصویر مربوط به مرحله پرومتافاز میتوز است. مرحله قبل آن پروفاز و مرحله بعد از آن متافاز است.

در مرحله پروفاز، رشته های فامینه، فشرده و ضخیم و کوتاه می شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری، می توان آن ها را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) شروع تخریب پوشش هسته در پروفاز و ادامه تخریب آن در پرومتافاز است. اتصال رشته های دوک به سانترومروم کروموزوم ها در پرومتافاز رخ می دهد.

(۳) تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی، (شبکه ای از کیسه ها و لوله ها که دو نوع زبر و صاف دارد) در پرومتافاز رخ می دهد. تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومروم فام تن ها در مرحله آنافاز رخ می دهد.

(۴) افزایش تعداد سانتیریول ها در مرحله اینترفاز انجام می شود. ردیف شدن فام تن ها در استوای یاخته مربوط به مرحله متافاز است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۲ و ۸۵)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۵۷- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

هم در مرحله متافاز میوز ۱ و هم در مرحله متافاز میوز ۲، کروموزوم های دو کروماتیدی توسط رشته های دوک در استوای یاخته ردیف می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در مرحله پروفاز میوز ۲، هر کروموزوم در محل سانترومروم و از دو طرف به رشته های دوک تقسیم متصل می شود. در صورتی که در پروفاز میوز ۱، هر کروموزوم در محل سانترومروم، از یک طرف به رشته دوک تقسیم متصل می شود.

(۳) در مرحله آنافاز میوز ۲، با تجزیه پروتئین های اتصال در ناحیه سانترومروم، کروماتیدها از هم جدا می شوند و در نتیجه تعداد کروموزوم ها دو برابر می شود. در آنافاز میوز ۱، تغییری در تعداد کروموزوم ها رخ نمی دهد.

(۴) در تلوفاز میوز ۲ غشای هسته در اطراف کروموزوم های تک کروماتیدی شروع به تشکیل شدن می کند در حالی که در تلوفاز میوز ۱ غشای هسته در اطراف کروموزوم های دو کروماتیدی شروع به تشکیل شدن می کند.

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

۶۲- گزینه ۳»

(پژمان یعقوبی)

بخش ۱ غده وزیکول سمينال (کیسه منی)، بخش ۲ غده پيازی میزراهی، بخش ۳ غده پروستات و بخش ۴ مثانه است. یک جفت غده به نام پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند. همچنین یک عدد غده پروستات با ترشح مایعی شیرین رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای اسپرم‌بر از درون پروستات عبور می‌کند. (نه غدد وزیکول سمينال)

(۲) در بدن یک فرد بالغ تنها یک عدد غده پروستات وجود دارد.

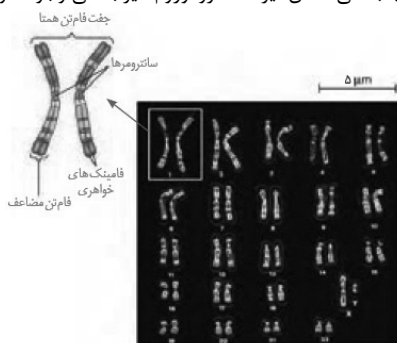
(۴) غده پروستات و غدد پیازی میزراهی (نه مثانه) به افزایش مواد قلیایی کمک می‌کنند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸، ۱۰۰ و ۱۰۱)

۶۳- گزینه ۴»

(علی کوپکی)

در یاخته‌های جنسی انسان نیز ۲۲ کروموزوم غیرجنسی وجود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جنس مرد، دو کروموزوم X و Y همتا محسوب نمی‌شوند.

(۲) انسان و بعضی از جانوران دارای کروموزوم‌های موثر در تعیین جنسیت هستند.

(۳) ممکن است تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد، مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون، ۴۶ کروموزوم وجود دارد. پس این مورد برای درخت زیتون صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۸۱ و ۱۰۱)

۶۴- گزینه ۴»

(پژمان یعقوبی)

اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته حاوی یک مجموعه کروموزومی، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارک تن (آکروزوم) است. تارک تن کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد (سراسر هسته را نمی‌پوشاند). آنزیم‌ها به زامه کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های حفاظت کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکبزه (میتوکندری) وجود دارد. دم با حرکات خود زامه را به جلو می‌راند. هسته اسپرم همانندسازی نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۱۰۰)

(۳) یک یاخته دارای تمام کروموزوم‌ها است، پس در این یاخته دو مجموعه کروموزومی توسط یک پوشش غشایی دربرگرفته شده‌اند ولی یاخته دیگر فاقد فام‌تن خواهد بود.

(۴) حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها در هنگام تقسیم هسته مربوط به مرحله متافاز است، نه پس از تقسیم.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۹۲ تا ۹۵)

۶۰- گزینه ۴»

(پژمان یعقوبی)

در مرد بالغ و سالم یاخته سازنده اسپرماتوگونی، خود اسپرماتوگونی است. یاخته‌های اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز به دو یاخته تقسیم می‌شوند، یکی از این یاخته‌ها اسپرماتوسیت اولیه است و دیگری اسپرماتوگونی جدید، هر دو این یاخته‌ها برای دستگاه تولیدمثل ضروری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته سازنده اسپرماتوسیت اولیه، یاخته اسپرماتوگونی است. یاخته اسپرماتوگونی تقسیم میوز انجام نمی‌دهد.

(۲) یاخته سازنده اسپرماتید، اسپرماتوسیت ثانویه است. در طی تقسیم میوز ۲، از هر اسپرماتوسیت ثانویه، ۲ اسپرماتید به وجود می‌آید که همگی آن‌ها بقا پیدا می‌کنند.

(۳) یاخته سازنده اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتوسیت اولیه است. اسپرماتوسیت اولیه تقسیم میوز ۱ انجام می‌دهد.

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

۶۱- گزینه ۱»

(نیما ممدی)

مرگ برنامه‌ریزی شده شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است. تنها مورد اول درباره این فرایند قطعاً صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد اول) مطابق شکل ۷ صفحه ۶۹ زیست ۲، حین مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته تبدیل به چندین کیسه غشادار می‌شود که نهایتاً توسط ماکروفاژها درشت‌خواری می‌شود.

مورد دوم) این یاخته در اثر فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای می‌میرد، نه فعالیت بیگانه‌خواری. ماکروفاژ یاخته مرده را درشت‌خواری می‌کند.

مورد سوم) مطابق متن کتاب درسی، این فرایند تنها در بعضی یاخته‌ها می‌تواند انجام شود نه همه یاخته‌ها.

مورد چهارم) ایجاد منفذ در غشای یاخته برای مرگ برنامه‌ریزی شده ضروری نیست! مطابق متن کتاب درسی، این فرایند ممکن است بدون دخالت عامل بیرونی و توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای در عرض چند ثانیه انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)



۶۵- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراده)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست؛ در G_1 و S ، تعداد سانترومرها تغییر نمی‌کند.
- (۲) نادرست؛ در پروفاز (نه G_2) کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رویت می‌شوند.
- (۳) نادرست؛ در مرحله کوتاه‌تر اینترفاز (G_2) برخلاف مرحله طولی‌تر اینترفاز (G_1) تعداد سانتیول‌ها دو برابر شده‌اند.
- (۴) نادرست؛ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری رشته دوک تقسیم وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۶۶- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

تنها مورد (ب) نادرست است.

بیشتر حجم بیضه‌ها را لوله‌های اسپرم‌ساز تشکیل داده‌اند که در دیواره خود، فاقد یاخته‌هایی با توانایی ترشح هورمون می‌باشند. یاخته‌های بینابینی خارج از دیواره این لوله‌ها قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

- (الف) مجاری اسپرم‌بر، پس از عبور از کنار و پشت مثانه در مجاورت با ترشحات غدد برون‌ریز این دستگاه نظیر غدد وزیکول سمینال، قرار می‌گیرد.
- (ج) در پروستات، مجاری اسپرم‌بر به میزراه متصل می‌شوند و مواد خود را به آن وارد می‌کنند.
- (د) با توجه به شکل، غدد پیازی میزراهی بلافاصله قبل از اولین اتساع مجاری میزراه، قرار گرفته‌اند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۶۷- گزینه «۴»

(نیما مموری)

در نقطه واریسی مرحله G_2 ، پروتئین‌های رشته دوک و دیگر عوامل لازم برای تقسیم یاخته بررسی می‌شود. در این زمان فامینه‌ها به شکل مضاعف مشاهده می‌شوند، چون فامینه‌ها در مرحله S مضاعف شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نقطه واریسی اصلی متافازی، یاخته را در زمان حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها بررسی می‌کند. در این زمان، فام‌تن‌ها از دو طرف به رشته دوک متصل‌اند و در استوای یاخته (نه هسته) قرار دارند.
- (۲) در بخشی از مرحله تقسیم هسته، پوشش هسته یاخته حضور ندارد. گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل‌اند و گروهی نیز به وسط یاخته نمی‌رسند و گروهی در وسط یاخته به هم (نه به سانترومر فام‌تن) می‌رسند.
- (۳) یاخته‌های خارج شده از مرحله G_2 بلافاصله با نقطه واریسی اصلی G_1 مواجه می‌شوند. در این نقطه واریسی، اگر دنای یاخته آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده به راه می‌افتد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳، ۸۵ و ۸۸)

۶۸- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

منظور از صورت سؤال، اسپرم می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست؛ بخشی از آن که بیشترین فسفات حاصل از سوخت و ساز را تولید می‌کند، تاژک بوده که پس از تولید بلافاصله قابلیت حرکت ندارد.
- (۲) درست؛ مصرف ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) در تمام بخش‌های اسپرم رخ می‌دهد. دقت کنید در هر سه بخش اسپرم غشای پلاسمایی وجود دارد که در جابه‌جایی یون‌ها نقش دارد.
- (۳) نادرست؛ دقت کنید تنها یک کیسه آکروزوم در سر هر اسپرم وجود دارد.
- (۴) نادرست؛ دقت کنید تاژک اسپرم در حرکت آن به سمت اپیدیدیم نقشی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴)

۶۹- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. غده پروستات با ترشح مایعی شیری رنگ و قلیایی به ختنی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) غده پیازی- میزراهی، ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را وارد میزراه می‌کند.
- (۳) غده وزیکول سمینال با ترشح مایعی حاوی فروکتوز (نوعی مونوساکارید) در تأمین انرژی اسپرم‌ها نقش دارد.
- (۴) با توجه به شکل کتاب درسی، غده پیازی میزراهی پیش از محل اتساع اول موجود در میزراه قرار گرفته است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۷۰- گزینه «۳»

(علی کوهکی)

سانتریول‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک را برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها سازمان می‌دهند. در صورتی که رشته‌های دوک به‌طور دقیق به کروموزوم‌ها متصل نشوند و در حرکت آن‌ها اختلال ایجاد شود، نقطه واریسی متافازی اجازه عبور نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در چرخه یاخته‌ای چند نقطه واریسی وجود دارد.
- (۲) یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، به مرحله‌ای به نام G_0 وارد می‌شوند که یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست؛ بنابراین مرحله G_1 را به‌طور کامل طی نمی‌کنند.
- (۴) در پروفاز میتوز، طول رشته‌هایی دوک شروع به افزایش و در آنافاز شروع به کاهش می‌کند و در نتیجه در تلوفاز میتوز تخریب می‌شوند. نقطه واریسی بررسی کننده آرایش فام‌تن‌ها در استوای یاخته، متافازی است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)

زیست‌شناسی (۲) - موازی

۷۱- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراره)

مرحله اینترفاز در چرخه یاخته‌ای شامل سه مرحله G_1 ، S و G_2 است. در مرحله S ، رشته‌های کروماتینی به دلیل همانندسازی مولکول دنا، دو برابر می‌شوند. کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند. در مرحله S امکان تهیه کاریوتیپ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بین مراحل اینترفاز، مرحله G_2 کوتاه‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه دوم، نقطه واریسی وجود دارد و این یعنی پروتئین‌های تنظیم‌کننده چرخه فعالیت می‌کنند.

