



پدید آورندگان آزمون ۱۶ فروردین سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	علی آزاد - محمدابراهیم تونده جانی - فرید غلامی - جواد زنگنه قاسم آبادی - فرشاد فرامرزی - علی نجفی - سعید نصیری - مجتبی نادری - میثم بهرامی جویا - یوسف میرسعید تافی - سجاد عظیمی
هندسه (۲)	اسحاق اسفندیار - امیرحسین ابومحبوب - هومن عقیلی - سیدمحمدرضا حسینی فرد - مهرداد ملوندی - سوگند روشنی - محمد خندان
آمار و احتمال	مهرداد ملوندی - فرشاد صدیقی فر - مهریار راشدی - نیلوفر مهدوی - مصطفی دیداری
فیزیک (۲)	امیرمحمد میرسعید - پوریا علاقه مند - مهدی باغستانی - حسین بصیر ترکمپور - محمدعلی راست پیمان - امیر ستارزاده - عبدالرضا امینی نسب - خسرو ارغوانی فرد - محمدجواد سورچی
شیمی (۲)	مهدی روانخواه - میلاد شیخ الاسلامی خیای - امیرعلی برخوردار یون - محمدرضا یوسفی - علی افخمی نیا - فرشته پورشعبان اوشیبی - مرتضی خوش کیش - امین نوروزی - متین قنبری - رسول عابدینی زواره - حامد رمضانیان - یوسف علی پور - عباس هنرجو - امیرحاتمیان - حمید ذبحی - پویا رستگاری - علی جدی - میرحسن حسینی

کنشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	حمیدرضا رحیم خانلو، محمد حمیدی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	سجاد محمدنژاد، مهدی خالتي	سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	سجاد محمدنژاد، مهدی خالتي	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	حسین بصیر، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی، مهدی سهامی سلطانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری، مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

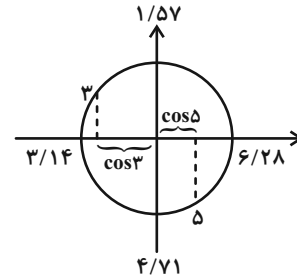
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



حسابان (۱)

۱- گزینه «۳»

با توجه به دایره مثلثاتی برحسب رادیان خواهیم داشت:



$$\Rightarrow \cos 3 < \cos 5$$

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۲- گزینه «۲»

با توجه به صورت سوال داریم:

$$y = \log_p(x+a) - b \xrightarrow{\substack{2 \text{ واحد به سمت بالا} \\ 3 \text{ واحد به سمت چپ}}} \\ y = \log_p(x+3+a) - b + 2 \xrightarrow{x+3+a=0} a = -1$$

نمودار از نقطه $(2, 0)$ می‌گذرد، بنابراین:

$$\begin{aligned} y &= \log_p(x+2) - b + 2 \xrightarrow{(0,2)} 2 = \log_p 2 - b + 2 \Rightarrow b = 1 \\ y &= \log_p(x+2) + 1 \xrightarrow{(-k,k)} k = \log_p(-k+2) + 1 \\ \Rightarrow k-1 &= \log_p 2^{-k} \Rightarrow 2-k = 2^{-k-1} \Rightarrow k = 1 \\ \Rightarrow \frac{a-b}{k} &= \frac{-1-1}{1} = -2 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۳- گزینه «۲»

در معادله داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} x^{\log x} &= 10^4 \xrightarrow{\text{از طرفین log می‌گیریم}} \log x^{\log x} = \log 10^4 \\ \Rightarrow (\log x)(\log x) &= 4 \Rightarrow (\log x)^2 = 4 \Rightarrow \log x = \pm 2 \\ \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 10^2 = 100 \\ x_2 = 10^{-2} = \frac{1}{100} \end{cases} \Rightarrow x_1 \times x_2 = 1 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۴- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

از ویژگی $\log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b$ استفاده می‌کنیم و همچنین ۷۲ را به صورت 6×12 می‌نویسیم.

$$\begin{aligned} &(\log_{12}^6)^2 + (\log_{12}^6)(\log_{12}^{(6 \times 12)}) \\ &= (\log_{12}^6)^2 + (\log_{12}^6)(\log_{12}^6 + \log_{12}^{12}) \\ &= (\log_{12}^6)^2 + \log_{12}^6 \times \log_{12}^6 + \log_{12}^6 \times \log_{12}^{12} \\ &= (\log_{12}^6)(\log_{12}^6 + \log_{12}^{12}) + \log_{12}^6 \\ &= \log_{12}^6 + \log_{12}^6 = \log_{12}^{12} = 1 \end{aligned}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۵- گزینه «۴»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم‌ها، داریم:

$$\begin{aligned} \log_{k^m}^a &= \frac{n}{m} \log_k^a, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \\ \log_{x^2}^{x^4 + 8x^2 + 16} &= 1 + \log_{x^2}^{\sqrt{\Delta}} \\ \Rightarrow \log_{x^2}^{(x^2+4)^2} &= 1 + \log_{x^2}^{\frac{1}{x^2}} \Rightarrow \log_{x^2}^{x^2+4} = \log_{x^2}^{\frac{1}{x^2}} \\ \Rightarrow \log_{x^2}^{x^2+4} &= \log_{x^2}^{\frac{1}{x^2}} \Rightarrow x^2 + 4 = \frac{1}{x^2} \Rightarrow x^2 - \frac{1}{x^2} + 4 = 0 \\ \Rightarrow (x-1)(x-4) &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=4 \end{cases} \end{aligned}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۶- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

در یک قطاع دایره به شعاع R و زاویه مرکزی α رادیان، طول کمان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} L &= R \times \alpha \Rightarrow 3/4 = 5/4 \times \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{17}{27} \text{ rad} \\ \text{براساس رابطه } \frac{D}{180^\circ} &= \frac{R}{\pi} \text{ داریم:} \end{aligned}$$

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{17}{27} \Rightarrow D = \frac{17 \times 180^\circ}{27 \times \pi} = \frac{17 \times 180^\circ}{27 \times 3.14} \approx 36^\circ$$

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۷- گزینه «۴»

(فرید غلامی)

با توجه به بازه داده شده در صورت مسئله داریم:

$$\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \frac{\pi}{2} < 2\alpha < \frac{3\pi}{2} \Rightarrow -1 \leq \cos 2\alpha < 0$$

توجه کنید وقتی که $\frac{\pi}{2} < 2\alpha < \frac{3\pi}{2}$ ، کمترین مقدار $\cos 2\alpha$ ، به ازای $2\alpha = \pi$ به دست می آید که برابر ۱- است.

$$\Rightarrow -1 \leq \frac{1}{1-m} < 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-m \leq -1 \Rightarrow m \geq 2 \\ \frac{1}{1-m} < 0 \Rightarrow 1-m < 0 \Rightarrow m > 1 \end{cases} \xrightarrow{\cap} m \geq 2$$

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۲ تا ۹۷)

۸- گزینه «۱»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

با توجه به زوایای داده شده، داریم:

$$3x + 6x = 9x \Rightarrow \sin 3x = \sin 6x$$

$$4x + 5x = 9x \Rightarrow \tan 4x = -\tan 5x$$

$$7x + 2x = 9x \Rightarrow \cos 7x = -\cos 2x$$

$$\frac{\sin 3x \times \cos 2x \times \tan 4x}{\tan 4x \times \sin 6x \times \cos 7x} = \frac{1}{(-1)(-1)} = 1$$

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۸ تا ۱۰۳)

۹- گزینه «۱»

(فرشاد فرامرزی)

با ساده کردن هر یک از نسبت های مثلثاتی، داریم:

$$\sin(1 \cdot \pi + \alpha) = \sin \alpha$$

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

$$\sin\left(\frac{17\pi}{2} - \alpha\right) = \sin\left(8\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$$

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

$$\Rightarrow \sin^2(1 \cdot \pi + \alpha) + \sin^2\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin^2\left(\frac{17\pi}{2} - \alpha\right)$$

$$+ \sin^2(-\alpha) = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha$$

$$= 2(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 2$$

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۰- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\begin{cases} \frac{\pi}{4} + \alpha = A \\ \frac{\pi}{4} - \alpha = B \end{cases} \Rightarrow A + B = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \text{دو زاویه } A \text{ و } B \text{ متمم یکدیگرند.}$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = 2$$

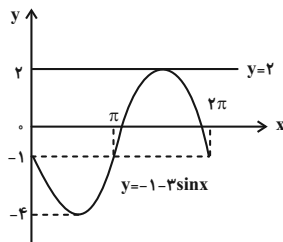
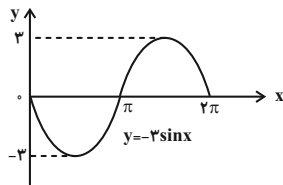
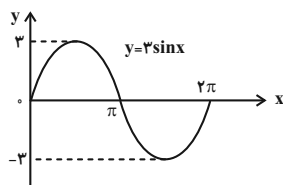
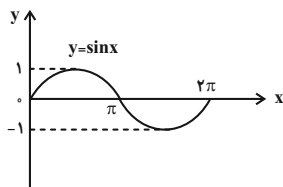
$$\Rightarrow \frac{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) \times 2}{(1 - \tan\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)) \times \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)} = \frac{2}{1-2} = \frac{2}{-1} = -2$$

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۱- گزینه «۲»

(علی نفیسی)

بهترین روش برای حل اینگونه سؤالات، رسم نمودار توابع داده شده است.



با توجه به نمودار کاملاً مشخص است که نمودار تابع $y = -1 - 3 \sin x$ و خط

$y = 2$ در بازه $[0, 2\pi]$ در یک نقطه بر هم مماس اند.

(مسابان ۱- مثلثات- صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

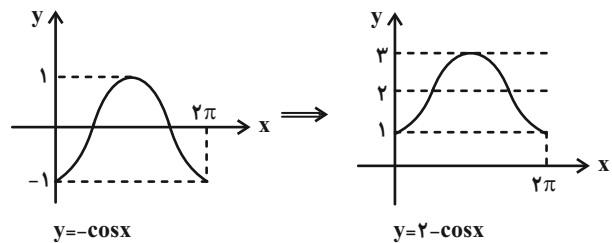


۱۲- گزینه «۳»

(سعی بر تمثیری)

با بررسی سایر گزینه‌ها داریم:

گزینه «۱»:



$$y = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 2 = -\cos x + 2 \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$y = \cos(x - \pi) + 2 = -\cos x + 2 \quad \text{گزینه «۴»}$$

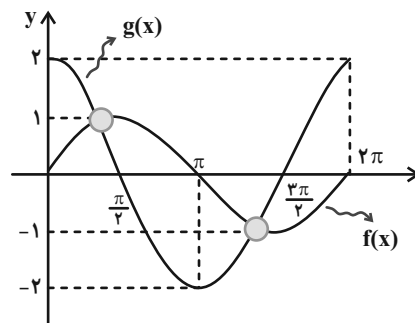
(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)

۱۳- گزینه «۲»

(مجتبی نادری)

ابتدا نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و سپس نقطه تقاطع آن‌ها را مشخص می‌کنیم.

$$\begin{cases} f(x) = \sin(2\pi + x) = \sin x \\ g(x) = 2\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 2\cos x \end{cases}$$



همانطور که ملاحظه می‌شود، نمودار دو تابع f و g در بازه $[0, 2\pi]$ یکدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند.