(۳) در بین مراحل اینترفاز، مرحله G_1 طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود، در اواخر مرحله وقفه اول، نقطه واریسی وجود دارد که سالم بودن مولکول‌های DNA را بررسی می‌کند.

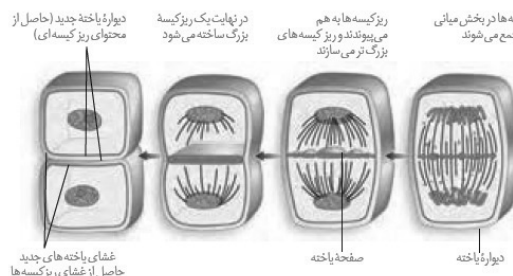
(۴) در مرحله وقفه دوم، یاخته آماده تقسیم می‌شود، در تمام مراحل اینترفاز یاخته بنیادی بدن انسان، محتوای ژنتیکی یاخته به صورت دولا می‌باشد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳، ۸۷ و ۸۸)

۷۲- گزینه «۳»

(نیما ممبری)

دقت شود ساختارهای سانتربول در یاخته‌های جانوری حضور دارند، در نتیجه حضور سانتربول در سیتوپلاسم یاخته گیاه نهان دانه در هیچ یک از مراحل، مشاهده نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش دوم تصویر ریزکیسه‌ها به هم می‌پیوندند و تعداد ریزکیسه‌ها نسبت به مرحله قبلی کاهش می‌یابد. این ریزکیسه‌ها، محتوای ترکیبات دیواره یاخته‌اند، مثل پکتین و سلولز.

(۲) وقتی درون سیتوپلاسم، ریزکیسه‌ها مشاهده می‌شوند، دستگاه گلژی را نیز می‌توان مشاهده کرد.

(۴) همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در قسمت اول تصویر، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۰)

۷۳- گزینه «۳»

(مریم فرامرزراره)

تنها مورد «سوم» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) تومورهای خوش‌خیم، معمولاً به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند. (گاهی تومور خوش‌خیم باعث آسیب به بافت‌های مجاور می‌شود، دقت کنید تومور بدخیم به بافت‌های مجاور آسیب می‌رساند.)

مورد دوم) فقط تومورهای بدخیم، می‌توانند از منافذ مویرگ‌های بدن عبور کنند.

مورد سوم) هر دو نوع تومور، طی اختلال در برخی ژن‌های بدن ایجاد می‌گردند.

مورد چهارم) هر دو تومور را می‌توان از طریق بافت‌برداری تشخیص داد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۷۴- گزینه «۱»

(علی کوپکی)

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده است. چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند، آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود. عوامل محیطی مانند دود خودروها نیز سبب آسیب به ساختار دنا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.

(۳) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد، مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت بافت مردگی می‌گویند. رسیدن علائم به یاخته و رخ دادن یک سری فرایندها برای مرگ برنامه‌ریزی شده است.

(۴) در طی فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۷۵- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

تنها مورد (د) نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) هیستون‌ها در ساختار نوکلئوزوم‌ها و فام‌تن‌ها دیده می‌شوند، نه در ساختار مولکول دنا.

ب) کروماتین و کروموزوم دو شکل متفاوت از فشردگی ماده وراثتی هستند. یاخته در اغلب عمر خود دارای کروماتین است.

ج) در حین تبدیل کروماتین به کروموزوم تنها مقدار فشردگی تغییر می‌کند و تغییری در میزان دنا ماده وراثتی ایجاد نمی‌شود.

د) کروماتین در مرحله S چرخه یاخته، مضاعف می‌شود و در طی میتوز به کروموزوم تبدیل می‌گردد. بنابراین می‌توان کروماتین و کروموزوم را به صورت مضاعف مشاهده کرد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۸۵)

۷۶- گزینه «۲»

(علی کوپلی)

تصویر مربوط به مرحله پرومتافاز میتوز است. مرحله قبل آن پروفاز و مرحله بعد از آن متافاز است.

در مرحله پروفاز، رشته‌های فامینه، فشرده و ضخیم و کوتاه می‌شوند. به‌طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری، می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شروع تخریب پوشش هسته در پروفاز و ادامه تخریب آن در پرومتافاز است. اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها در پرومتافاز رخ می‌دهد.

(۳) تجزیه کامل شبکه آندوپلاسمی، (شبه‌ای از کیسه‌ها و لوله‌ها که دو نوع زبر و صاف دارد) در پرومتافاز رخ می‌دهد. تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر فام‌تن‌ها در مرحله آنافاز رخ می‌دهد.

(۴) افزایش تعداد سانتیول‌ها در مرحله اینترفاز انجام می‌شود. ردیف شدن فام‌تن‌ها در استوای یاخته مربوط به مرحله متافاز است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۷۷- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

در مرحله پرومتافاز شبکه آندوپلاسمی و هسته تخریب می‌شوند. دوک تقسیم در مرحله پروفاز و در پی حرکت جفت سانتیول‌ها ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تخریب رشته‌های دوک تقسیم در مرحله تلوفاز دیده می‌شود. در این مرحله کروموزوم‌ها شروع به باز شدن کرده و به صورت کروماتین درمی‌آیند.

(۲) پروتئین اتصال سانترومر در مرحله آنافاز تخریب می‌شوند. در مرحله آنافاز کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته جابه‌جا می‌شوند. بنابراین می‌توان جابه‌جایی کروموزوم‌ها را مشاهده کرد.

(۴) در مرحله پرومتافاز شبکه آندوپلاسمی و پوشش هسته تخریب می‌شوند. در همین مرحله سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴ و ۸۵)

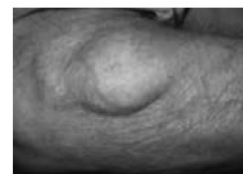
۷۸- گزینه «۱»

(علی کوپلی)

همه موارد، عبارت سؤال را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کنند. تومور لیپوما (شکل الف) از تکثیر یاخته‌های چربی و تومور ملانوما (شکل ب) از تکثیر یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود. یاخته‌های چربی دارای هسته‌ای هستند که در قسمت حاشیه یاخته قرار گرفته است.



ب



الف

بررسی همه موارد:

(الف) لیپوما در افراد بالغ، متداول است. (نه در هر فرد)

(ب) لیپوما در هر بخشی از بدن ممکن است مشاهده شود، مثلاً ممکن است در نزدیکی آرنج قرار داشته باشد.

(ج) یاخته‌های تومور بدخیم مانند ملانوما ممکن است به بخش‌های لنفی وارد شوند و به بافت‌های دیگر حمله کنند.

(د) تومور خوش‌خیم مانند لیپوما معمولاً رشد کمی دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند و این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۷۹- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

رشته‌های پروتئینی که در حرکت دادن کروموزوم‌ها طی تقسیم نقش دارند، رشته‌های دوک هستند که از جنس ریزلوله‌ها (میکروتوبول‌ها) می‌باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) رشته‌های دوک همانند سانتیول‌ها، از لوله‌هایی ریز از جنس پروتئین، ساخته شده‌اند.

(ب) رشته‌های دوک در یاخته‌های جانوری، همزمان با دور شدن جفت سانتیول‌ها از یکدیگر تشکیل می‌گردند. در یاخته‌های گیاهی یاخته‌ها به تشکیل این رشته‌ها بدون دخالت سانتیول‌ها است.

(ج) گروهی از (نه همه) این رشته‌ها در مرحله متافاز تقسیم، از یک‌سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده‌اند.

(د) در هر یاخته‌ای با توانایی میتوز در بدن انسان، قبل از تکمیل تجزیه پوشش هسته، در سیتوپلاسم طی مرحله پروفاز رشته‌های دوک پدیدار می‌شوند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

۸۰- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است. در لیپوما، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می‌کند. دقت کنید که سرطان صرفاً به تومورهای بدخیم گفته می‌شود، نه تومورهای خوش‌خیم.

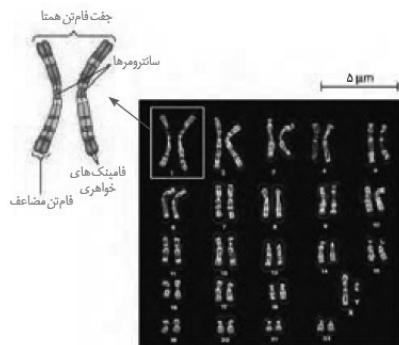
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت برداری نوعی روش تهاجمی و تشخیصی است که ممکن است در حین بافت برداری در صورت بزرگی تومور همه آن به‌طور کامل برداشته نشود، ممکن است تعدادی از یاخته‌های آن طی انتقال از طریق خون یا لنف به بخش‌های دیگر بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.

(علی کوپلی)

۸۳- گزینه «۴»

در یاخته‌های جنسی انسان نیز ۲۲ کروموزوم غیرجنسی وجود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در جنس مرد، دو کروموزوم X و Y هم‌تا محسوب نمی‌شوند.
- (۲) انسان و بعضی از جانوران دارای کروموزوم‌های موثر در تعیین جنسیت هستند.
- (۳) ممکن است تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد، مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون، ۴۶ کروموزوم وجود دارد. پس این مورد برای درخت زیتون صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۸۱)

(کیارش‌سادات رفیعی)

۸۴- گزینه «۴»

منظور تقسیم میتوز است که در یاخته‌های پیکری بدن اتفاق می‌افتد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) کروموزوم‌ها می‌توانند در مراحل متافاز، آنافاز و پرومتافاز جابه‌جا شوند. در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته در حال تخریب شدن است.
- (۲) در آنافاز یاخته در بزرگ‌ترین اندازه خود بوده و سانتیول‌ها در دورترین فاصله از هم قرار دارند. دقت کنید در این مرحله همانند متافاز کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی خود قرار دارند.
- (۳) در مرحله متافاز نقطه واری داریم. دقت کنید در این مرحله برخی رشته‌های دوک در مجاورت هم قرار دارند.
- (۴) منظور آنافاز است. اما دقت کنید تعداد مولکول‌های دنا نسبت به مرحله قبلی یعنی متافاز یکسان است اما تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۸۵ و ۸۸)

(مریم فرامرزراده)

۸۵- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست؛ در G_1 و S ، تعداد سانترومرها تغییر نمی‌کند.
- (۲) نادرست؛ در پروفاز (نه G_2) کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رویت می‌شوند.