(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)

۱۴- گزینه «۳»

(میثم بهرامی پویا)

با توجه به نمودار، داریم:

$$\left(-\frac{\pi}{4}, \frac{1}{2}\right) \Rightarrow a + b \cos(0) = \frac{1}{2} \Rightarrow a + b = \frac{1}{2}$$

کمترین مقدار تابع $-\frac{1}{2}$ است و از طرفی کمترین مقدار $\cos(x + \frac{\pi}{4})$ نیز ۱- است.

$$a + b(-1) = -\frac{1}{2} \Rightarrow a - b = -\frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} a + b = \frac{1}{2} \\ a - b = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{4}, b = \frac{3}{4}$$

$$a \times b = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$$

(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۱۵- گزینه «۱»

(یوسف میرسعید تافی)

$$\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x \Rightarrow 2\sin^2 x = 1 - \cos 2x$$

$$\sin 2x = 2\sin x \cos x$$

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

(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۶- گزینه «۲»

(پواد زنگنه قاسم آباری)

در عبارت داده شده، داریم:

$$\cos 2^\circ = 2\cos^2 1^\circ - 1 \Rightarrow \frac{2\cos^2 1^\circ - 1}{\sqrt{2}\cos 1^\circ + 1} + 1 = k \sin 8^\circ$$

$$\frac{(\sqrt{2}\cos 1^\circ - 1)(\sqrt{2}\cos 1^\circ + 1)}{\sqrt{2}\cos 1^\circ + 1} + 1 = k \sin 8^\circ$$

$$(\sqrt{2}\cos 1^\circ - 1) + 1 = k \sin 8^\circ$$

$$\sqrt{2}\cos 1^\circ = k \sin 8^\circ \xrightarrow{\sin 8^\circ = \cos 1^\circ} k = \sqrt{2}$$

(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)



۱۷- گزینه «۴»

(فرشار فرامرزی)

ابتدا $\cos ۱۵^\circ$ و سپس $\cos ۷/۵^\circ$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned}\cos ۱۵^\circ &= \cos(۴۵^\circ - ۳۰^\circ) \\ &= \cos ۴۵^\circ \times \cos ۳۰^\circ + \sin ۴۵^\circ \times \sin ۳۰^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}\end{aligned}$$

$$\cos ۱۵^\circ = ۲ \cos^2 ۷/۵^\circ - 1 \Rightarrow ۲ \cos^2 ۷/۵^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} + 1$$

$$\Rightarrow \cos^2 ۷/۵^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2} + 4}{8} \xrightarrow{\cos ۷/۵^\circ > 0}$$

$$\cos ۷/۵^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2} + 4}{2}}$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۸- گزینه «۴»

(فرشار فرامرزی)

زاویه ۸° را به صورت مجموع دو زاویه ۲۵° و ۵۵° می نویسیم:

$$\begin{aligned}\frac{\sin ۸^\circ}{\cos ۲۵^\circ \cos ۵۵^\circ} &= \frac{\sin(۲۵^\circ + ۵۵^\circ)}{\cos ۲۵^\circ \cos ۵۵^\circ} \\ &= \frac{\sin ۲۵^\circ \cos ۵۵^\circ + \sin ۵۵^\circ \cos ۲۵^\circ}{\cos ۲۵^\circ \cos ۵۵^\circ} \\ &= \frac{\cancel{\sin ۲۵^\circ} \cancel{\cos ۵۵^\circ} + \cancel{\sin ۵۵^\circ} \cancel{\cos ۲۵^\circ}}{\cancel{\cos ۲۵^\circ} \cancel{\cos ۵۵^\circ}} = \tan ۲۵^\circ + \tan ۵۵^\circ\end{aligned}$$

از طرفی می دانیم:

$$\tan ۲۵^\circ = \cot(۹^\circ - ۲۵^\circ) = \cot ۶۵^\circ$$

$$\tan ۵۵^\circ = \cot(۹^\circ - ۵۵^\circ) = \cot ۳۵^\circ$$

بنابراین:

$$\frac{\sin ۸^\circ}{\cos ۲۵^\circ \cos ۵۵^\circ} = \cot ۶۵^\circ + \cot ۳۵^\circ$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۹- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$۲ \cos(x - y) = ۲(\cos x \cos y + \sin x \sin y)$$

$$\sin x + \sin y = a \xrightarrow{\text{توان}^2} (\sin x + \sin y)^2 = a^2$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + ۲ \sin x \sin y + \sin^2 y = a^2 \quad (۱)$$

$$\cos x + \cos y = b \xrightarrow{\text{توان}^2} (\cos x + \cos y)^2 = b^2$$

$$\Rightarrow \cos^2 x + ۲ \cos x \cos y + \cos^2 y = b^2 \quad (۲)$$

با جمع کردن روابط (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\Rightarrow \sin^2 x + ۲ \sin x \sin y + \sin^2 y + \cos^2 x$$

$$+ ۲ \cos x \cos y + \cos^2 y = a^2 + b^2$$

$$\Rightarrow ۲ + ۲ \sin x \sin y + ۲ \cos x \cos y = a^2 + b^2$$

$$\Rightarrow ۲(\sin x \sin y + \cos x \cos y)$$

$$= a^2 + b^2 - ۲ \Rightarrow ۲ \cos(x - y) = a^2 + b^2 - ۲$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۲۰- گزینه «۲»

(سپار عظیمی)

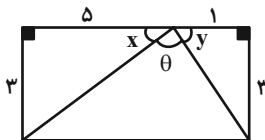
با توجه به شکل، $\tan \theta$ را محاسبه می کنیم:

$$\tan \theta = \tan(\pi - (x + y)) = -\tan(x + y)$$

$$= -\frac{\sin(x + y)}{\cos(x + y)} = -\frac{\sin x \cos y + \cos x \sin y}{\cos x \cos y - \sin x \sin y}$$

با توجه به شکل، مقدار $\sin x$ ، $\cos x$ ، $\sin y$ و $\cos y$ از دو مثلث

قائم الزاویه کناری محاسبه می شوند و داریم:



$$\sin x = \frac{3}{\sqrt{34}}, \cos x = \frac{5}{\sqrt{34}}, \sin y = \frac{3}{\sqrt{10}}, \cos y = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow -\frac{\frac{3}{\sqrt{34}} \times \frac{1}{\sqrt{10}} + \frac{5}{\sqrt{34}} \times \frac{3}{\sqrt{10}}}{\frac{5}{\sqrt{34}} \times \frac{1}{\sqrt{10}} - \frac{3}{\sqrt{34}} \times \frac{3}{\sqrt{10}}}$$

$$= -\frac{3+15}{5-9} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} \Rightarrow \tan \theta = \frac{9}{2}$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)



هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۱»

(اسحاق اسفندیار)

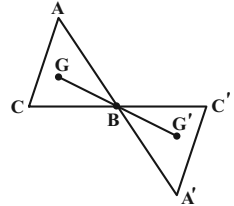
طول میانه (ارتفاع) مثلث متساوی‌الاضلاع برابر $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ است. از طرفی می‌دانیم تجانس طول را به نسبت $|k|$ تغییر می‌دهد، پس داریم:

$$GB = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$G'B = |k| \cdot GB = \frac{5}{4} \left(\frac{\sqrt{3}}{3} \right) = \frac{5\sqrt{3}}{12}$$

$$GG' = \frac{4\sqrt{3}}{12} + \frac{5\sqrt{3}}{12} = \frac{9\sqrt{3}}{12} = \frac{3\sqrt{3}}{4}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۹)

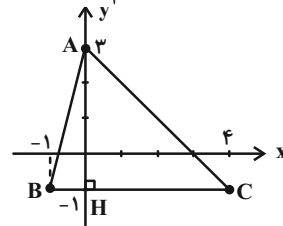


۲۲- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

مطابق شکل داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 10$$



می‌دانیم دوران تبدیلی طولیاست و در تجانس به نسبت k ، مساحت‌ها k^2 برابر می‌شود، پس داریم:

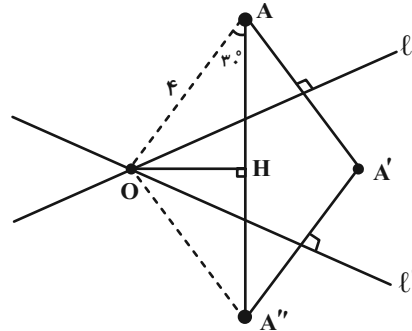
$$S_{A''B''C''} = \left(-\frac{2}{5}\right)^2 S_{ABC} = \frac{4}{25} \times 10 = \frac{8}{5}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۲۳- گزینه «۲»

(اسحاق اسفندیار)

ترکیب در بازتاب با محورهای متقاطع یک دوران با مرکز O و زاویه $2 \times 60^\circ$ یعنی 120° است. در مثلث OAA'' با رسم ارتفاع OH داریم:



$$\widehat{OAH} = \frac{18^\circ - 12^\circ}{2} = 3^\circ$$

$$\cos 3^\circ = \frac{AH}{OA} \Rightarrow AH = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow AA'' = 2AH = 4\sqrt{3}$$

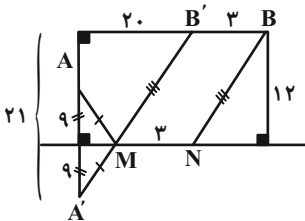
$$OAA'' \text{ محیط} = 8 + 4\sqrt{3} = 4(2 + \sqrt{3})$$

(هنر سه ۲- صفحه ۴۳)

۲۴- گزینه «۳»

(هومن عقیلی)

مطابق شکل داریم:



$$A'B'^2 = 20^2 + 21^2 = 841 \Rightarrow A'B' = 29$$

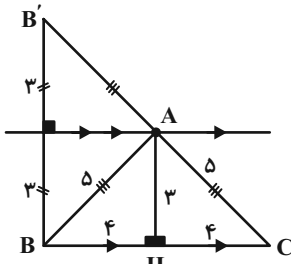
$$\text{Min}(AMNB) = A'B' + MN = 29 + 3 = 32$$

(هنر سه ۲- صفحه ۵۲)

۲۵- گزینه «۲»

(هومن عقیلی)

$$S_{\Delta ABC} = 12 = \frac{1}{2} \times AH \Rightarrow \text{ارتفاع } AH = 3$$



پس A روی خط d موازی BC و به فاصله ۳ واحد از آن حرکت می‌کند در

نتیجه برای اینکه محیط ΔABC کمترین مقدار شود، رأس A وسط $B'C'$ واقع

می‌شود و $AB' = AB = AC$ ، یعنی مثلث ABC متساوی‌الساقین است. پس:

$$\min(\Delta ABC \text{ محیط}) = 5 + 5 + 8 = 18$$

(هنر سه ۲- صفحه ۵۲)

۲۶- گزینه «۱»

(سیرمهر رضا حسینی‌فر)

نقاط $D(n, 0)$ و $C(n+2, 0)$ روی محور X ها با فاصله ۲ واحد هستند پس

نقطه A را به اندازه ۲ واحد در راستای محور X ها انتقال دهیم تا به $A'(1, 4)$



۲۹- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومصوب)

فرض کنید مساحت مستطیل $ABCD$ و تصویر آن به ترتیب S و S' باشد. می‌دانیم در تجانس به مرکز k ، مساحت‌ها k^2 برابر می‌شود. دو حالت در نظر می‌گیریم.