(۳) ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است. در تومورهای بدخیم یاخته‌هایی از تومور می‌تواند به سایر نقاط بدن برود.

(۴) شیمی درمانی نوعی روش درمانی است که با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. بنابراین قدرت تقسیم یاخته‌های میلوئیدی نیز کاهش پیدا کرده و در نتیجه گویچه‌های قرمز کمتری تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲)

۸۱- گزینه «۱»

(تیما ممبری)

مرگ برنامه‌ریزی شده شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است. تنها مورد اول درباره این فرایند قطعاً صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد اول) مطابق شکل ۷ صفحه ۶۹ زیست ۲، حین مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته تبدیل به چندین کیسه غشادار می‌شود که نهایتاً توسط ماکروفاژها درشت‌خواری می‌شود.

مورد دوم) این یاخته در اثر فعالیت آنزیم‌های درون یاخته‌ای می‌میرد، نه فعالیت بیگانه‌خواری. ماکروفاژ یاخته مرده را درشت‌خواری می‌کند.

مورد سوم) مطابق متن کتاب درسی، این فرایند تنها در بعضی یاخته‌ها می‌تواند انجام شود نه همه یاخته‌ها.

مورد چهارم) ایجاد منفذ در غشای یاخته برای مرگ برنامه‌ریزی شده ضروری نیست! مطابق متن کتاب درسی، این فرایند ممکن است بدون دخالت عامل بیرونی و توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای در عرض چند ثانیه انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)

۸۲- گزینه «۱»

(کیارش‌سادات رفیعی)

منظور تومورهای خوش‌خیم و بدخیم است.

بررسی موارد:

- (الف) دقت کنید تومورهای خوش‌خیم کوچک نمی‌توانند به بافت آسیب بزنند.
- (ب) تمام تومورها حاصل تقسیمات تنظیم نشده‌اند. دقت کنید تقسیمات تنظیم نشده حاصل اختلال در دنا هسته‌ای می‌باشد.
- (ج) در تومورهای بدخیم یاخته‌هایی از آن‌ها می‌توانند جدا شوند و به نواحی دیگر بدن بروند.
- (د) در ایجاد سرطان‌ها عوامل محیطی نیز می‌توانند نقش داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷، ۷۰، ۸۸ و ۸۹)



(۳) درست است؛ براساس شکل ۷ فصل ۶ در مرحله‌ای از تقسیم مثل پروماتاز، متافاز و آنافاز تعداد رشته‌های دوک تقسیم بیشتر از تعداد کروموزوم‌ها است.

(۴) نادرست است؛ زیرا همه رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نمی‌شوند. همچنین طبق شکل کتاب گروهی از رشته‌های پروتئینی از قبل تقسیم در اطراف سانتریول‌ها مشاهده می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۸۹- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

مرحله‌ای که کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند، مرحله تلوفاژ است. در مرحله بعد از تلوفاژ، ما شاهد تقسیم سیتوپلاسم هستیم که چون یاخته لنفوسیت B جانوری است، کمر بند پروتئینی ایجاد می‌شود. پس می‌توان گفت بعد از تلوفاژ تقسیم میتوز، تنگ شدن کمر بندی پروتئینی در درون سیتوپلاسم، باعث تقسیم سیتوپلاسم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله پروماتاز، پوشش هسته یا بخش‌هایی از آن تجزیه می‌شوند و از بین می‌روند. در تلوفاژ نیز پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

(۲) دور شدن کروماتیدهای خواهری به دنبال کوتاه شدن رشته‌های دوک مربوط به آنافاز تقسیم است که در این زمان هسته وجود ندارد.

(۳) در مرحله آنافاز، فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) تک کروماتیدی شده و سانترومرها (نه سانتریول‌ها) دو برابر می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۸۵ و ۸۶)

۹۰- گزینه «۳»

(علی کوپکی)

سانتریول‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک را برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها سازمان می‌دهند. در صورتی که رشته‌های دوک به‌طور دقیق به کروموزوم‌ها متصل نشوند و در حرکت آن‌ها اختلال ایجاد شود، نقطه واریسی متافازی اجازه عبور نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چرخه یاخته‌ای چند نقطه واریسی وجود دارد.

(۲) یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائم تقسیم نمی‌شوند، به مرحله‌ای به نام G_۰ وارد می‌شوند که یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست؛ بنابراین مرحله G_۱ را به‌طور کامل طی نمی‌کنند.

(۴) در پروفاز میتوز، طول رشته‌هایی دوک شروع به افزایش و در آنافاز شروع به کاهش می‌کند و در نتیجه در تلوفاژ میتوز تخریب می‌شوند. نقطه واریسی بررسی کننده آرایش فام‌تن‌ها در استوای یاخته، متافازی است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ و ۸۸)

(۳) نادرست؛ در مرحله کوتاه‌تر اینترفاز (G_۲) برخلاف مرحله طولی‌تر اینترفاز (G_۱) تعداد سانتریول‌ها دو برابر شده‌اند.

(۴) نادرست؛ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری رشته دوک تقسیم وجود ندارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۸۶- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

بررسی همه موارد:

(الف) اگر تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی به صورت نامساوی انجام شود، ریزکیسه‌ها در وسط یاخته به هم برخورد نمی‌کنند.

(ب) مطابق شکل کتاب زیست‌شناسی ۲، واضح است که در زمان تقسیم سیتوپلاسم، گروهی از رشته‌های دوک مشاهده می‌شوند.

(ج) مطابق شکل کتاب زیست‌شناسی ۲، گروهی از رشته‌های پروتئینی در جابه‌جایی ریزکیسه‌های حاوی پیش‌ساز تیغه میانی (پکتین) نقش دارند.

(د) در یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، سانتریول‌ها مشاهده نمی‌شود و در ضمن سانتریول‌ها در یاخته‌هایی هم که حضور دارند در تقسیم سیتوپلاسم نقشی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۰)

۸۷- گزینه «۴»

(نیما مومری)

در نقطه واریسی مرحله G_۲، پروتئین‌های رشته دوک و دیگر عوامل لازم برای تقسیم یاخته بررسی می‌شود. در این زمان فامینه‌ها به شکل مضاعف مشاهده می‌شوند، چون فامینه‌ها در مرحله S مضاعف شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطه واریسی اصلی متافازی، یاخته را در زمان حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها بررسی می‌کند. در این زمان، فام‌تن‌ها از دو طرف به رشته دوک متصل‌اند و در استوای یاخته (نه هسته) قرار دارند.

(۲) در بخشی از مرحله تقسیم هسته، پوشش هسته یاخته حضور ندارد. گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل‌اند و گروهی نیز به وسط یاخته نمی‌رسند و گروهی در وسط یاخته به هم (نه به سانترومر فام‌تن) می‌رسند.

(۳) یاخته‌های خارج شده از مرحله G_۰ بلافاصله با نقطه واریسی اصلی G_۱ مواجه می‌شوند. در این نقطه واریسی، اگر دنا یاخته آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده به راه می‌افتد.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳، ۸۵ و ۸۸)

۸۸- گزینه «۳»

(کسری رهیب‌پور)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا تولید پروتئین‌های دوک تقسیم بر عهده ریبوزوم (زنان) است و سانتریول‌ها فقط تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را سازماندهی می‌کنند.

(۲) نادرست است؛ زیرا براساس شکل ۷ فصل ۶ می‌توان در مرحله اینترفاز نیز تعدادی رشته پروتئینی را در اطراف سانتریول‌ها مشاهده کرد.

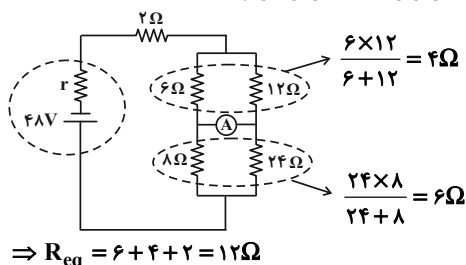


فیزیک (۲) - عادی

۹۱- گزینه «۴»

(غرض از عابردینی)

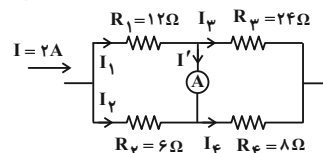
توان خروجی باتری هنگامی بیشینه است که مقاومت درونی مولد با مقاومت معادل خارجی مدار برابر باشد، بنابراین داریم:



بنابراین مقاومت درونی باتری برابر $r = 12\Omega$ است. حال جریان عبوری از باتری را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{48}{12 + 12} = 2A$$

سپس جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می کنیم:



$$\begin{cases} V_1 = V_2 \Rightarrow 12I_1 = 6I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1 & (I) \\ V_3 = V_4 \Rightarrow 24I_3 = 8I_4 \Rightarrow I_4 = 3I_3 & (II) \end{cases}$$

$$I_1 + I_2 = I \xrightarrow{I=2A} 3I_1 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{3}A \\ I_2 = \frac{4}{3}A \end{cases}$$

$$I_3 + I_4 = I \xrightarrow{I=2A} 4I_3 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{1}{2}A \\ I_4 = \frac{3}{2}A \end{cases}$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$I' = |I_2 - I_1| = \left| \frac{4}{3} - \frac{2}{3} \right| = \frac{2}{3}A$$

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

۹۲- گزینه «۴»

(سیرمفهر علی موسوی)

ابتدا جریان کل مدار را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مولد}} = VI \Rightarrow 25 = 10 \times I \Rightarrow I = 2.5A$$

با توجه به این که سیم‌ها به صورت متوالی به لامپ (مقاومت) متصل هستند، مقاومت معادل دو سیم برابر با $0.1 + 0.1 = 0.2\Omega$ خواهد بود. بنابراین توان اتلافی سیم‌ها را محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{سیم}} = RI^2 = 0.2 \times (2.5)^2 = 1.25W$$

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

۹۳- گزینه «۲»

(سیرمفهر علی موسوی)

با توجه به رابطه‌های $U = qV$ و $q = It$ داریم:

$$U = qV \Rightarrow 50 = 10 \times V \Rightarrow V = 5V$$

$$q = It \Rightarrow 10 = I \times 60 \Rightarrow I = \frac{1}{6}A$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{5}{\frac{1}{6}} = 30\Omega$$

بنابراین طبق قانون اهم داریم:

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

۹۴- گزینه «۲»

(سیرمفهر علی موسوی)

با توجه به اطلاعات سؤال می توان نوشت:

$$I_{12} = I_1 + I_2, \quad I_{23} = I_2 + I_3$$

$$I_{12} = I_{23} - 0.25I_{23} = 0.75I_{23}$$

$$\Rightarrow I_1 + I_2 = 0.75(I_2 + I_3) \Rightarrow I_1 + I_2 = 0.75I_2 + 0.75I_3$$

$$\Rightarrow I_1 + 0.25I_2 = 0.75I_3 \quad (I)$$

از طرفی با توجه به موازی بودن شاخه‌ها داریم:

$$\xrightarrow{(I)} \frac{V}{R_1} + 0.25 \frac{V}{R_2} = 0.75 \frac{V}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{4 \times 10} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40} - \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{1}{120} \Rightarrow R_2 = 30\Omega$$

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

۹۵- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

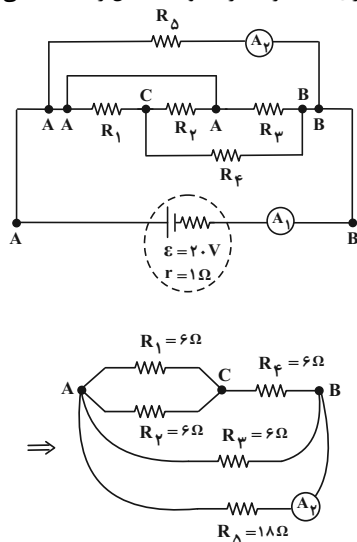
اگر مدار را به شکل ساده‌تری رسم کنیم، درمی یابیم چون در مقاومت‌های موازی، نسبت اندازه جریان دو مقاومت، برابر وارون نسبت مقاومت‌هاست و جریان در مقاومت‌های متوالی یکسان است. بنابراین جریان عبوری از مقاومت 6Ω برابر یک آمپر و جریان در مقاومت 4Ω بالای مدار، $1/5A$ و در مقاومت 24Ω برابر $0.5A$ و در نهایت جریان عبوری از مولد برابر با $2A$ است. یعنی آمپرسنج A_2 ، 2 آمپر را نشان می دهد.



(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه ۱۹۷

به کمک نامگذاری نقاط گره مدار، مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega$$

$$R'' = R' + R_3 = 3 + 6 = 9\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

برای محاسبه جریان کل مدار و جریان عبوری از آمپرسنج A_1 داریم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{3 + 1} = 5A$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپرسنج A_2 داریم:

$$V = \varepsilon - I_t r \Rightarrow V = 20 - 5 \times 1 = 15V$$

$$V = I_2 R_5 \Rightarrow 15 = I_2 \times 18 \Rightarrow I_2 = \frac{15}{18} = \frac{5}{6}A$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

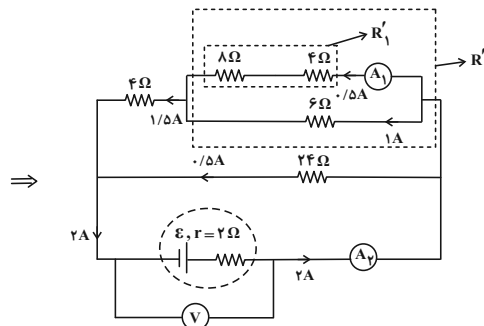
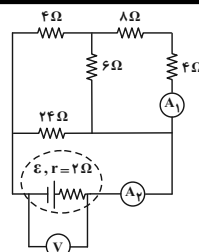
گزینه ۱۹۸

سه مقاومت موجود در مدار موازی‌اند. به کمک رابطه جریان عبوری از مولد، مقاومت معادل را حساب می‌کنیم. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{12}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} + 2 = 3 \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{20 - 1 - 2}{20} \Rightarrow R = \frac{20}{17}\Omega$$

توان مصرفی مقاومت R برابر است با:

$$R'_1 = 4 + 8 = 12\Omega$$

$$R'_2 = \frac{R'_1 \times 6}{R'_1 + 6} \Rightarrow R'_2 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$

$$R'_3 = R'_2 + 4 \Rightarrow R'_3 = 4 + 4 = 8\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'_3 \times 24}{R'_3 + 24} \Rightarrow R_{eq} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6\Omega$$

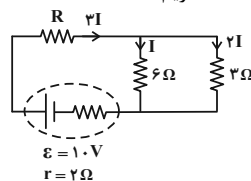
ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه مقاومت‌ها (مقاومت معادل) را

$$V = R_{eq} I \Rightarrow V = 6 \times 2 = 12V$$

نشان می‌دهد. (فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای پیرامون مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه ۱۹۶

با توجه به رابطه $P = RI^2$ داریم:

$$P_r = \frac{4}{3} P_R \Rightarrow 3 \times 4 I^2 = \frac{4}{3} R \times 9 I^2 \Rightarrow R = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 1 + 2 = 3\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{3 + 2} = 2A$$

$$V = \varepsilon - I r = 10 - 2 \times 2 = 6V$$

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



$$R_{eq} = R_{12} + R_{34} = 4 + 6 = 10 \Omega \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{45}{10 + 5} = 3A$$

در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$I_2 = I_1 = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \times I = \left(\frac{12}{12 + 12} \right) \times 3 = 1.5A$$

$$I_4 = I_3 = \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) \times I = \left(\frac{6}{6 + 6} \right) \times 3 = 1.5A$$

بنابراین جریان ورودی و خروجی در نقطه A یکسان است و هیچ جریانی از شاخه وسط عبور نمی‌کند.

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

۱۰۱- گزینه ۲»

(معمود منصفی)

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، با تغییر ولتاژ و ثابت بودن مقاومت R، توان با مربع ولتاژ متناسب است. بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 60 = \frac{V^2}{R}$$

$$P' = \frac{V'^2}{R} \xrightarrow{V' = 0.9V} P' = 0.81 \frac{V^2}{R}$$

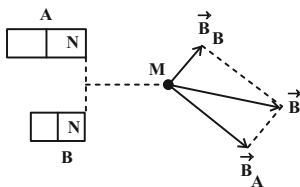
$$\frac{V^2}{R} = 60W \rightarrow P' = 0.81 \times 60 = 48.6W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۱۰۲- گزینه ۴»

(سیرمهمعلی موسوی)

چون قدرت آهنربای A به دلیل بزرگ‌تر بودنش از آهنربای B بیشتر است، میدان مغناطیسی حاصل از آهنربای A در نقطه M بزرگ از میدان مغناطیسی حاصل از آهنربای B در همان نقطه است و در نتیجه برآیند بردارهای B_A و B_B تقریباً در جهتی است که در گزینه «۴» نمایش داده شده است.



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

۱۰۳- گزینه ۱»

(معمود سورهی)

می‌دانیم اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر هر بار الکتریکی از رابطه $F = |q| vB \sin \theta$ به دست می‌آید و جهت این نیرو برای بار مثبت به کمک قاعده دست راست به دست می‌آید، بدین صورت که اگر چهار انگشت دست راست در جهت \vec{v} و جهت چرخش آن‌ها به سمت بردار \vec{B} باشد، آن‌گاه انگشت شست جهت نیروی وارد بر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.

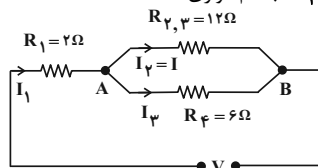
$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(IR_{eq})^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(4 \times 1)^2}{\frac{20}{12}} = \frac{64}{5} \Omega$$

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

۹۹- گزینه ۴»

(معدری شریفی)

مطابق شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت معادل مقاومت‌های R_2 و R_3 یعنی $R_{23} = 10 + 2 = 12 \Omega$ را I فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت R_4 که نصف مقاومت R_{23} است، برابر $2I$ می‌باشد. زیرا دو مقاومت R_{23} و R_4 با هم موازی هستند.



$$V_{AB} = R_{23}I_2 = R_4I_4 \Rightarrow 12I = 6I_4 \Rightarrow I_4 = 2I$$

جریان عبوری از R_1 برابر مجموع جریان‌های I_2 و I_4 است:

$$I_1 = I_2 + I_4 = I + 2I = 3I$$

با استفاده از رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = R_1I_1^2 = 2 \times (3I)^2 = 18I^2$$

$$P_2 = R_2I_2^2 = 10 \times I^2 = 10I^2$$

$$P_3 = R_3I_3^2 = 2 \times I^2 = 2I^2$$

$$P_4 = R_4I_4^2 = 6 \times (2I)^2 = 24I^2$$

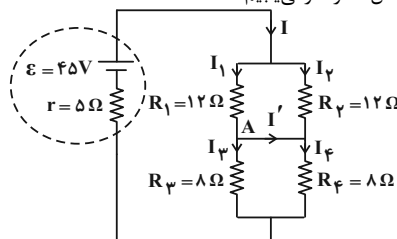
در نتیجه توان مصرفی مقاومت R_4 از بقیه بیشتر است.

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

۱۰۰- گزینه ۱»

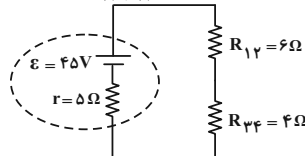
(معدری شریفی)

با توجه به شکل مدار، درمی‌یابیم:



$$\text{موازی } R_1 \text{ و } R_2 : R_{12} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6 \Omega$$

$$\text{موازی } R_3 \text{ و } R_4 : R_{34} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4 \Omega$$





(عبدالرضا امینی نسب)

۱۰۶- گزینه «۲»

طبق رابطه $F = |q| v B \sin \theta$ که بیانگر نیروی وارد بر یک ذره باردار می‌باشد، این نیرو متناسب با اندازه بار الکتریکی ذره (q) است. برای ذره‌هایی که دارای جرم و تندی یکسان هستند، ذره‌ای که انحراف بیشتری دارد، نیروی بزرگتری بر آن وارد می‌شود. بنابراین:

$$|q_1| > |q_2| > |q_3|$$

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

(معدی شریفی)

۱۰۷- گزینه «۳»

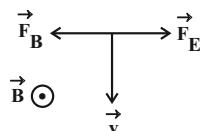
خطوط میدان مغناطیسی از قطب B آهنربای (۲) خارج و به قطب A آهنربای (۱) وارد شده است. پس قطب‌های آهنربای B و A به ترتیب N و S هستند. از طرفی تراکم خطوط میدان در اطراف قطب A بیشتر است، پس آهنربای (۱) قوی‌تر است.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

(معدی شریفی)

۱۰۸- گزینه «۱»

می‌دانیم وقتی ذره‌ای با بار مثبت وارد میدان الکتریکی می‌شود، میدان الکتریکی نیرویی در جهت خط‌های میدان به آن وارد می‌کند و چون جهت میدان الکتریکی به سمت راست است، نیروی الکتریکی \vec{F}_E به سمت راست بر ذره وارد می‌شود. از طرف دیگر برای آن که ذره منحرف نشود، باید بزرگی نیروی مغناطیسی \vec{F}_B با \vec{F}_E برابر و در خلاف جهت آن باشد، پس جهت \vec{F}_B باید به سمت چپ باشد و طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی برون‌سو است.



$$F_E = F_B \Rightarrow |q| v B \sin 90^\circ = |q| E$$

$$\Rightarrow v B = E \frac{v=1000 \frac{m}{s}}{E=10 \frac{N}{C}} \Rightarrow B = 0.1 T$$

$$B = 0.1 T = 0.1 \times 10^4 G = 1000 G$$

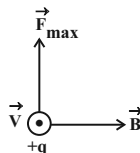
(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(محمود منصوری)

۱۰۹- گزینه «۲»

با وارد شدن ذره باردار منفی به میدان الکتریکی، یک نیروی الکتریکی \vec{F}_E ذره را به سمت بالا منحرف می‌کند، اما چون که ذره باید بدون انحراف خارج شود، باید یک نیروی مغناطیسی \vec{F}_B به پایین داشته باشیم. حال با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی (چون بار ذره منفی است) و با توجه به جهت حرکت ذره و نیروی مغناطیسی \vec{F}_B جهت میدان مغناطیسی \vec{B} عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه (درون‌سو) خواهد بود.