الف) $0 < |k| < 1$ در این صورت مساحت تصویر مستطیل از مساحت مستطیل اصلی کوچکتر است.

$$S - S' = 9 \Rightarrow S' = 18 - 9 = 9$$

$$\frac{S'}{S} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{9}{18} = \frac{1}{2} \Rightarrow k = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

ب) $|k| > 1$ در این صورت مساحت تصویر مستطیل از مساحت مستطیل اصلی بزرگتر است.

$$S' - S = 9 \Rightarrow S' = 18 + 9 = 27$$

$$\frac{S'}{S} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{27}{18} = \frac{3}{2} \Rightarrow k = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} = \pm \frac{\sqrt{6}}{2}$$

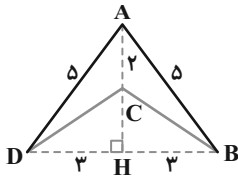
بنابراین ۴ مقدار متمایز برای k وجود دارد.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۴۳ و ۴۹)

۳۰- گزینه «۳»

(مهمان فندان)

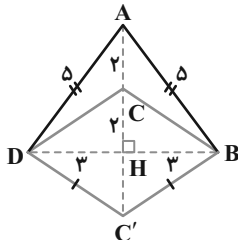
ابتدا مساحت چهارضلعی $ABCD$ را محاسبه می‌کنیم. نقطه C روی عمود منصف BD قرار دارد، پس:



$$AD^2 = DH^2 + AH^2 \Rightarrow AH = 4 \Rightarrow CH = 2$$

$$S_{ABCD} = 2S_{ABC} = 2 \times \frac{1}{2} \times AC \times BH = 3 \times 2 = 6$$

برای این که مساحت چهارضلعی $ABCD$ را تحت شرایط مسأله افزایش بدهیم، باید نقطه C را نسبت به BD بازتاب بدهیم و نقطه جدید را C' می‌نامیم، داریم:



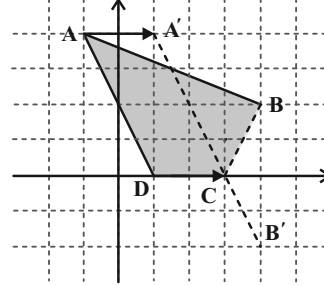
: چهارضلعی $ABC'D$ کایت است

$$\Rightarrow S_{ABC'D} = \frac{1}{2} AC' \times BD = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18$$

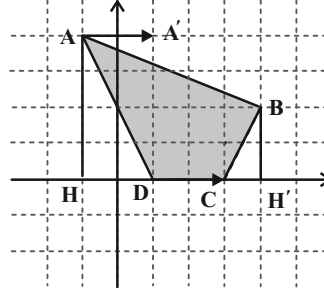
$$\Rightarrow \frac{S_{ABC'D}}{S_{ABCD}} = \frac{18}{6} = 3$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

برسیم. نقطه B را نیز نسبت به محور X بازتاب می‌دهیم تا $B'(4, -2)$ به دست آید. نقاط A' و B' را به هم وصل می‌کنیم تا محور X را در $C(3, 0)$ قطع کند. بنابراین $D(1, 0)$ به دست می‌آید و محیط چهارضلعی $ABCD$ کمترین مقدار ممکن است، برای پیدا کردن مساحت چهارضلعی $ABCD$ می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:



$$S_{ABCD} = S_{AHH'B} - S_{AHD} - S_{BH'C} = 15 - 4 - 1 = 10$$



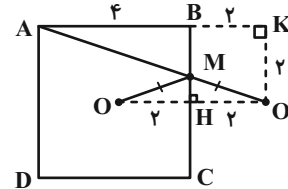
(هنر سه ۲- صفحه ۵۳)

۲۷- گزینه «۲»

(مهریار ملونری)

مطابق شکل و طبق مسأله هرون، بازتاب O را نسبت به ضلع BC ، نقطه O' می‌نامیم.

تقاطع AO' با ضلع BC را نقطه M می‌نامیم که به ازای آن حاصل $MA + MO$ کمترین مقدار مورد نظر است. داریم:



$$MA + MO = MA + MO' = AO' = \sqrt{AK^2 + KO'^2}$$

$$= \sqrt{6^2 + 2^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۵۲)

۲۸- گزینه «۴»

(سوگند روشنی)

با توجه به معادله دو خط L_1 و L_2 ، دو خط موازیند زیرا: $\frac{2}{-4} = \frac{-1}{2} \neq \frac{3}{5}$

بنابراین بی‌شمار بردار انتقال وجود دارد که خط L_1 را روی L_2 تصویر می‌کند.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)



۳۷- گزینه «۴»

(معمربار راشدی)

$$P(B' - A) = P(B' \cap A')$$

$$P(B' \cap A') - P(A')P(B') = 0 \Rightarrow P(B' \cap A') = P(A')P(B')$$

یعنی A' و B' دو پیشامد مستقل‌اند پس (۱) A و (۲) A' و (۳) B و B' نیز مستقل‌اند.

وقتی دو پیشامد A و B مستقل باشند، $P(A|B) = P(A)$ است، بنابراین

$$P(A) = \frac{3}{8}$$

A و B' مستقل‌اند، پس:

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A)P(B')$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3}{8} \times P(B') \Rightarrow P(B') = \frac{2}{3}$$

با توجه به اینکه A و B' نیز مستقل‌اند، پس:

$$P(B'|A) = P(B') = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۳۸- گزینه «۲»

(نیلوفر معروی)

در صورتی شماره دومین عینک خارج شده برابر ۶ است که شماره اولین عینک خارج شده اعداد ۱ تا ۵ بوده باشند. پیشامد ۶ بودن شماره عینک دوم را با A و پیشامد ۱ تا ۵ بودن شماره عینک دوم را با B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 نشان می‌دهیم. در نتیجه داریم:

شماره عینک اول ۱ باشد	$\frac{1}{7}$	شماره عینک دوم ۶ باشد	$\frac{1}{6}$
شماره عینک اول ۲ باشد	$\frac{1}{7}$	شماره عینک دوم ۶ باشد	$\frac{1}{5}$
شماره عینک اول ۳ باشد	$\frac{1}{7}$	شماره عینک دوم ۶ باشد	$\frac{1}{4}$
شماره عینک اول ۴ باشد	$\frac{1}{7}$	شماره عینک دوم ۶ باشد	$\frac{1}{3}$
شماره عینک اول ۵ باشد	$\frac{1}{7}$	شماره عینک دوم ۶ باشد	$\frac{1}{2}$

$$P(A) = \frac{1}{7} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{7} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{7} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{7} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{7} \times \frac{29}{20}$$

$$P(B_4|A) = \frac{\frac{1}{7} \times \frac{1}{3}}{\frac{1}{7} \times \frac{29}{20}} = \frac{20}{87}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۳۹- گزینه «۱»

(معمربار راشدی)

تعداد کل دانش‌آموزان کلاس ۷۲ نفر است، پس $x + y$ برابر با ۲۰ است. با توجه به اینکه زاویه مربوط به دسته سوم از زاویه مربوط به دسته پنجم، 40° کمتر است، داریم:

$$\frac{x}{72} \times 360^\circ + 40^\circ = \frac{y}{72} \times 360^\circ \Rightarrow 5x + 40^\circ = 5y$$

$$\Rightarrow x + 8 = y \Rightarrow y - x = 8$$

$$\text{از حل دستگاه } \begin{cases} x + y = 20 \\ y - x = 8 \end{cases} \text{، } x = 6 \text{ و } y = 14 \text{ می‌شود.}$$

بنابراین فراوانی نسبی دسته سوم برابر است با:

$$\frac{x}{72} = \frac{6}{72} = \frac{1}{12}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۴۰- گزینه «۳»

(مصطفی دیراری)

$$x_2 \text{ زاویه} = \frac{9}{1+9+k+k-2} \times 360^\circ = \frac{9}{2k+8} \times 360^\circ$$

$$x_4 \text{ زاویه} = \frac{k-2}{1+9+k+k-2} \times 360^\circ = \frac{k-2}{2k+8} \times 360^\circ$$

$$\left(\frac{9}{2k+8} - \frac{k-2}{2k+8} \right) \times 360^\circ = 157/5^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{11-k}{2k+8} = \frac{157/5}{360^\circ} = \frac{31/5}{72} = \frac{10/5}{24}$$

$$21k + 84 = 264 - 24k \Rightarrow 45k = 180 \Rightarrow k = 4$$

$$x_1 \text{ زاویه} = \frac{1}{16} \times 360^\circ = 22/5^\circ$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)



آمار و احتمال - سؤالات آشنا

۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به قوانین احتمال و فرمول احتمال شرطی داریم:

$$A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) = \frac{1}{3}$$

$$P(B | A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{1 - P(A)} = \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{\frac{3}{4} - \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{9-4}{12}}{\frac{2}{3}} = \frac{5}{4} \Rightarrow P(B | A') = \frac{12}{2} = \frac{12}{2} = \frac{5}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

۴۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

A: پیشامد آن‌که در بین انتخاب شده‌ها مرد وجود داشته باشد.

$$P(A) = 1 - \frac{\binom{3}{3}}{\binom{7}{3}} = 1 - \frac{1}{35} = \frac{34}{35}$$

B: پیشامد آن‌که هر سه فرد انتخاب شده مرد باشند.

$$P(B) = \frac{\binom{4}{3}}{\binom{7}{3}} = \frac{4}{35}$$

$$B \subseteq A \Rightarrow P(A \cap B) = P(B)$$

$$P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\frac{4}{35}}{\frac{34}{35}} = \frac{2}{17}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

۴۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اگر A پیشامد قبولی در آیین‌نامه و B پیشامد قبولی در آزمون شهری باشد، آن‌گاه:

$$P(A) = 0/8, \quad P(B' | A) = 0/3 \Rightarrow P(B | A) = 1 - 0/3 = 0/7$$

بنابر قانون ضرب احتمال:

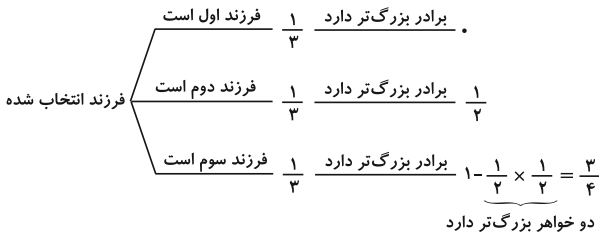
$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B | A) = 0/8 \times 0/7 = 0/56$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۴۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به نمودار درختی داریم:



در نتیجه:

$$P = \frac{1}{3} \times 0 + \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{5}{12}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر سکه اول رو آمده باشد، دو سکه پرتاب می‌کنیم که احتمال رو آمدن هر دو سکه برابر $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ است. اگر سکه اول پشت آمده باشد، سه سکه پرتاب می‌کنیم

که احتمال رو آمدن هر سه سکه برابر $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ است. بنابراین اگر

پیشامدهای رو آمدن و پشت آمدن سکه اول را به ترتیب با B_1 و B_2 و پیشامد

رو آمدن سه سکه را با A نمایش دهیم، داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A | B_1) + P(B_2)P(A | B_2)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{3}{16}$$

$$P(B_1 | A) = \frac{P(B_1)P(A | B_1)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}}{\frac{3}{16}} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۴۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

فرض کنید پیشامدهای A و B به ترتیب «دو فرزند اول خانواده پسر باشند» و «فرزند سوم پسر و فرزند چهارم دختر باشد» تعریف شوند. در این صورت داریم:

$$P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$P(A \cap B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$



چون $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ، پس پیشامدهای A و B ، نسبت به هم مستقل هستند.