بنابراین جهت میدان مغناطیسی به سمت شرق می‌باشد. چون نیرو بیشینه است، پس $\theta = 90^\circ$ می‌باشد. داریم:



$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow 6 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times B \times 1$$

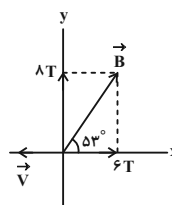
$$B = \frac{6}{4} \times 10^{-3} = 1.5 \times 10^{-3} T = 1.5 mT$$

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

(محمدرجاء سورپی)

۱۰۴- گزینه «۴»

با توجه به شکل زیر و قاعده دست راست و توجه به این که بار الکتریکی ذره منفی است، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، برداری عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون است.



$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 T$$

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 10 \times \sin(180^\circ - 53^\circ)$$

$$\Rightarrow F = 2 \times 5 \times 10 \times 0.8 = 80 N$$

روش دوم: در محاسبه اندازه نیرو، به این نکته دقت کنید که مولفه‌ای از \vec{B} است که بر \vec{v} عمود است.

$$F = |q| v (B \sin \theta) = |q| v B_y$$

$$= 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 8 = 80 N$$

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

(محمدرجاء سورپی)

۱۰۵- گزینه «۴»

ابتدا اندازه میدان الکتریکی را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$|\vec{B}| = \sqrt{5^2 + 5^2} = 5\sqrt{2} T$$

اندازه نیروی وارد بر بار الکتریکی واقع در میدان مغناطیسی برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow 0.4 = 0.2 \times 10^{-6} \times v \times 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

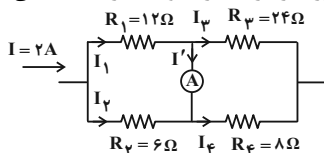
$$\Rightarrow 0.4 = 10^{-6} \times v \Rightarrow v = 4 \times 10^5 \frac{m}{s}$$

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



$$I_{\text{کل}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{48}{12 + 12} = 2 \text{ A}$$

سپس جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:



$$\begin{cases} V_1 = V_2 \Rightarrow 12I_1 = 6I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1 & \text{(I)} \\ V_3 = V_4 \Rightarrow 24I_3 = 8I_4 \Rightarrow I_4 = 3I_3 & \text{(II)} \end{cases}$$

$$I_1 + I_2 = I \xrightarrow{I=2\text{A}} 3I_1 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{2}{3} \text{ A} \\ I_2 = \frac{4}{3} \text{ A} \end{cases}$$

$$I_3 + I_4 = I \xrightarrow{I=2\text{A}} 4I_3 = 2 \Rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{1}{2} \text{ A} \\ I_4 = \frac{3}{2} \text{ A} \end{cases}$$

بنابراین جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$|I_3 - I_1| = \left| \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \right| = \frac{1}{6} \text{ A}$$

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

(سیرمهر علی موسوی)

۱۱۲- گزینه «۴»

ابتدا جریان کل مدار را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{خروجی مواد}} = VI \Rightarrow 25 = 10 \times I \Rightarrow I = 2.5 \text{ A}$$

با توجه به این که سیم‌ها به صورت متوالی به لامپ (مقاومت) متصل هستند، مقاومت معادل دو سیم برابر با $0.1 + 0.1 = 0.2 \Omega$ خواهد بود. بنابراین توان اتلافی سیم‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{سیم}} = RI^2 = 0.2 \times (2.5)^2 = 1.25 \text{ W}$$

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

(سیرمهر علی موسوی)

۱۱۳- گزینه «۲»

با توجه به رابطه‌های $U = qV$ و $q = It$ داریم:

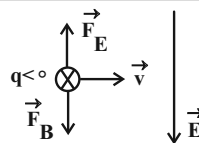
$$U = qV \Rightarrow 50 = 10 \times V \Rightarrow V = 5 \text{ V}$$

$$q = It \Rightarrow 10 = I \times 60 \Rightarrow I = \frac{1}{6} \text{ A}$$

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{5}{\frac{1}{6}} = 30 \Omega$$

بنابراین طبق قانون اهم داریم:

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

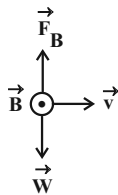


(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه ۷۲)

۱۱۰- گزینه «۱»

(معمود منتهی)

با توجه به این که بار الکتریکی ذره منفی است، با استفاده از قاعده دست راست برای بار منفی، جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا خواهد بود و همچنین جهت نیروی وزن به سمت پایین است. بنابراین:



$$W = mg = 200 \times 10^{-6} \times 10 = 2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_B = |q| v B \sin \theta = 20 \times 10^{-6} \times 150 \times 4 \times 10^{-1} \times 1$$

$$= 1.2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به آن که نیروی وزن بیشتر از نیروی مغناطیسی است، نتیجه می‌گیریم که جهت شتاب ذره به سمت پایین می‌باشد. حال با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب وارد بر ذره را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow W - F_B = ma$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} - 1.2 \times 10^{-3} = 200 \times 10^{-6} \times a$$

$$a = \frac{0.8 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-4}} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

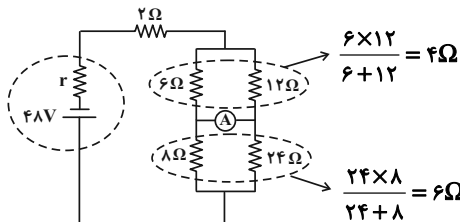
(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیس، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

فیزیک (۲) - موازی

۱۱۱- گزینه «۴»

(فرزاد عابری)

توان خروجی باتری هنگامی بیشینه است که مقاومت درونی مولد با مقاومت معادل خارجی مدار برابر باشد، بنابراین داریم:



$$\Rightarrow R_{\text{eq}} = 6 + 4 + 2 = 12 \Omega$$

بنابراین مقاومت درونی باتری برابر $r = 12 \Omega$ است. حال جریان عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:



$$R'_P = R'_P + 4 \Rightarrow R'_P = 4 + 4 = 8\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'_P \times 24}{R'_P + 24} \Rightarrow R_{eq} = \frac{8 \times 24}{8 + 24} = 6\Omega$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه مقاومت‌ها (مقاومت معادل) را نشان می‌دهد.

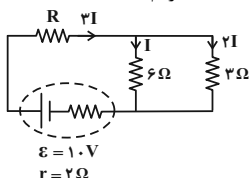
$$V = R_{eq} I \Rightarrow V = 6 \times 2 = 12V$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۱۶- گزینه ۲»

با توجه به رابطه $P = RI^2$ داریم:



$$P_P = \frac{4}{3} P_R \Rightarrow 3 \times 4 I^2 = \frac{4}{3} R \times 9 I^2 \Rightarrow R = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 1 + 2 = 3\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{1.0}{3 + 2} = 0.2A$$

$$V = \varepsilon - Ir = 1.0 - 0.2 \times 2 = 0.6V$$

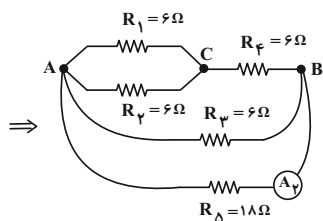
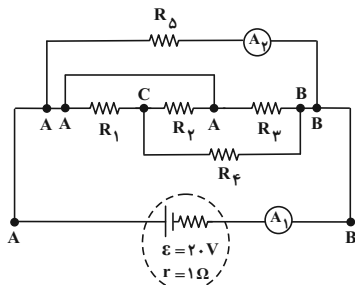
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۱۷- گزینه ۱»

به کمک نامگذاری نقاط گره مدار، مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم.

داریم:



$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega$$

۱۱۴- گزینه ۲»

(سیرمهر علی موسوی)

با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$I_{1P} = I_1 + I_2, \quad I_{2P} = I_2 + I_3$$

$$I_{1P} = I_{2P} - 0.25 I_{2P} = 0.75 I_{2P}$$

$$\Rightarrow I_1 + I_2 = 0.75(I_2 + I_3) \Rightarrow I_1 + I_2 = 0.75 I_2 + 0.75 I_3$$

$$\Rightarrow I_1 + 0.25 I_2 = 0.75 I_3 \quad (I)$$

از طرفی با توجه به موازی بودن شاخه‌ها داریم:

$$\frac{V}{R_1} + 0.25 \frac{V}{R_2} = 0.75 \frac{V}{R_3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{4 \times 10} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40}$$

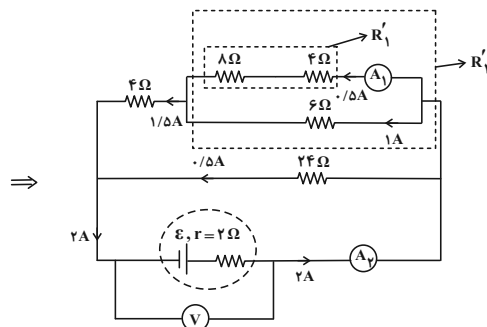
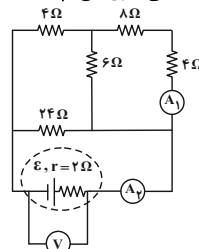
$$\Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{3}{40} - \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{4R_2} = \frac{1}{120} \Rightarrow R_2 = 30\Omega$$

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

۱۱۵- گزینه ۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

اگر مدار را به شکل ساده‌تری رسم کنیم، درمی‌یابیم چون در مقاومت‌های موازی، نسبت اندازه جریان دو مقاومت، برابر وارون نسبت مقاومت‌هاست و جریان در مقاومت‌های متوالی یکسان است. بنابراین جریان عبوری از مقاومت 6Ω برابر یک آمپر و جریان در مقاومت 4Ω بالای مدار، $1/5A$ و در مقاومت 24Ω برابر $0.5/5A$ و در نهایت جریان عبوری از مولد برابر با $1/5 + 0.5/5 = 2A$ است. یعنی آمپرسنج A_P ، ۲ آمپر را نشان می‌دهد.



$$R'_1 = 4 + 8 = 12\Omega$$

$$R'_2 = \frac{R'_1 \times 6}{R'_1 + 6} \Rightarrow R'_2 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$$



$$P_r = R_r I_r^2 = 2 \times I^2 = 2I^2$$

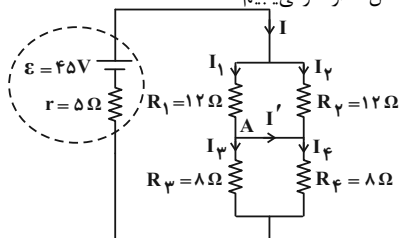
$$P_f = R_f I_f^2 = 6 \times (2I)^2 = 24I^2$$

در نتیجه توان مصرفی مقاومت R_f از بقیه بیشتر است.
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(معدری شریفی)

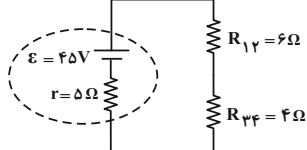
۱۲۰- گزینه «۱»

با توجه به شکل مدار، درمی‌یابیم:



$$R_1 \text{ و } R_r : R_{1r} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6\Omega$$

$$R_r \text{ و } R_f : R_{rf} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega$$



$$R_{eq} = R_{1r} + R_{rf} = 6 + 4 = 10\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{4.5}{10 + 5} = 0.3A$$

در مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$I_r = I_1 = \left(\frac{R_r}{R_1 + R_r} \right) \times I = \left(\frac{12}{12 + 12} \right) \times 0.3 = 0.15A$$

$$I_f = I_r = \left(\frac{R_f}{R_r + R_f} \right) \times I = \left(\frac{8}{8 + 8} \right) \times 0.3 = 0.15A$$

بنابراین جریان ورودی و خروجی در نقطه A یکسان است و هیچ جریانی از شاخه وسط عبور نمی‌کند.

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

(معمور منصوری)

۱۲۱- گزینه «۲»

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، با تغییر ولتاژ و ثابت بودن مقاومت R ، توان با مربع ولتاژ متناسب است. بنابراین:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 60 = \frac{V^2}{R}$$

$$P' = \frac{V'^2}{R} \Rightarrow P' = \frac{4^2}{R} \Rightarrow P' = 0.8 \times \frac{V^2}{R} = 0.8 \times 60 = 48W$$

$$\frac{V^2}{R} = 60W \Rightarrow P' = 0.8 \times 60 = 48W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

$$R'' = R' + R_f = 3 + 6 = 9\Omega$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_r} + \frac{1}{R_\delta} = \frac{1}{9} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

برای محاسبه جریان کل مدار و جریان عبوری از آمپرسنج A_1 داریم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{3 + 1} = 5A$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپرسنج A_2 داریم:

$$V = \varepsilon - Ir = 20 - 5 \times 1 = 15V$$

$$V = I_\delta R_\delta \Rightarrow 15 = I_\delta \times 18 \Rightarrow I_\delta = \frac{15}{18} = \frac{5}{6}A$$

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

۱۱۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

سه مقاومت موجود در مدار موازی‌اند. به کمک رابطه جریان عبوری از مولد، مقاومت معادل را حساب می‌کنیم. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{12}{R_{eq} + 2} \Rightarrow R_{eq} + 2 = 3 \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10}} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{1}{20} + \frac{1}{R} + \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{20 - 1 - 2}{20} \Rightarrow R = \frac{20}{17}\Omega$$

توان مصرفی مقاومت R برابر است با:

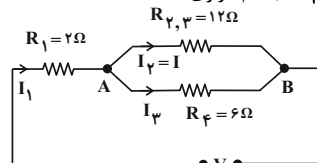
$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(IR_{eq})^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(4 \times 1)^2}{\frac{20}{17}} = \frac{68}{5}W$$

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

۱۱۹- گزینه «۴»

(معدری شریفی)

مطابق شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت معادل مقاومت‌های R_r و R_f یعنی $R_{rf} = 10 + 2 = 12\Omega$ را I فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت R_f که نصف مقاومت R_{rf} است، برابر $2I$ می‌باشد. زیرا دو مقاومت R_{rf} و R_f با هم موازی هستند.



$$V_{AB} = R_{rf} I_r = R_f I_f \Rightarrow 12I = 6I' \Rightarrow I' = 2I$$

جریان عبوری از R_1 برابر مجموع جریان‌های I_r و I_f است:

$$I_1 = I_r + I_f = I + 2I = 3I$$

با استفاده از رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 2 \times (3I)^2 = 18I^2$$

$$P_r = R_r I_r^2 = 10 \times I^2 = 10I^2$$



$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 36 \times (I)^2 = 36I^2 \\ P_2 = 12 \times (3I)^2 = 108I^2 \\ P_3 = 3 \times (4I)^2 = 48I^2 \\ P_4 = 6 \times (8I)^2 = 384I^2 \leftarrow \text{بیشترین توان} \\ P_5 = 2 \times (12I)^2 = 288I^2 \end{cases}$$

ولتاژ دو سر مقاومت 6Ω برابر $12V$ است. بنابراین:

$$12 = 6 \times 8I \Rightarrow I = \frac{1}{4} A \quad (I)$$

مقاومت معادل نیز برابر است با:

$$R' = \frac{36 \times 12}{36 + 12} = 9\Omega, \quad R'' = 9 + 3 = 12\Omega$$

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

ولتسنج اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد:

$$I_{کل} = 12I \xrightarrow{(I)} I_{کل} = 3A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\mathcal{E}}{6 + 2} \Rightarrow \mathcal{E} = 24V$$

$$V = \mathcal{E} - rI_{کل} \Rightarrow V = 24 - 2 \times 3 = 18V$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۲ تا ۶۱)

(معمربار سورپی)

۱۲۵- گزینه «۴»

به کمک قانون اهم و قوانین به هم بستن مقاومت‌ها، جریان عبوری از مقاومت‌های شاخه بالا را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$V_2 = V_3 \Rightarrow \begin{cases} I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{24}{6} = 4A \\ I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{24}{12} = 2A \end{cases}$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 4 + 2 = 6A$$

ولتاژ شاخه بالا برابر است با:

$$V' = V_1 + V_2 = R_1 I_1 + 24 = 36 + 24 = 60V$$

اکنون ولتاژ شاخه پایین (V_4) را با ولتاژ شاخه بالا (V') برابر قرار

$$V_4 = V' = 60V$$

می‌دهیم:

$$\Rightarrow I_4 = \frac{V_4}{R_4} = \frac{60}{18} = \frac{10}{3} A$$

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

(معمربار سورپی)

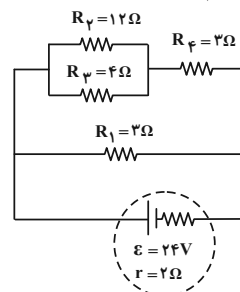
۱۲۶- گزینه «۳»

مقاومت‌های 3Ω و 6Ω با هم موازی هستند و معادل آن‌ها با مقاومت 4Ω به صورت متوالی بسته شده است. یعنی مقاومت 4Ω در شاخه اصلی مدار قرار دارد و جریان عبوری از آن همان جریان کل مدار است. داریم:

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۲۲- گزینه «۲»

ابتدا مدار را به کمک نقطه‌گذاری ساده می‌کنیم. سپس مقاومت معادل مجموعه را محاسبه می‌کنیم:



$$R' = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega$$

$$R'' = R' + R_4 = 3 + 3 = 6\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R'' \times R_1}{R'' + R_1} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{24}{2 + 2} = 6A$$

نسبت اختلاف پتانسیل به نیروی محرکه برابر است با:

$$\frac{V}{\mathcal{E}} = \frac{\mathcal{E} - Ir}{\mathcal{E}} = \frac{24 - 6 \times 2}{24} = \frac{1}{2}$$

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

(معمربار سورپی)

۱۲۳- گزینه «۱»

با توجه به شکل نمودار، درمی‌یابیم مقاومت خارجی مدار اتصال کوتاه شده است. $(R_{eq} = 0)$ بنابراین جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{R_{eq}=0} I = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{12V}{2\Omega} = 6A$$

حال با داشتن جریان عبوری از باتری و نیروی محرکه باتری، توان تولیدی باتری را به‌دست می‌آوریم:

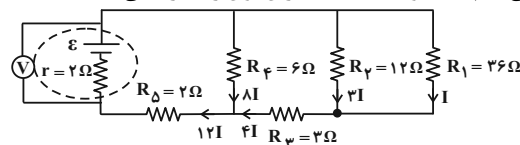
$$P_{تولیدی} = \mathcal{E}I = \frac{\mathcal{E}^2}{I} = \frac{12^2}{6} = 24W$$

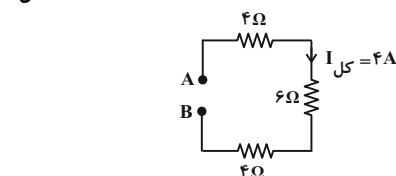
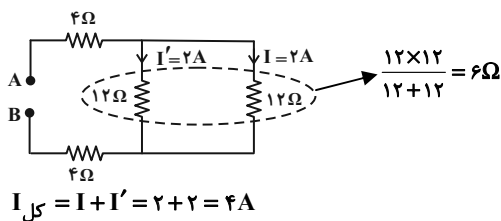
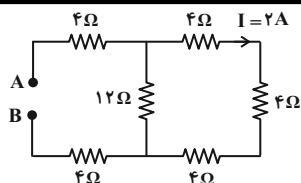
(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۵ تا ۶۱)

(معمربار سورپی)

۱۲۴- گزینه «۴»

با تقسیم جریان و محاسبه توان هر مقاومت برحسب جریان نسبی درمی‌یابیم که مقاومت 6Ω بیشترین توان را مصرف می‌کند.





$$R_{eq} = 4 + 6 + 4 = 14\Omega$$

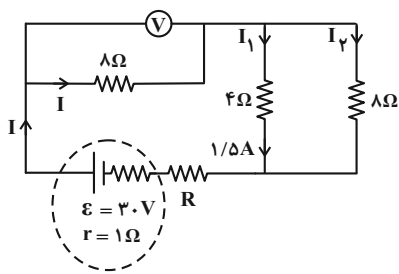
$$V_{\text{کل}} = V_{AB} = 14 \times 4 = 56V$$

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

(سیرمهر علی موسوی)

۱۳۰- گزینه ۲»

دقت کنید که از مقاومت موجود در شاخه ولت‌سنج آرمانی جریانی نمی‌گذرد و می‌توان آن را از مدار حذف کرد.