احتمال هر یک از دو پیشامد «این خانواده دارای دو پسر باشد.» و «این خانواده دارای دو دختر باشد.» برابر است با:

$$\frac{\binom{4}{2}}{2^4} = \frac{6}{16}$$

اشتراک هر یک از این دو پیشامد با پیشامد A (دو فرزند اول خانواده پسر باشند)، پیشامد آن است که «دو فرزند اول خانواده پسر و دو فرزند دیگر خانواده دختر باشند.» که احتمال آن برابر $\frac{1}{16}$ است و در نتیجه مستقل از پیشامد A نیستند.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۴۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$P(X) = P(A \cap B' \cap C') + P(A' \cap B \cap C') + P(A' \cap B' \cap C) =$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$$

$$P(B|X) = \frac{P(B \cap X)}{P(X)} = \frac{\frac{2}{3} \times \frac{1}{5} \times \frac{1}{2}}{\frac{7}{15}} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۴۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

وزن ۳ دسته آخر برابر با ۳۸ کیلوگرم یا بیش تر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$0/7 = 0/35 + 0/2 + 0/15 = 0/7$$

$$\text{فراوانی نسبی} = \frac{\text{فراوانی}}{\text{تعداد کل داده‌ها}}$$

$$\Rightarrow 0/7 = \frac{\text{فراوانی}}{40} \Rightarrow \text{فراوانی} = 28$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۴۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

ابتدا α را محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha + 7^\circ + 1^\circ + 8^\circ + 6^\circ = 36^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 13^\circ$$

$$\alpha_i = \frac{f_i}{n} \times 36^\circ$$
 می‌دانیم در نمودار دایره‌ای، زاویه مرکزی هر دسته از رابطه

به دست می‌آید، پس:

$$13^\circ = \frac{f}{n} \times 36^\circ \Rightarrow \frac{f}{n} = \frac{13^\circ}{36^\circ} = \frac{3}{8}$$

در نهایت باید ببینیم تعداد افراد این گروه چند درصد جامعه است:

$$\text{درصد} = \frac{f}{n} \times 100 = \frac{3}{8} \times 100 = 37/5$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اگر به هر داده ۲ واحد اضافه کنیم، فراوانی‌ها تغییر نمی‌کنند، پس ارتفاع مستطیل‌ها

تغییر نمی‌کند. اگر به داده‌ها ۲ واحد اضافه کنیم، به اولین داده هر دسته و آخرین

داده هر دسته ۲ واحد اضافه می‌شود. پس نمودار بافت‌نگاشت ۲ واحد به سمت راست

انتقال می‌یابد.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)



فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۲»

(امیرمهر میرسعید)

هر سه وسیله به یک ولتاژ متصل هستند، پس با هم موازی‌اند. داریم:

$$P_1 = VI_1 \Rightarrow 720 = 120 \cdot I_1 \Rightarrow I_1 = 6 \text{ A}$$

$$P_2 = VI_2 \Rightarrow 600 = 120 \cdot I_2 \Rightarrow I_2 = 5 \text{ A}$$

$$I_3 = 21 - (6 + 5) = 10 \text{ A}$$

یعنی جریان گذرنده از وسیله سوم، 10 A است.

$$P_3 = VI_3 \Rightarrow P_3 = 120 \times 10 = 1200 \text{ W}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۵۲- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

چون ولت‌سنج آرمانی هم به دو سر مقاومت و هم به دو سر باتری وصل است، ولتاژ

دو سر باتری و مقاومت هر دو 27 V است. داریم:

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 27 = 30 - 1 \times I \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

از طرفی داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} \Rightarrow 3 = \frac{30}{R + 1} \Rightarrow R + 1 = 10 \Rightarrow R = 9 \Omega$$

حال توان مصرفی مقاومت را حساب می‌کنیم:

$$P = RI^2 = 9 \times 9 = 81 \text{ W}$$

البته بدون محاسبه R هم می‌شود توان مصرفی آن‌را به‌دست آورد:

$$P = IV = 3 \times 27 = 81 \text{ W}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۵۳- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

هنگامی که مقاومت روستا را افزایش می‌دهیم، جریان مدار کاهش می‌یابد و چون

ولت‌سنج آرمانی (۱) نیز عدد کمتری را نشان می‌دهد، می‌توان گفت باتری (۱)

مصرف‌کننده (ضد محرکه) است $(V_1 = \mathcal{E}_1 + Ir_1)$ و در نتیجه $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$

است.

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_1}{R + 2r} \text{ و در حالت دوم } I_1 = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R + 2r}$$

است، پس:

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2 \Rightarrow \frac{\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1} = 2 \Rightarrow \mathcal{E}_2 = 3\mathcal{E}_1$$

حال در مدار اولیه، اگر $R = r$ باشد، داریم:

$$\frac{\text{مصرفی باتری مصرف‌کننده}}{\text{مصرفی باتری تولیدکننده}} = \frac{\mathcal{E}_1 I + rI^2}{rI^2} = \frac{\mathcal{E}_1}{rI} + 1 = \frac{\mathcal{E}_1}{r \times \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R + 2r}} + 1$$

$$\xrightarrow{\mathcal{E}_2 = 3\mathcal{E}_1} \frac{P_1}{P_2} = \frac{\mathcal{E}_1}{\frac{2\mathcal{E}_1}{3}} + 1 = 1/5 + 1 = 2/5$$

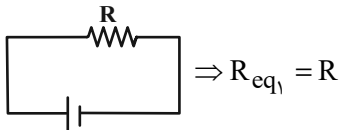
(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۵۴- گزینه «۲»

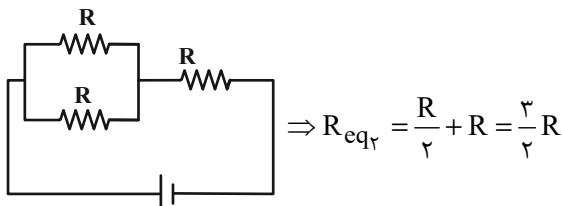
(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا مقاومت معادل مدار را در حالت کلید k_1 باز و کلید k_2 بسته، به‌دست

می‌آوریم. شکل مدار به‌صورت زیر است:



حال اگر کلید k_2 باز و کلید k_1 بسته باشد، شکل مدار به‌صورت زیر می‌شود:

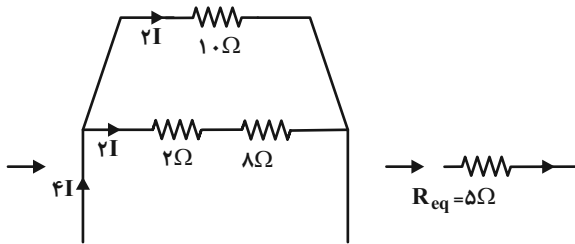


بنابراین برای محاسبه درصد تغییرات مقاومت معادل مدار، داریم:

$$\frac{\Delta R_{eq}}{R_{eq1}} \times 100 = \left(\frac{\frac{3}{2}R - R}{R} \right) \times 100 = 50\%$$

یعنی مقاومت معادل مدار 50% درصد افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)



با توجه به توزیع جریان در مقاومت‌های موازی، طبق رابطه RI^2 ، توان مصرفی مقاومت $R = 10\ \Omega$ از بقیه مقاومت‌ها بیشتر است.

$$\frac{P_R}{P_{eq}} = \frac{R_R I_R^2}{R_{eq} I_{eq}^2} = \frac{10 \times (2I)^2}{5 \times (4I)^2} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پران مستقیم - صفحه‌های ۷۷ تا ۷۷)

۵۷- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

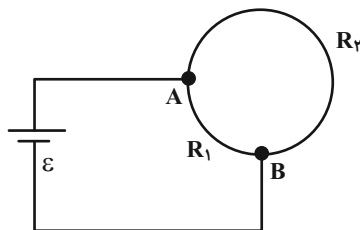
اگر با ثابت بودن جرم، طول سیمی را به‌طور یکنواخت n برابر کنیم، مقاومت آن n^2 برابر می‌شود. فرض می‌کنیم مقاومت سیم اول برابر R است. اگر آن را با ثابت بودن جرم بکشیم تا طول آن ۲ برابر شود، مقاومت آن ۴ برابر می‌شود. در نتیجه مقاومت سیم در حالت دوم برابر $4R$ می‌شود.

حال سیم را به‌صورت دایره‌ای مطابق شکل در مدار (۱) قرار می‌دهیم. با توجه به اینکه طول مقاومت R_2 سه برابر R_1 است، آنگاه $R_2 = 3R_1$ می‌باشد. با توجه به اینکه کل مقاومت $4R$ است، داریم:

$$R_1 = R, R_2 = 3R$$

$$R_{eq1} = \frac{3R \times R}{3R + R} = \frac{3R^2}{4R} = \frac{3}{4}R$$

$$P_{eq1} = \frac{\varepsilon^2}{R_{eq1}} = \frac{\varepsilon^2}{\frac{3}{4}R} = \frac{4}{3} \frac{\varepsilon^2}{R}$$



مدار (۱)

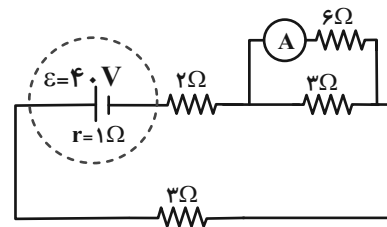
۵۵- گزینه «۴»

(امیرمهر میرسعید)

در مدار آمپر سنج به‌طور موازی به مقاومت ۳ اهمی وصل شده است. وقتی آمپر سنج آرمانی باشد، مقاومت موازی با آمپر سنج آرمانی اتصال کوتاه شده و حذف می‌گردد. داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow \frac{20}{3} = \frac{\varepsilon}{2 + 3 + 1} \Rightarrow \varepsilon = 40\text{ V}$$

حال اگر مقاومت آمپر سنج $6\ \Omega$ باشد. آمپر سنج جریان گذرنده از مقاومت ۶ اهمی را نشان می‌دهد.



دو مقاومت موازی هستند:

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

سپس I کل مدار را به‌دست آورده و تقسیم جریان می‌کنیم و جریان عبوری از مقاومت $6\ \Omega$ را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{40}{2 + 2 + 3 + 1} = 5\text{ A}$$

$$x + 2x = 5\text{ A} \Rightarrow x = \frac{5}{3}\text{ A}$$

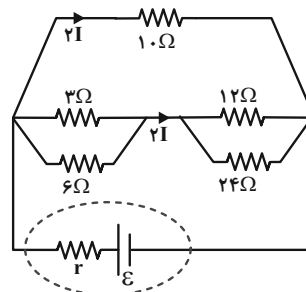
جریان گذرنده از مقاومت $6\ \Omega$ برابر $\frac{5}{3}\text{ A}$ و از مقاومت $3\ \Omega$ ، $\frac{10}{3}\text{ A}$ می‌شود.