مقاومت ۴ اهمی با مقاومت معادل 6Ω و 2Ω موازی هستند، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است.

$$I_1 \times 4 = I_2 \times 8 \Rightarrow 1/5 \times 4 = I_2 \times 8 \Rightarrow I_2 = 0/25A$$

$$I = I_1 + I_2 = 1/5 + 0/25 = 2/25A$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 8Ω که از آن جریان عبور کرده را نشان می‌دهد.

$$V = 8 \times I = 8 \times 2/25 = 18V$$

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

$$R' = \frac{2 \times 6}{2 + 6} = 2\Omega$$

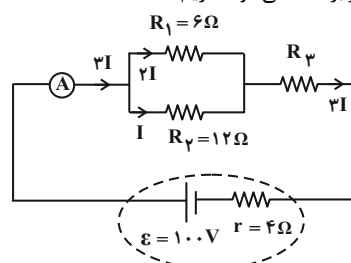
$$R_{eq} = 2 + 4 = 6\Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{6} = 1A$$

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

۱۲۷- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

فرض می‌کنیم جریان مقاومت $R_2 = 12\Omega$ برابر I باشد، در این صورت جریان عبوری از مقاومت $R_1 = 6\Omega$ ، برابر $2I$ می‌شود و جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر $3I$ می‌شود. داریم:



$$P_2 = 6P_3 \Rightarrow R_2(3I)^2 = 6R_3(I)^2$$

$$\Rightarrow R_2 \times 9 = 6 \times 12 \Rightarrow R_2 = 8\Omega$$

اکنون مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = R' + R_3 = 4 + 8 = 12\Omega$$

در نهایت عدد آمپرسنج (یعنی همان جریان اصلی مدار) برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{100}{12 + 4} = 6/25A$$

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

۱۲۸- گزینه ۲»

(محمود منصوری)

با وصل کلید k ، مقاومت معادل (R_{eq}) کاهش یافته و طبق رابطه

$$\uparrow I = \frac{\epsilon}{\downarrow R_{eq} + r}$$

$$\uparrow V = \uparrow IR''$$

ولتاژ دو سر مقاومت R'' (عدد ولت‌سنج) افزایش می‌یابد.

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

۱۲۹- گزینه ۲»

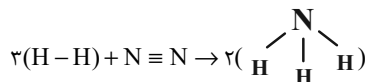
(محمود منصوری)

با توجه به رابطه $V = IR$ با داشتن جریان کل و مقاومت معادل می‌توان

اندازه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه را به‌دست آورد.



با توجه به معادله واکنش، ΔH واکنش را به دست می آوریم:



(مجموع آنتالپی پیوندها در فراوردهها - مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهندهها) = واکنش ΔH

$$\Rightarrow (3 \times \Delta H(H-H) + \Delta H(N \equiv N)) - (6 \times \Delta H(N-H)) \\ = ((3 \times 436) + 945) - (6 \times 391) = -93 \text{ kJ}$$

با توجه به واکنش به ازای مصرف هر یک مول گاز نیتروژن، ۹۳ کیلوژول انرژی آزاد می شود. پس داریم:

$$? \text{ kJ} = 0 / 125 \text{ mol } N_2 \times \frac{93 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2} = 11 / 625 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۶۳ تا ۶۷)

۱۳۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{896 \text{ mL}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{896 \times 100}{80} = 1120 \text{ mL}$$

$$80 = \frac{1840 \text{ J}}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{1840 \times 100}{80} = 2300 \text{ J}$$

$$? \text{ mol } AB_3 = 1120 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} = 0 / 05 \text{ mol } AB_3$$

$$\Delta H = \frac{-2 / 3 \text{ kJ}}{0 / 05 \text{ mol}} \times 2 \text{ mol} = -92 \text{ kJ}$$

ΔH = [مجموع آنتالپی پیوند فراوردهها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهندهها]

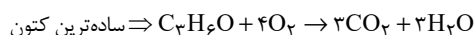
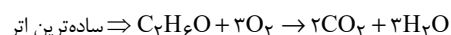
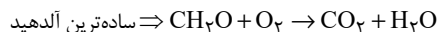
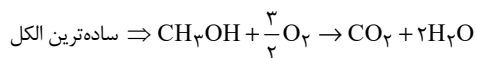
$$-92 = [945 + 3(436)] - 6x \Rightarrow x \approx 391 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۲ - صفحه های ۶۳ تا ۶۸)

۱۳۵- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

بین مولکولهای الکل پیوند هیدروژنی برقرار می شود، بنابراین از بین ترکیبات آلی نام برده شده، در شمار اتمهای کربن یکسان، الکلها نقطه جوش بالاتری دارند. با توجه به معادله سوختن ساده ترین ترکیب آلی ذکر شده، از سوختن ساده ترین کتون (C_3H_6O) کربن دی اکسید بیشتری آزاد می شود.



(شیمی ۲ - صفحه های ۶۸ تا ۷۲)

شیمی (۲)

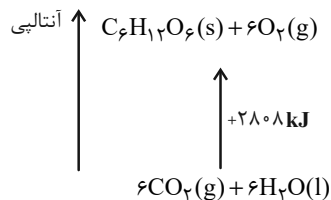
۱۳۱- گزینه «۱»

(یاسر علیشانی)

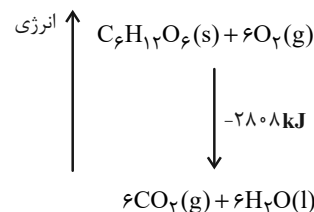
اگر دمای فراوردهها با واکنش دهندهها برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی واکنش دهندهها و فراوردهها تقریباً برابر است و چون واکنش گرماده است، پس انرژی پتانسیل (و آنتالپی) واکنش دهندهها بیشتر است و فراوردهها پایدارترند. (شیمی ۲ - صفحه های ۶۰ تا ۶۵)

۱۳۲- گزینه «۴»

(میرفسن حسینی)



فتوسنتز فرایندی گرماگیر است.



اکسایش گلوکز فرایندی گرماده است.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

۱۳۳- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

با توجه به معادله واکنش فرایندها داریم: $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$
اگر تعداد مولهای هر دو گاز را برابر با $3x$ مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب استوکیومتری با مصرف هر $3x$ مول هیدروژن، تنها x مول از گاز نیتروژن مصرف می شود. بنابراین مجموع مولهای مصرفی برابر با $4x$ بوده که در شرایط STP حجمی معادل با $11/2$ لیتر داشته، x برابر است با:

$$11/2 \text{ L} = 4x \text{ mol} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \Rightarrow x = 0 / 125 \text{ mol}$$

بنابراین مجموع تعداد مولهای اولیه برابر با $0 / 75$ ($6 \times 0 / 125 = 0 / 75$) مول است، پس حجم این مخلوط گازی در ابتدا برابر با $16/8$ ($0 / 75 \times 22/4 = 16/8$) لیتر بوده است.

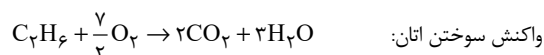
$$\frac{\text{مخلوط گازی}}{1 \text{ mol}} = \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{0 / 75 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 16/8 \text{ L}$$



۱۳۶- گزینه «۱»

(پویا رستگاری)

جرم مولی ۲- هپتانول با فرمول $C_7H_{14}O$ برابر با ۱۱۴ گرم بر مول و جرم مولی اتان با فرمول C_2H_6 برابر با ۳۰ گرم بر مول است. اگر جرم‌های برابری از این دو ماده را در اختیار داشته باشیم، با توجه به این که جرم مولی ۲- هپتانول $\frac{3}{8}$ برابر جرم مولی اتان است، می‌توانیم بگوییم که تعداد مول‌های اتان $\frac{3}{8}$ برابر تعداد مول‌های ۲- هپتانول می‌باشد؛ بنابراین تعداد مول‌های ۲- هپتانول را برابر با x مول و تعداد مول‌های اتان را معادل با $\frac{3}{8}x$ مول در نظر می‌گیریم. واکنش سوختن هر دو ماده را نوشته و حجم گاز CO_2 تولید شده در شرایط STP را در این واکنش به‌دست می‌آوریم:



$$?LCO_2 = \frac{3}{8}x \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 170/24x \text{ L } CO_2$$



$$?LCO_2 = x \text{ mol } C_7H_{14}O \times \frac{7 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_7H_{14}O} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 156/8x \text{ L } CO_2$$

تفاوت حجم گازهای CO_2 تولید شده را برابر با $6/72$ لیتر قرار می‌دهیم:

$$170/24x - 156/8x = 6/72 \Rightarrow 13/44x = 6/72 \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

تعداد مول‌های ۲- هپتانول برابر با x بود، بنابراین جرم ۲- هپتانول برابر است با:

$$?g C_7H_{14}O = 0.5 \text{ mol } C_7H_{14}O \times \frac{114 \text{ g } C_7H_{14}O}{1 \text{ mol } C_7H_{14}O} = 57 \text{ g}$$

بنابراین جرم اتان نیز برابر با ۵۷ گرم است.

حال با توجه به آنتالپی سوختن اتان، گرمای آزاد شده در فرایند سوختن اتان را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = \frac{3}{8} \times 0.5 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 2964 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۱۳۷- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)

در ابتدا معادله (I) را در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم. معادله (III) را در $\frac{1}{3}$ و معکوس می‌کنیم و معادله (II) را در $\frac{1}{6}$ ضرب می‌کنیم تا واکنش کلی به‌دست آید.

$$\Delta H_{\text{کل}} = \left[\frac{1}{3} \times (-22) \right] + \left[\frac{1}{6} \times 39 \right] + \left[\left(-\frac{1}{3} \right) \times (-48) \right] = +11 \text{ kJ}$$

$$?kJ = 11/2 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{11 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 2200 \text{ J}$$

با این گرما می‌خواهیم آب با دمای $34/5^\circ\text{C}$ را به 100°C برسانیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 2200 = m \times 4/2 \times 65/5 \Rightarrow m = 8 \text{ g}$$

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

۱۳۸- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

واکنش (I) را معکوس کرده و ضرب در ۲ می‌کنیم $-2a \Leftarrow$

واکنش (II) را در ۲ ضرب می‌کنیم $2b \Leftarrow$

واکنش (III) را در ۲ ضرب می‌کنیم $2c \Leftarrow$

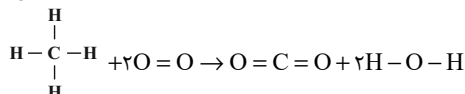
واکنش (IV) را معکوس می‌کنیم $-d \Leftarrow$

$$\Delta H_{\text{کل}} = -2a + 2b + 2c - d$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۱۳۹- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)



$$\Delta H = [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{O}=\text{O})]$$

$$- [2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [4(415) + 2(495)] - [2(798) + 4(463)]$$

$$= -798 \text{ kJ}$$

$$?J = 0.18 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{798 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}}$$

$$= 3990 \text{ J}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ و ۷۳)

۱۴۰- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

$$?kJ = 122/5 \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122/5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{90 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } KClO_3}$$

$$= 45 \text{ kJ}$$

$$?LO_2 = 45 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{180 \text{ kJ}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 5/6 \text{ L } O_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

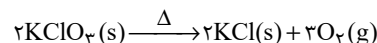


شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

ابتدا واکنش مورد نظر را موازنه می‌کنیم و سپس ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم.