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای پران مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۶- گزینه «۳»

(مهری باغستانی)

ابتدا مدار ساده شده را به‌صورت زیر رسم می‌کنیم:



$$R_{3,6} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\ \Omega$$

$$R_{12,24} = \frac{12 \times 24}{12 + 24} = 8\ \Omega$$



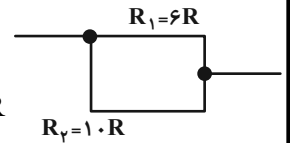
در حالت دوم سیمی با مقاومت $4R$ در اختیار داریم. اگر $\frac{3}{4}$ آن را ببریم، در نتیجه

طول آن $\frac{1}{4}$ برابر شده و مقاومت آن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. حال باقیمانده را به‌طور یکنواخت می‌کشیم تا به طول اولیه برسد یعنی طول سیم را ۴ برابر می‌کنیم، در نتیجه مقاومت آن ۱۶ برابر می‌شود.

$$R_{\text{نهایی}} = R_{\text{اولیه}} \times \frac{1}{4} \times 16 = 4R \times \frac{1}{4} \times 16 = 16R$$

حال با توجه به اینکه در مدار (۲) طول سیم به نسبت $\frac{3}{5}$ $\frac{2a+a}{2a+2a+a}$ تقسیم شده برای مقاومت R'_1 و R'_2 داریم:

$$\begin{cases} R'_1 + R'_2 = 16R \\ \frac{R'_1}{R'_2} = \frac{3}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R'_1 = 6R \\ R'_2 = 10R \end{cases}$$



$$R'_{eq} = \frac{6R \times 10R}{6R + 10R} = \frac{15}{4}R$$

$$P_{eq2} = \frac{\varepsilon^2}{R_{eq2}} = \frac{4}{15} \frac{\varepsilon^2}{R}$$

بنابراین:

$$\frac{P_{eq2}}{P_{eq1}} = \frac{\frac{4}{15} \frac{\varepsilon^2}{R}}{\frac{4}{3} \frac{\varepsilon^2}{R}} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0.2$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۵۸- گزینه «۱»

(هسین بهیر ترکمبور)

طبق قاعده انشعاب مجموع جریان وارد شده به نقطه $O(I_3)$ با مجموع جریان خارج شده از آن $(I_1 + I_2 + I_4)$ برابر است، لذا داریم:

$$I_1 + I_2 + I_4 = I_3 \xrightarrow{I_2=2A, I_3=5A, I_4=3A} I_1 + 2 + 3 = 5 \Rightarrow I_1 = 0$$

بنابراین جریانی از مقاومت R_1 عبور نمی‌کند. ابتدا مقاومت معادل R_3, R_4 و R_4 را می‌یابیم:

$$R_{2,3,4} = R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \xrightarrow{R_2=3\Omega, R_3=6\Omega, R_4=12\Omega} R_{2,3,4} = 3 + \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 7\Omega$$

اکنون با حرکت از نقطه A به B داریم:

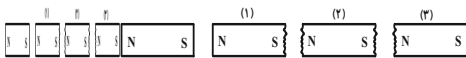
$$V_A + R_1 I_1 - R_{2,3,4} I_2 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 7 \times 2 = 14V$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

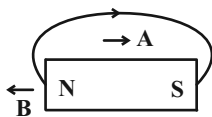
۵۹- گزینه «۲»

(مهمرب علی راست‌پیمان)

در القای مغناطیسی فقط خاصیت جذب وجود دارد. پس با توجه شکل، قطب‌های آهنربای اصلی مشخص می‌شود:



عقربه مغناطیسی در جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربای اصلی جهت‌گیری می‌کند، بنابراین گزینه «۲» درست است.



(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۷)

۶۰- گزینه «۴»

(امیر ستارزاده)

بین دو قطب N و S یک آهنربای C شکل، در ناحیه کوچکی خطوط میدان مغناطیسی به‌صورت هم فاصله و موازی قرار می‌گیرند که بیانگر میدان مغناطیسی یکنواخت در آن ناحیه می‌باشد.

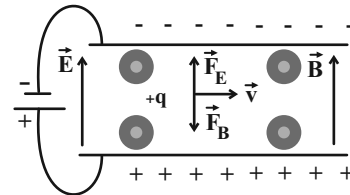
(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه ۸۸)



۶۱- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق قاعده دست راست برای بار الکتریکی مثبت، نیروی مغناطیسی وارد بر بار به سمت پایین می‌باشد، بنابراین نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا ذره منحرف نشود. از طرفی طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ ، هرگاه بار الکتریکی مثبت باشد، نیرو (\vec{F}_E) و میدان الکتریکی (\vec{E}) هم‌جهت‌اند؛ در نتیجه میدان الکتریکی بالاسو خواهد شد و برای ایجاد این میدان باید باتری B را در مدار قرار دهیم.



$$F_B = F_E \Rightarrow |q|vB = |q|E$$

$$\Rightarrow E = vB = 10^3 \times 0.4 = 400 \frac{V}{m}$$

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow |\Delta V| = Ed = 400 \times 4 \times 10^{-3} \Rightarrow |\Delta V| = 1.6V$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۶۲- گزینه «۲»

(مسین بهیر ترکمبور)

برای به‌دست آوردن تعداد الکترون‌ها ابتدا باید جریان درون سیم را به‌دست بیاوریم. داریم:

$$F = I\ell B \sin \theta \Rightarrow I = \frac{F}{\ell B \sin \theta}$$

$$\Rightarrow I = \frac{12 / 6 \times 10^{-3}}{1 / 5 \times (35 \times 10^{-3}) \times 0.6} = 0.4A$$

برای به‌دست آوردن میزان بار گذرنده در مدت زمان ۵s داریم:

$$\Delta q = I\Delta t \Rightarrow \Delta q = 5 \times 0.4 = 2C$$

از طرفی میزان بار با تعداد الکترون مرتبط است.

$$\Delta q = ne \Rightarrow 2 = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{2}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{19}$$

برای تبدیل تعداد الکترون به میلی مول الکترون باید از عدد آووگادرو استفاده کنیم.

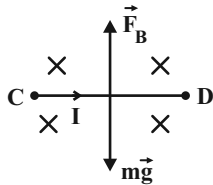
$$1.25 \times 10^{19} \times \frac{1 \text{ mol}}{6 \times 10^{23}} \times \frac{10^6 \mu\text{mol}}{1 \text{ mol}} \approx 20.83 \mu\text{mol}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۶۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

برای آنکه بر فنر نیرویی وارد نشود، باید نیروی مغناطیسی و نیروی وزن یکدیگر را خنثی کنند. می‌دانیم نیروی وزن به سمت پایین است، بنابراین نیروی مغناطیسی باید به سمت بالا باشد و طبق قاعده دست راست جریان سیم باید از C به D باشد و باتری B در مدار قرار گیرد.



$$F_B = mg \Rightarrow I\ell B = mg \Rightarrow I = \frac{mg}{\ell B}$$

$$\Rightarrow I = \frac{80 \times 10^{-3} \times 10}{1 / 6 \times 4 \times 10^{-2}} = \frac{8 \times 10^{-1}}{6 / 4 \times 10^{-2}} = \frac{5}{4} A$$

برای محاسبه ولتاژ باتری داریم:

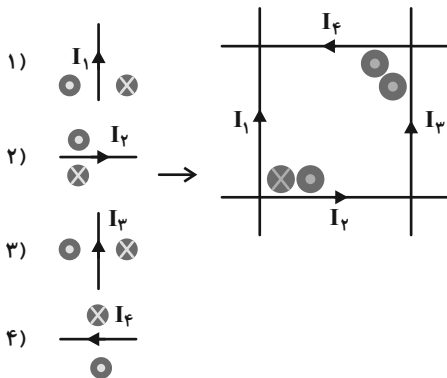
$$|\Delta V| = RI = \frac{4}{10} \times \frac{5}{4} = 0.5V$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۶۴- گزینه «۱»

(مسین بهیر ترکمبور)

با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان را برای هر کدام از سیم‌های حامل جریان به‌دست می‌آوریم:



با توجه به میدان درون‌سوی حاصل از جریان I_1 و میدان برون‌سوی حاصل از جریان I_2 در نقطه A و همچنین فرض مسئله مبنی بر $I_1 > I_2$ ، اندازه میدان درون‌سو بزرگتر بوده و برآیند این دو میدان درون‌سو خواهد شد.

در نقطه B هم برآیند دو میدان برون‌سو خواهد شد.

دقت کنید، چون نقطه A بسیار نزدیک سیم (۱) و (۲) است و از سیم (۳) و (۴) دور است، عملاً میدان سیم (۱) و (۲) در آن نقطه تأثیر دارد. برای نقطه B نیز عملاً تنها میدان سیم (۳) و (۴) تأثیرگذار هستند.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)



۶۵- گزینه «۱»

(امیر ستارزاده)

همواره نیروی خالص مغناطیسی وارد بر مسیرهای بسته درون میدان مغناطیسی،

که از آن‌ها جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با صفر است.

قسمت‌های AB و CD چون موازی با خط‌های میدان مغناطیسی هستند،

نیروی بر آنان وارد نمی‌شود، در نتیجه اندازه نیرویی که بر قسمت DA وارد

می‌شود با اندازه نیرویی که به قسمت BC وارد می‌شود، هم‌اندازه اما در خلاف

جهت است.

$$F_{DA} = F_{BC} = I \ell_{DA} B \sin \theta = 2 \times 3 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow F_{BC} = 3 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۱ و ۹۴)

۶۶- گزینه «۴»

(مهمرب علی راست‌پیمان)

با استفاده از قاعده دست راست می‌توان جهت میدان مغناطیسی را در داخل و خارج

حلقه مشخص کرد، انگشت شست دست راست را در جهت جریان قرار می‌دهیم و

چهار انگشت خمیده دست راست، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. جهت

میدان در مرکز حلقه درون‌سو و در خارج حلقه برون‌سو است، بنابراین قطب N

عقربه مغناطیسی در جهت خطوط میدان در A برون‌سو، در B درون‌سو و در

C نیز برون‌سو است.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه ۹۷)

۶۷- گزینه «۲»

(امیر ستارزاده)

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times 10}{2 \times 5 \times 10^{-2}} = 2\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۷ و ۹۹)

۶۸- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک مساحت پیچه، شعاع آن‌را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$S = \pi r^2 \Rightarrow 36\pi = \pi r^2 \Rightarrow r = 6 \text{ cm}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \quad \text{اکنون بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه از رابطه}$$

محاسبه است:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \Rightarrow 2\pi \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times I}{2 \times 6 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{24\pi \times 10^{-5}}{2\pi \times 10^{-5}} = 12 \text{ A}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۷ و ۹۹)

۶۹- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فردر)

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2R} \quad \text{بزرگی میدان مغناطیسی درون پیچه از رابطه}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{2R} \Rightarrow 12 \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-7} \frac{N \times 10}{0.5} \Rightarrow N = 5000$$

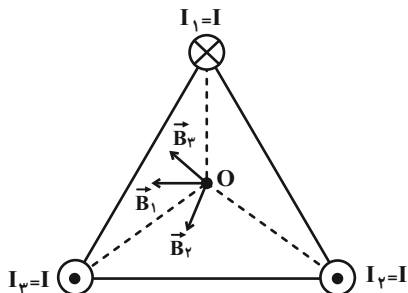
(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۷ و ۹۹)

۷۰- گزینه «۱»

(مهمربواری سورچی)

مطابق شکل زیر، سیم‌ها را شماره‌گذاری کرده و طبق قاعده دست راست جهت

میدان هر سیم را در نقطه O به‌دست می‌آوریم:



با توجه به شکل درمی‌یابیم، برایندهای \vec{B}_2 و \vec{B}_3 هم‌جهت با بردار \vec{B}_1 است؛

بنابراین جهت برایندهای بردارها، هم‌جهت با بردار \vec{B}_1 (←) است.