(مواد واکنش دهنده) $-H$ (مواد فراورده) $= H$ (واکنش) ΔH

$$= [2 \times (-436 / 7) + 3 \times 0] - [2 \times (-397 / 7)] = -78 \text{ kJ}$$

حال مقدار گرمای حاصل از این واکنش ضمن تولید یک مول O_2 را

$$\text{محاسبه می‌کنیم: } ? \text{ kJ} = 1 \text{ mol O}_2 \times \frac{-78 \text{ kJ}}{3 \text{ mol O}_2} = -26 \text{ kJ}$$

* علامت منفی نشان دهنده آزاد شدن گرما است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۱۴۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

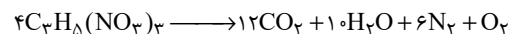
میانگین آنتالپی برخی پیوندها

پیوند	میانگین آنتالپی ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
C-O	۳۸۰
N-H	۳۹۱
O-H	۴۶۳
C-C	۳۴۸
C=C	۶۱۴
C \equiv C	۸۳۹
C=O	۷۹۹
N-N	۱۶۳
O-O	۱۴۶

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۴۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



در شرایط استاندارد، حالت فیزیکی آب به صورت گاز نیست.

$$? \text{ kJ} = 9 / 12 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22 / 4 \text{ L گاز}} \times \frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3}{19 \text{ mol گاز}}$$

$$\times \frac{227 \text{ g C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3} \times \frac{6 \text{ kcal}}{1 \text{ g C}_3\text{H}_8(\text{NO}_3)_3} \times \frac{4 / 18 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} = 488 \text{ kJ}$$

هر مولکول NH_3 دارای سه پیوند N-H است.

$$\begin{aligned} ? \text{ NH}_3 &= 488 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol N-H}}{395 \text{ kJ}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{3 \text{ mol N-H}} \times \frac{6 / 02 \times 10^{23} \text{ NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \\ &= 2 / 5 \times 10^{23} \text{ NH}_3 \end{aligned}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۴۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) H_2O باید در حالت مایع (l) باشد.

(۲) اتانول در دمای اتاق (25°C) به حالت مایع (l) است.

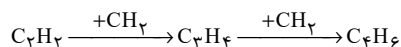
(۳) هگزان در دمای اتاق (25°C) به حالت مایع (l) است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تفاوت آلفین‌های یاد شده در شمار گروه‌های CH_2 است:



با توجه به آنتالپی سوختن اتین و پروپین در دمای 25°C می‌توان دریافت که با اضافه شدن یک گروه CH_2 به یک آلفین، آنتالپی سوختن آن در دمای 25°C به اندازه 638 کیلوژول افزایش می‌یابد ($638 = 1300 - 1938$). پس می‌توان پیش‌بینی کرد که آنتالپی سوختن ۱- بوتین در دمای 25°C حدوداً 638 کیلوژول بیش‌تر از پروپین است. یعنی:

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_4\text{H}_6) \approx -1938 - 638 = -2576 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 1 / 08 \text{ g C}_4\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_6}{54 \text{ g C}_4\text{H}_6} \times \frac{2576 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_6} = 51 / 52 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۴۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

بررسی برخی از گزینه‌ها:

(۱)

$$\text{ارزش سوختی} \begin{cases} \text{C}_4\text{H}_6 = \frac{2120 \text{ kJ}}{2 \times 30 \text{ g}} = 52 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \\ \text{C}_4\text{H}_8\text{OH} = \frac{1368 \text{ kJ}}{46 \text{ g}} = 29 / 74 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{cases} (\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1})$$

$$\Rightarrow \frac{52}{29 / 74} = 1 / 75$$



(۳)

$$\text{اتان: } 1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} = \frac{1}{30} \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

$$\times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = \frac{1}{15} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{اتانول: } 1 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{46} \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{1}{23} \text{ mol CO}_2$$

(۴)

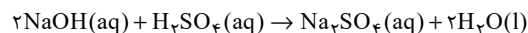
$$? \text{ kJ} = 11/2 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}_2} = 342 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۴۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از آنجا که مقدار قابل توجهی از محلول‌ها از آب تشکیل شده، پس اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول در اختیار داریم، با توجه به چگالی آب (۱g / mL) تقریباً ۲۰۰ گرم آب در محلول‌ها وجود دارد.



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \times 4 / 2 \times (30 - 25) = 420 \text{ J} = 4 / 2 \text{ kJ}$$

روش استوکیومتری:

$$? \text{ mol NaOH} = 50 \text{ mL} \times \frac{0/6 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL}} = 0/3 \text{ mol NaOH}$$

$$\Delta H = 2 \text{ mol NaOH} \times \frac{-4/2 \text{ kJ}}{0/3 \text{ mol NaOH}} = -280 \text{ kJ}$$

روش تناسب:

$$\frac{50 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \mid \frac{x}{0/6 \text{ mol}} \Rightarrow x = \frac{0/6 \times 50}{1000} = 0/3 \text{ mol NaOH}$$

$$\frac{0/3 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \mid \frac{-4/2 \text{ kJ}}{x'} \Rightarrow x' = \frac{2 \times -4/2}{0/3} = -280 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲)

۱۴۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

عبارت «آ» درست است. زیرا CO_2 پایدارتر از CO است و CO بلافاصله پس از تشکیل به CO_2 تبدیل می‌شود. عبارت «ب» درست است.

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

$$-393/5 = \Delta H_1 + (-283)$$

$$\Delta H_1 = -110/5 \text{ kJ}$$

عبارت «پ» نادرست است.

$$? \text{ kJ} = 120 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{393/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 3935 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۱۴۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می‌دانیم ΔH هر واکنش را می‌توان از کم کردن مجموع ΔH پیوندهای مواد فراورده از مجموع ΔH پیوندهای مواد واکنش‌دهنده محاسبه کرد، بنابراین داریم:

$$\Delta H_I = ((A - A) + 2 \times (B = B)) - (4 \times (A = B))$$

$$\Delta H_{II} = (2 \times (A - A) + 3 \times (B = B)) - (4 \times (A = B))$$

$$+ (A - A) + 4 \times (A = B)) = (A - A) + 3 \times (B = B)$$

$$- 4 \times (A = B) - 4 \times (A = B)$$

$$\Delta H_I - \Delta H_{II} = ((A - A) + 2 \times (B = B) - 4 \times (A = B))$$

$$- ((A - A) + 3 \times (B = B) - 4 \times (A = B) - 4 \times (A = B))$$

$$= 4 \times (A = B) - (B = B) = 4 \times 250 - 300 = 700 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۴ تا ۷۲)

۱۵۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب ۱ و ۴ اتم کربن دارند که به سه اتم کربن دیگر متصل است؛ بنابراین نسبت تعداد اتم‌های کربن متصل به سه اتم کربن دیگر، در مولکول ۲ به مولکول ۱ برابر با ۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی مولکول‌های (۱) و (۲) به ترتیب $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ و $\text{C}_{15}\text{H}_{32}\text{O}$ می‌باشد؛ از این رو تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۸۲ گرم بر مول می‌باشد.

(۲) ساختار مولکول‌های شماره ۱ و ۲ به ترتیب نشان‌دهنده گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی است.

(۳) مولکول ۳، ۴، ۵ -تری‌اتیل نونان، ۱۵ اتم کربن دارد که با تعداد کربن مولکول شماره (۲) یکسان است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

پاسخ تشریحی آزمون شناختی ۵ 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- فراشناخت شامل کدام یک از موارد زیر است؟

۱. آگاهی از نقاط قوت و ضعف خود
۲. توانایی کنترل تواناییهای خود
۳. درک دیگران
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. فراشناخت دو بعد دارد آگاهی از خود و توانایی کنترل رفتار خود. بدون آگاهی از نقاط قوت و ضعف نمیتوان آن را تقویت و یا مهار کرد.

۲۶۲- کدام مورد تلاش بیشتری نیاز دارد؟

۱. درگیر شدن در یک موقعیت هیجانی
۲. مهار کردن خود در یک موقعیت هیجانی
۳. فرقی ندارد
۴. نمیدانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. مهار موقعیت هیجانی تلاش بیشتری نسبت به درگیر شدن در آن موقعیت نیاز دارد.

۲۶۳- آگاهی از سازوکارهای یادگیری چه تاثیری در میزان و ماندگاری یادگیری دارد؟

۱. هر دو را بهبود می دهد.
۲. تاثیری در هیچکدام ندارد.
۳. فقط میزان یادگیری را بهبود می دهد.
۴. فقط ماندگاری یادگیری را زیاد می کند.

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. آگاهی از سازوکارهای یادگیری موجب تسهیل این سازوکارها و تقویت میزان و ماندگاری آن می شود.

۲۶۴- کدام مورد برای حل یک مشکل یا مساله نیاز است؟

۱. آگاهی از وضع موجود
۲. آگاهی از وضع مطلوب
۳. آگاهی از مسیر و قوانین آن
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. برای حل مساله درک وضعیت موجود مساله، قوانین حاکم بر مساله و هدف نهایی نیاز است.

۲۶۵- کدام مورد از ویژگیهای هدف است؟

۱. مربوط به آینده است.
۲. هیجان انگیز است.
۳. الزام آور است.
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. هدف بازنمایی موضوعی در آینده است که فرد الزام به دستیابی به آن را دارد.

۲۶۶- انتخاب کدام گزینه سخت تر است و تلاش بیشتری نیاز دارد؟

۱. گزینه پیشرو با پاداش سریع
۲. گزینه آینده با پاداش دیرتر
۳. تفاوتی ندارد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. انتخاب موقعیتهای مرتبط با آینده (مثل درس خواندن برای موفقیت در آزمونی که چند ماه آینده برگزار می شود) نسبت به موقعیت های نزدیک با پاداش سریع (فیلم دیدن همین الان) تلاش بیشتری نیاز دارد.

۲۶۷- مفهوم انعطاف پذیری شناختی به کدام گزینه نزدیکتر است؟

۱. توانایی انتقال موفق توجه بین تکلیف های مختلف
۲. توانایی حفظ توجه به مدت طولانی بر یک موضوع
۳. توانایی اجرا چند فعالیت به طور همزمان
۴. توانایی در نظر نگرفتن اطلاعات مزاحم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. به عنوان مثال وقتی یک مساله را حل کردید و سراغ سوال بعد رفتید، دیگر به سوال قبلی فکر نکنید.

۲۶۸- توانایی مطالعه در شرایط محیطی مختلف را با کدام مورد زیر مرتبط می دانید؟

۱. سازگاری
۲. توجه
۳. حافظه
۴. فراشناخت

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. سازگاری با شرایط محیطی مختلف و عدم وابستگی به شرایط خاص برای مطالعه یک توانایی در آمادگی شناختی است.

۲۶۹- کدام برنامه درسی را مناسب تر می دانید؟

۱. برنامه دقیقی غیرقابل انعطاف
۲. برنامه انعطاف پذیر
۳. فرقی ندارد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. در برنامه ریزی انعطاف پذیر در مواجهه با موانع، برنامه به نحوی تغییر می کند که هدف آسیب نبیند. به عنوان مثال ۴ ساعت در روز برای مطالعه یک درس به جای از ساعت ۸:۱۵ تا ۱۲:۱۵



نکته: سوالها و پاسخهای بالا برای تقویت سازه های شناختی، راهکارهایی را ارائه داده است. این راهکارها به شما کمک می کند منابع شناختی موجود خود را به طور بهینه مدیریت کنید. این روش در تقویت شناختی "جبران" نامیده می شود. روش دیگر تقویت شناختی، "ترمیم" است که در آن منابع شناختی موجود فرد توسعه می یابد. **برنامه کامپیوتری تقویت توجه و حافظه سام (موجود در پروفایل شما در سایت کورتکس)** می تواند به این منظور مورد استفاده قرار گیرد.