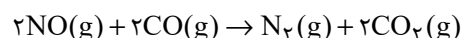
(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه‌های ۹۴ و ۹۶)



شیمی (۲)

۷۱- گزینه «۳»

(موری روانخواه)



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

گزینه «۲»: انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود.

گزینه «۴»: آنتالپی پیوند $\text{H}-\text{F}$ برابر آنتالپی واکنش زیر است:

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ و ۷۶)

۷۲- گزینه «۴»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

گروه‌های عاملی ترکیبات آلی موجود در زردچوبه و رازیانه به ترتیب کتونی و اتری است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۷۳- گزینه «۲»

(امیرعلی برهورداریون)

بررسی عبارت‌های نادرست:

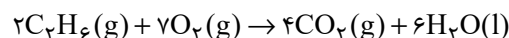
(آ) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت حساب کرد، گرمایی که هم‌ارز با آنتالپی واکنش است.

(پ) مطابق بیان علمی قانون هس: «اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به‌دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به‌دست می‌آید». در ضمن، اگر واکنشی را معکوس کنیم، ΔH آن قرینه می‌شود، نه برعکس!

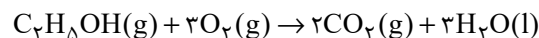
(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۷۴- گزینه «۳»

(مهمدرضا یوسفی)



$$\Delta H = -3120\text{kJ}$$



$$\Delta H = -1368\text{kJ}$$

$$33/12\text{g اتانول} \times \frac{1\text{mol اتانول}}{46\text{g اتانول}} \times \frac{1368\text{kJ}}{1\text{mol اتانول}} = 984/96\text{kJ}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: ارزش سوختی هر ماده برابر با مقدار انرژی آزاد شده در اثر سوختن یک

گرم از آن ماده است:

$$\text{ارزش سوختی اتان} = \frac{3120\text{kJ}}{2 \times 30\text{g}} = 52 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

$$\text{ارزش سوختی اتانول} = \frac{1368\text{kJ}}{46\text{g}} = 29/7 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

گزینه «۲»: جرم CO_2 تولیدی در اثر سوختن یک گرم از هر کدام را با هم

مقایسه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} & 1\text{g اتان} \times \frac{1\text{mol اتان}}{30\text{g اتان}} \times \frac{4\text{mol CO}_2}{2\text{mol اتان}} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} \\ & \approx 2/93\text{g CO}_2 \\ & 1\text{g اتانول} \times \frac{1\text{mol اتانول}}{46\text{g اتانول}} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{1\text{mol اتانول}} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} \\ & \approx 1/91\text{g CO}_2 \end{aligned} \right\}$$

 \Rightarrow جرم CO_2 حاصل از واکنش سوختن اتان بیشتر است.

گزینه «۴»: انرژی آزاد شده در اثر مصرف یک گرم اکسیژن را در هر یک از واکنش‌ها

به‌دست می‌آوریم:

$$1\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} \times \frac{3120\text{kJ}}{7\text{mol O}_2} \approx 13/92\text{kJ} \quad \text{سوختن اتان:}$$

$$1\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} \times \frac{1368\text{kJ}}{3\text{mol O}_2} = 14/25\text{kJ} \quad \text{سوختن اتانول:}$$

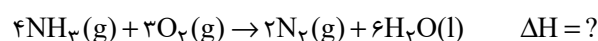
 \Leftarrow انرژی آزاد شده از واکنش سوختن اتانول بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۷۵- گزینه «۴»

(علی افغمی‌نیا)

ابتدا گرمای واکنش‌های سوختن آمونیاک و هیدروژن را می‌یابیم:

باید گرمای آزاد شده سوختن ۴ مول آمونیاک را به عنوان ΔH قرار دهیم:

$$20\text{kJ} = 1\text{g NH}_3 \times \frac{1\text{mol NH}_3}{17\text{g NH}_3} \times \frac{|\Delta H|\text{kJ}}{4\text{mol NH}_3}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 1360\text{kJ}$$



$$? \text{ kJ} = 80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{521 \text{ J}}{16 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 26 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۰، ۷۴ و ۹۶)

۷۷- گزینه «ا»

(فهرشته پور شعبان/اوشیبی)

عبارت‌های (ا)، (ب) و (پ) درست می‌باشند.

بررسی عبارت (ت):

در محیط خشک امکان رشد میکروب‌ها و جانداران ذره‌بینی دیگر وجود ندارد، از این رو می‌توان خشکیار را آسان‌تر و به مدت طولانی‌تری در این محیط نگهداری کرد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۷۸- گزینه «۴»

(مرتضی فوش/کیش)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم صحیح‌اند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

* محلول پتاسیم یدید برای واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید نقش کاتالیزگر را دارد؛ بنابراین با افزودن چند قطره از این محلول، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

* آهنگ واکنش زنگ زدن آهن در هوای مرطوب نسبت به تجزیه سلولز، بیشتر است.

* در گروه فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها با آب افزایش یافته و در نتیجه آهنگ تولید گرما در شرایط یکسان بیشتر می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

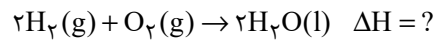
۷۹- گزینه «۲»

(امین نوروزی)

فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ بوده و ۸۲ پیوند یگانه و ۱۳ پیوند دوگانه

$$\Delta H = -1360 \text{ kJ}$$

چون واکنش از نوع سوختن می‌باشد:



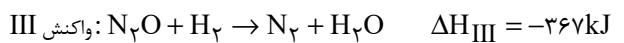
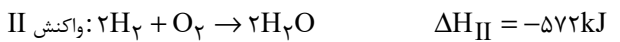
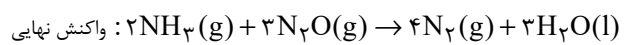
$$143 \text{ kJ} = 1 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{|\Delta H| \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 572 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -572 \text{ kJ}$$

چون واکنش از نوع سوختن می‌باشد:

حال برای پیدا کردن ΔH واکنش مقصود از ۳ واکنش زیر کمک می‌گیریم:



برای رسیدن به ΔH واکنش نهایی باید واکنش (I) را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم، واکنش

(II) در $(-\frac{3}{2})$ ضرب کنیم و (III) را در (۳) ضرب کنیم.

$$\Delta H \text{ واکنش نهایی} = (\frac{1}{4} \times (-1360)) + ((-572) \times (-\frac{3}{2}))$$

$$+((-367) \times 3) = -923 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{923 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\approx 17 / 1 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷)

۷۶- گزینه «ا»

(میلاد شیخ/الاسلامی/فیای)

ابتدا گرمای جذب شده به ازای انحلال $1/6 \text{ g}$ آمونیوم نیترات را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow Q = (75 + 1/6) \times 4 / 18 \times (23 / 37 - 25) = -521 / 9 \text{ J}$$

جرم هر مول آمونیوم نیترات، 80° گرم می‌باشد، برای محاسبه گرمای جذب شده به

ازای انحلال 80° گرم آمونیوم نیترات به صورت زیر عمل می‌کنیم:



دارد. همچنین این مولکول به عنوان یک بازدارنده، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد. یکی از رادیکال‌ها NO_2 بوده که گازی قهوه‌ای رنگ می‌باشد و آلاینده هوا محسوب می‌شود.

می‌توانیم در واکنش با ۱۳ مولکول هیدروژن، این ساختار را از حالت سیر نشده به سیر شده تبدیل کنیم. همچنین در این مولکول ۸ شاخه فرعی متیل دیده می‌شود. (شیمی ۲- صفحه ۹۱)

۸۰- گزینه «۱»

(متین قنبری)

بررسی عبارت‌ها:

$$\frac{38 + 17}{17} = \frac{55}{17} > 3$$

(آ) درست؛

(ب) نادرست؛ تفاوت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی بنزوئیک اسید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) و بنزالدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) (یک اتم)، بیشتر از اختلاف شمار پیوندهای دوگانه موجود در ساختار آن‌ها (هر دو دارای ۴ پیوند دوگانه در ساختارشان هستند) می‌باشد.

(پ) نادرست؛ رادیکال‌ها گونه‌های فعال و ناپایداری هستند که واکنش‌پذیری بالایی دارند. توجه داشته باشید که همه رادیکال‌ها باردار نیستند.

(ت) درست؛ آنزیم‌ها همان کاتالیزگرهای طبیعی بدن هستند که به واکنش‌های بدن سرعت می‌بخشند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۱، ۷۲، ۸۳، ۸۴ و ۹۱)

۸۱- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به خارج شدن گاز CO_2 از آن است.

$$\begin{aligned} \text{g CO}_2 &= 5 / 28 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \\ &\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 12 \text{ g CaCO}_3 \end{aligned}$$

$$\%80 = \frac{12 \text{ g}}{15 \text{ g}} \times 100 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n \text{ CO}_2}{\Delta t} = \frac{5 / 28 \text{ g}}{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.024 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{HCl}} &= 2\bar{R}_{\text{CO}_2} = 2 \times 0.024 = 0.048 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ \bar{R}_{\text{HCl}} &= \frac{-\Delta n \text{ HCl}}{\Delta t} \Rightarrow 0.048 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{-\Delta n \text{ HCl}}{2 \text{ min}} \\ \Rightarrow \Delta n \text{ HCl} &= -0.096 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [\text{HCl}] &= \frac{n}{V} \Rightarrow 0.096 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{0.096 \text{ mol}}{V} \\ \Rightarrow V &= \frac{0.096 \text{ mol}}{0.096 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 1 \text{ L} \text{ یا } 1000 \text{ mL} \end{aligned}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۸۲- گزینه «۱»

(حامد رمشانیان)

بررسی عبارت‌ها:



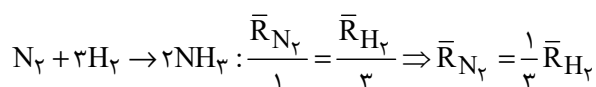
$$\frac{\bar{R}_{(\text{AgNO}_3)}}{2} = \frac{\bar{R}_{(\text{NO}_2\text{Cl})}}{2} = \bar{R}_{(\text{واکنش})}$$

(ب) درست



$$\frac{\bar{R}_{(\text{H}_2\text{O}_2)}}{2} = \frac{\bar{R}_{(\text{O}_2)}}{1} = \bar{R}_{(\text{واکنش})}$$

(پ) درست



(ت) نادرست؛ برای تولید یا مصرف مواد جامد نمی‌توان سرعت را با واحد تغییرات غلظت در واحد زمان بیان کرد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۲ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۸۳- گزینه «۴»

(یوسف علی‌پور)

هر چه سطح تماس مواد واکنش‌دهنده بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

حجم نهایی گاز در آزمایش‌های (۲) و (۳) یکسان و دو برابر حجم گاز آزاد شده در آزمایش (۱) است.



$$-(x - 0/1) \times 3 = 15 \times 10^{-3} \Rightarrow x - 0/1 = -5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow x = 9/5 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \Rightarrow \frac{y - 0}{\frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

$$3y = 7/5 \times 10^{-3} \Rightarrow y = 2/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow x + y = 9/5 \times 10^{-2}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۸۶- گزینه «۳»

(عمید زبیدی)

گزینه «۱»: معادله کلی این واکنش به صورت « $2A + B \rightarrow 2C$ » است. بررسی گزینه‌ها:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_C}{2}$$

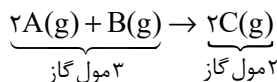
گزینه «۲»: اندازه تغییرات غلظت A و C در هر لحظه با هم برابر است.

گزینه «۳»:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[A]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{2\Delta t}$$

$$\Rightarrow -\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{2\Delta t} \xrightarrow[\text{در ۲- شود}]{\text{طرفین ضرب}} \frac{2\Delta[B]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

گزینه «۴»:



(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۸۷- گزینه «۲»

(پویا رسنگاری)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش با ورود ۹۶ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید (معادل با ۱/۲ مول گاز SO_3) به یک مخزن ۲ لیتری آغاز شده است. بر این اساس می‌توان گفت غلظت اولیه گاز

همچنین حجم فراورده در واکنش‌های (۴) و (۵) یکسان و دو برابر واکنش‌های (۲) و

(۳) است، پس نمودار E نمی‌تواند مربوط به این واکنش‌ها باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۲ تا ۹۲ و ۹۳)

۸۴- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

بررسی برخی عبارت‌ها:

(آ) درست است. بنزوئیک اسید نقش ماده نگهدارنده را دارد.

(ب) نادرست است. لیکوپن با جذب رادیکال‌ها و از بین بردن آن‌ها، موجب کاهش

سرعت واکنش‌های ناخواسته می‌شود.

(پ) درست است. در معادله موازنه‌شده واکنش، ضریب استوکیومتری NO_2 دو

برابر N_2O_5 است، پس در بازه‌های زمانی یکسان \bar{R}_{NO_2} دو برابر

$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}$ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۸۵- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

ابتدا با توجه به معادله موازنه‌شده واکنش رابطه سرعت را می‌نویسیم:



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[\text{SO}_3]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[\text{SO}_2]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t}$$

$$\frac{-\Delta[\text{SO}_3]}{2\Delta t} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{-(x - 0/1)}{2 \times \frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$



گوگرد تری اکسید در ظرف واکنش برابر با $\frac{1}{6}$ مول لیتر بوده است. جدول زیر روند تغییر غلظت گازها را در طول مدت زمان انجام شدن واکنش نشان می‌دهد:

واکنش	$2SO_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + O_2(g)$		
غلظت اولیه	$\frac{1}{6}$	صفر	صفر
تغییرات	$-2x$	$+2x$	$+x$
غلظت نهایی	$\frac{1}{6} - 2x$	$2x$	x

در قدم اول مقدار مولفه x را در لحظه $t = 75s$ محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که در این لحظه غلظت گاز SO_3 با غلظت گاز SO_2 برابر است. بر این اساس داریم:

$$[SO_3] = [SO_2]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} - 2x = 2x \Rightarrow \frac{1}{6} = 4x \Rightarrow x = \frac{1}{24} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به مقدار مولفه x در لحظه $t = 75s$ ، غلظت گاز SO_3 در ظرف واکنش در این لحظه برابر با $\frac{1}{12}$ مول بر لیتر است. در قدم بعد مقدار مولفه x را در لحظه $t = 105s$ محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که در این لحظه غلظت گاز SO_3 با غلظت گاز O_2 برابر است؛ بنابراین داریم:

$$[SO_3] = [O_2]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} - 2x = x \Rightarrow \frac{1}{6} = 3x \Rightarrow x = \frac{1}{18} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به مقدار x در شرایط جدید، می‌توان گفت در لحظه $t = 105s$ غلظت گاز SO_3 در ظرف واکنش به $\frac{1}{9}$ مول بر لیتر رسیده است. بر این اساس می‌توان گفت در بازه زمانی بین ۷۵ تا ۱۰۵ ثانیه، غلظت گاز گوگرد تری اکسید از $\frac{1}{12}$ مول بر لیتر به $\frac{1}{9}$ مول بر لیتر رسیده است. با توجه به تغییر غلظت این ماده سرعت متوسط واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[SO_3]}{\Delta t} = \frac{\bar{R}_{SO_3}}{\text{ضریب استوکیومتری } SO_3} = \frac{\frac{1}{9} - \frac{1}{12}}{2} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{360} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰ و ۹۲ و ۹۳)

۸۸- گزینه «۳»

(علی پری)

بررسی هر یک از موارد:

مورد اول: اگر سرعت متوسط واکنش در ۵ ثانیه دوم $\frac{1}{4}$ سرعت متوسط در ۵ ثانیه

اول باشد، آنگاه برای مثال M برابر با $\frac{1}{75}$ خواهد بود، یعنی سرعت متوسط

واکنش در بازه‌های زمانی t_2 تا t_3 و t_3 تا t_4 با هم برابر خواهد شد که

می‌دانیم سرعت واکنش رفته‌رفته کاهش می‌یابد. پس این مورد غلط است.

مورد دوم: چون سرعت واکنش رفته‌رفته کاهش می‌یابد، پس تغییرات مول هر یک از مواد نیز در بازه‌های زمانی متوالی، کاهش می‌یابد. پس حاصل $N - \frac{1}{5}$ بیش‌تر از $E - Y$ است، پس این مورد غلط است.

مورد سوم: با بررسی داده‌های جدول در می‌یابیم که معادله موازنه شده واکنش به صورت $A + 2B \rightarrow 3C$ است، پس سرعت متوسط مصرف A که همان

سرعت متوسط واکنش است را بین $t_1 = 0$ تا $t_4 = 15$ بررسی می‌کنیم:

$$\bar{R}_A = \frac{|\Delta[A]|}{\Delta t} = \frac{|1 - 2|}{15 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 3 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

پس این مورد درست است.

مورد چهارم: اگر $E = 2/28$ باشد، پس مقدار تغییرات غلظت A باید $0/76$

باشد، زیرا ضریب استوکیومتری A ، $\frac{1}{3}$ ضریب استوکیومتری C است؛ بنابراین

داریم:

$$2 - Z = 0/76 \Rightarrow Z = 1/24$$

پس این مورد هم درست است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰ و ۹۲ و ۹۳)

۸۹- گزینه «۴»

(میرحسن حسینی)

کاهش مصرف گوشت و لبنیات و همچنین استفاده از غذاهای بومی و فصلی از الگوهای کاهش ردپای غذا هستند و بیان متناظر با شیمی سبز آن‌ها به ترتیب «کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست» و «کاهش مصرف انرژی» می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه ۹۵)

۹۰- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

محاسبه مقدار گرمای آزاد شده از انحلال کلسیم کلرید:

$$? \text{ kJ} = 9/03 \times 10^{23} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6/02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{3 \text{ mol یون}}$$

$$\times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 41/5 \text{ kJ}$$

محاسبه جرم نمک AB حل شده در آب با مصرف $41/5 \text{ kJ}$ گرما:

$$? \text{ g AB} = 41/5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol AB}}{26 \text{ kJ}} \times \frac{8 \text{ g AB}}{1 \text{ mol AB}} \approx 127/7 \text{ g AB}$$

(شیمی ۲- صفحه ۹۶)



دفتريه پاسخ

عمومي يازدهم رياضي و تجريبي

۱۶ فروردین ۱۴۰۳

طراحان

فارسی (۲)	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، مریم پیروی، سعیدپارسا رزاقی، محسن فدایی، الهام محمدی
عربی، (زبان قرآن (۲)	ابوطالب درانی، آرمین ساعدپناه، افشین کرمان فرد، مجید همایی
دین و زندگی (۲)	محسن بیاتی، یاسین ساعدی، فردین سماقی، عباس سیدشستر، مرتضی محسنی کبیر
(زبان انگلیسی (۲)	رحمت الله استیری، مجتبی درخشان گرمی، محسن رحیمی، میلاد رحیمی دهگلان، عقیل محمدی روش

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
فارسی (۲)	علی وفایی خسروشاهی	محسن اصغری - مرتضی منشاری	الناز معتمدی
عربی، (زبان قرآن (۲)	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی، آیدین مصطفی زاده	لیلا ایزدی
دین و زندگی (۲)	یاسین ساعدی	امیرمهدی افشار	محمدصدرا پنجه پور
(زبان انگلیسی (۲)	عقیل محمدی روش	سعید آچهلو، فاطمه نقدی	سوگند بیگلری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریا رثوفی
صفحه آرا	سحر ایروانی
ناظر چاپ	حمید عباسی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

فارسی (۲)

۱۰۱- گزینه «۳»

(مریم پیروی)

قبا به معنای نوعی جامهٔ جلوباز است که دو طرف جلوی آن با دکمه بسته می‌شود.

(لغت، واژه‌نامه)

۱۰۲- گزینه «۳»

(الهام ممبری)

مدار: مسیر، مسیری معمولاً دایره‌ای شکل که در آن چیزی به دور چیز دیگری می‌چرخد.

(لغت، ترکیبی)

۱۰۳- گزینه «۴»

(الهام ممبری)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: املای صحیح: غار

گزینه «۲»: املای صحیح: هلالی

گزینه «۳»: املای صحیح: حلول

(املا، ترکیبی)

۱۰۴- گزینه «۴»

(الهام ممبری)

گزینه «۴»، نادرست است. در بیت «تشبیه و حسن تعلیل» به کارنرفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: آرایه‌های بیت «۲»: تناقض: «خمشند و فریادشان تا خداست» / «لاله» استعاره از «مبارزان عاشق» و «باغ» استعاره از «وطن» / مراعات‌نظیر: باغ و لاله

گزینه «۲»: آرایه‌های بیت «۴»: تلمیح: اشاره به داستان زندگی حضرت سلیمان (ع) و دیوی که که انگشتر آن حضرت را ربود و بر تخت وی نشست. / «خانه» استعاره از «سرزمین فلسطین» و «هریمن» استعاره از «اسرائیل» / مراعات‌نظیر: تخت و نگین

گزینه «۳»: آرایه‌های بیت «۱»: «سد خار و خار» استعاره از «مشکلات و دشواری‌های راه» / «برگ سفر بستن» کنایه از «آماده شدن برای حرکت» و «دل بر چیزی بستن» کنایه از «علاقه‌مندشدن» / تشبیه: «سد خار» و «سد خار»

(آرایه، ترکیبی)

۱۰۵- گزینه «۲»

(الهام ممبری)

در گزینه «۲»، جناس وجود ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: جناس همسان: «که» اول: حرف ربط و «که» دوم:

ضمیر پرسشی

گزینه «۳»: جناس ناهمسان: رُفت و رَفت

گزینه «۴»: جناس ناهمسان: تیر و تیغ

(آرایه، ترکیبی)

۱۰۶- گزینه «۱»

(سید پارسا رازقی)

«سوفار» در لغت به معنای «دهانهٔ تیر» است که حال در زبان فارسی کاربردی ندارد ولی سایر واژگان معنای گذشتهٔ خود را از دست داده‌اند و اکنون معنای جدیدی به خود گرفته‌اند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

«کثیف»: در گذشته به معنای «انبوه و غلیظ» کاربرد داشته اما اکنون به معنای «آلوده» استفاده می‌شود.

سوگند: در گذشته به معنای «ترکیب یا عنصری بوده که در گوگرد استفاده می‌شده است» اما اکنون معنای «قسم خوردن» می‌دهد.

تماشا: در گذشته معنای «گردش کردن، راه رفتن» را می‌دهد ولی اکنون معنای «دیدن» را به خود گرفته است.

(رستور، صفحه ۱۰۴)

۱۰۷- گزینه «۱»

(الهام ممبری)

گزینه «۱»: دو ترکیب وصفی: آن رزمگه: صفت اشاره، هسته/ هر دو: صفت مبهم، هسته

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: سه ترکیب وصفی: آن چهره مشعشع تابان: صفت اشاره + هسته + صفت مطلق + صفت فاعلی

گزینه «۳»: سه ترکیب وصفی: یکی بی‌زیان مرد آهنگر: صفت شمارشی، صفت مطلق، هسته، صفت فاعلی

گزینه «۴»: سه ترکیب وصفی: آن آهنین کوه: صفت اشاره + صفت نسبی + هسته/ همه رزمگه: صفت مبهم + هسته

(دستور، صفحه ۹۲)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مفسن خدایی، شیراز)

معنای درست بیت: این استشهدانمه را امضا نمی‌کنم و هرگز از پادشاه نمی‌ترسم.

(مفهوم، صفحه ۱۰۲)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مسن افتاده، تبریز)

مفهوم بیت گزینه «۳»: حضرت علی (ع) شمشیر را زد.

(مفهوم، ترکیبی)

۱۱۰- گزینه «۱»

(مسین پرهیزگار، سبزوار)

طولانی بودن راه، پایداری و استقامت را می‌طلبد.

پروا نکردن و گاه سفر آمدن، بر شجاعت و وقت‌شناسی دلالت دارد.

بشتاب و چاره‌سازی همت، بر سرعت و داشتن اراده دلالت می‌کند.

(مفهوم، صفحه ۸۶)

عربی، زبان قرآن (۲)

۱۱۱- گزینه «۳»

(آرمین ساعدپناه)

«أوصی»: سفارش کرد

(واژگان)

۱۱۲- گزینه «۴»

(افشین کریمیان‌فرد، لرستان)

شخصی که خودرو را به حرکت درمی‌آورد ← راننده

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: مکانی که در آن دارو ساخته می‌شود ← داروخانه

گزینه «۲»: از مهم‌ترین مواد غذایی ← داروها

گزینه «۳»: کارهای بدی که انسان آن‌ها را انجام می‌دهد ← دُم‌ها

(واژگان)

۱۱۳- گزینه «۱»

(آرمین ساعدپناه)

«يا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا»: ای کسانی که ایمان آورده‌اید (رد

گزینه‌های «۲ و ۴») / «اتَّقُوا اللَّهَ»: از خدا بهراسید (رد گزینه

«۲») / «قولوا قولاً سدیداً»: سخنی استوار و درست بگویید (رد

گزینه‌های «۲ و ۳»)

(ترجمه)

۱۱۴- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

«کلامک»: سخن تو (رد گزینه «۳») / «عقول المُستمعین»:

عقل‌های شنوندگان (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «لکی یُقْنِعُهُمْ»: تا

قانعشان کند (رد گزینه‌های «۱ و ۲»)

(ترجمه)

۱۱۵- گزینه «۴»

(مبیر همایی)

«إنَّها کانت»: بی‌گمان وی ... بود (رد گزینه «۲») / «مِنْ أَشْهَرٍ»: از

مشهورترین (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «مستشرقی القرن العاشر

الهجری»: مستشرقان قرن دهم هجری (رد گزینه‌های «۱ و ۳») /

«كَانَتْ تَقْدِرُ»: می‌توانست (رد گزینه‌های «۱ و ۳») / «أَنْ تُلْقَى

محاضراتها العلمیّة»: که سخنرانی‌های علمی خود را ایراد کند (رد

سایر گزینه‌ها) / «بأكثر من خمس لغات عالمیّة»: به بیش از پنج

زبان بین‌المللی، جهانی (رد گزینه «۳»)

(ترجمه)

۱۱۶- گزینه «۳»

(ابوطالب درانی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: «از آن چه که نسبت به آن علمی نداری، پیروی نکن.»

گزینه «۲»: ترجمه صحیح: «زبان‌ت را به نرمی سخن عادت بده.»
گزینه «۴»: ترجمه صحیح: «خودرویی نیافتیم تا به دانشگاهمان برویم.»

(ترهمه)

۱۱۷- گزینه «۱»

(کتاب پامع)

«انسان، با هر زبانی انسان است!» صحیح است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: همشاگردی (همکار) کسی است که هرگز در کار با تو برابر نیست!

گزینه «۳»: دانشگاه مکانی برای تربیت کودکان است!

گزینه «۴»: ملت‌های جهان تمدن مشترکی دارند!

(مفعوم)

۱۱۸- گزینه «۳»

(آرمین ساعدپناه)

نقش «جدید» صفت است نه مضاف الیه!

ترجمه عبارت: «یادگیری هر زبانی، دریچه‌ای به سوی جهانی نوین است.»

(قواعد)

۱۱۹- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

«صدیق» اسم نکره‌ای است که به وسیله جمله «یساعِدک ...» وصف شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: اسلوب شرط داریم و در جملات شرطی جمله وصفیه (جمله بعد نکره) وجود ندارد.

گزینه «۲»: اسلوب شرط داریم و در جملات شرطی جمله وصفیه (جمله بعد نکره) وجود ندارد.

گزینه «۳»: جمله «کان یذهب» ارتباطی با اسم نکره «متجر» ندارد و به «مهران» (که اسمی معرفه است) برمی‌گردد.
(قواعد)

۱۲۰- گزینه «۳»

(افشین کرمان‌فرد - لرستان)

اگر حروف «آن، کی، لِکِی، حتّی» بر سر فعل مضارع بیایند، فعل مضارع به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود.
«أَنْ نَشْجَعَ» ← که تشویق بکنیم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: دانشجویان در سالن امتحانات پاسخ سؤالات را می‌نویسند.
(مضارع اخباری)

گزینه «۲»: به روستایمان سفر کردیم و طبیعت زیبایی را دیدیم.
(ماضی ساده)

گزینه «۴»: معلمان برای آموزش دانش‌آموزان تلاش می‌کردند.
(ماضی استمراری)

(قواعد)

۱۲۱- گزینه «۳»

(آرمین ساعدپناه، مشابه کتاب زرد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: نخواهم نوشت

گزینه «۲»: صحبت کن

گزینه «۴»: که بشنود

(واژگان)

۱۲۲- گزینه «۴»

(آرمین ساعدپناه، مشابه کتاب زرد)

مفرد «أَخْلَاق» کلمه «خُلُق» می‌باشد.

(واژگان)

۱۲۳- گزینه ۲»

(افشین کریمیان فرد، مشابه کتاب زرد)

«مِنْ طالِبِه»: از دانشجویش (رد گزینه‌های «۱ و ۳» / «حتی بحکم»: تا داوری کند (رد گزینه‌های «۱ و ۴» / «مباراة كرة القدم»: مسابقه فوتبال (در گزینه «۴»، «در» اضافی است) (رد گزینه‌های «۳ و ۴»)

(ترجمه)

۱۲۴- گزینه ۲»

(ابوطالب درانی، مشابه کتاب زرد)

«لَنْ يُؤَاقَ»: موافقت نخواهد کرد (رد گزینه‌های «۱ و ۳»)
«أَنْ يُوَجَلَ»: که به تأخیر بیندازد (رد گزینه‌های «۱ و ۴»)

(ترجمه)

۱۲۵- گزینه ۳»

(افشین کریمیان فرد، مشابه کتاب زرد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «تَسَلَّمَ»: سالم بمانی (در امان بمانی)

گزینه «۲»: «أَلَّا نَتَدَخَّلَ»: که دخالت نکنیم

گزینه «۴»: «لَنْ يَغْفِرَ»: نخواهد بخشید - «هرگز» در ترجمه اضافی است.

(ترجمه)

۱۲۶- گزینه ۴»

(آرمین ساعرنده، مشابه کتاب زرد)

طبق متن: بر مؤمنان واجب است که مردم را به حق دعوت کنند.
(درک مطلب)

۱۲۷- گزینه ۲»

(آرمین ساعرنده، مشابه کتاب زرد)

از آداب کلام این است که: بهترین سخن باشد! (در متن چنین چیزی ذکر نشده است.)

(درک مطلب)

۱۲۸- گزینه ۱»

(آرمین ساعرنده، مشابه کتاب زرد)

«أَدْعُ (فرا بخوان)» فعل امر، و «خیر (بهترین)» اسم تفضیل می‌باشد.
(تفلیل صرفی)

۱۲۹- گزینه ۲»

(افشین کریمیان فرد، مشابه کتاب زرد)

«فعل ماضی + اسم نکره + فعل مضارع: ماضی استمراری»
دانش‌آموزانی را در مدرسه دیدیم که فوتبال بازی می‌کردند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: می‌دانیم که یادگیری زبان عربی ما را در ترجمه متن‌ها کمک می‌کند.
گزینه «۳»: با دوستم به داروخانه رفتیم تا دارو بخریم.
گزینه «۴»: فرهنگ لغت را می‌خوانیم تا بتوانیم به زبان عربی صحبت کنیم.

(قواعد)

۱۳۰- گزینه ۳»

(ابوطالب درانی، مشابه کتاب زرد)

در گزینه «۳» (ل + اسم «مصدر») شده و به معنای «برای» می‌باشد که حرف جرّ محسوب می‌شود؛ اما در سایر گزینه‌ها (ل + فعل مضارع) می‌باشد و معنای «تا، تا این‌که، برای این‌که» می‌دهد.

(قواعد)

دین و زندگی (۲)

۱۳۱- گزینه ۲»

(عباس سیّد شبستری)

مشکلات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی پس از رحلت رسول خدا (ص):
۱- ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص)
۲- تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث: برخی از عالمان وابسته به بنی امیه و بنی عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودیان و مسیحیان) مانند کعب‌الاحبار که به ظاهر مسلمان شده بودند، در مساجد می‌نشستند و داستان‌های خرافی درباره پیامبران برای مردم نقل می‌کردند.

(وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان پس از رحلت رسول خدا (ص)، صفحه ۹۲)



۱۳۲- گزینه «۲»

(یاسین ساعری)

امام علی (ع) پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود و آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و وقتی ...»

آنگاه امیرمؤمنان (ع) راه حل نهایی را بیان می‌کند و می‌فرماید: «پس این‌ها را از اهلش طلب کنید. آنان‌اند که نظر دادن و حکم کردنشان، نشان‌دهنده دانش آن‌هاست ...»

(امیای ارزش‌های راستین، صفحه ۹۹)

۱۳۳- گزینه «۳»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند. اما خداوند، به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد.» (صحیح بودن بخش اول همه گزینه‌ها) و این محدودیت به خاطر ارتکاب گناه است و این موضوع در آیه شریفه «ذلک بأنّ الله لم یک مُغیراً نعمة أنعمها علی قوم حتی یُغیروا ما بأنفسهم و أنّ الله سمیعٌ علیمٌ: خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است، تغییر نمی‌دهد مگر آنکه آن‌ها، خود وضع خود را تغییر دهند. همانا که خداوند شنوا و داناست.»

(عصر غیبت، صفحه ۱۱۲)

۱۳۴- گزینه «۱»

(مفسن بیاتی)

نظام حکومت اسلامی بر مبنای «امامت» طراحی شده بود. در سال چهل‌م هجری، معاویه با بهره‌گیری از ضعف و سستی یاران امام حسن (ع)، حکومت مسلمانان را به‌دست گرفت.

(وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان پس از رحلت رسول خدا (ص)، صفحه ۸۹)

۱۳۵- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

تعلیم و تفسیر قرآن کریم: امامان بزرگوار در هر فرصتی که به دست می‌آوردند، معارف کتاب آسمانی قرآن را بیان می‌کردند و رهنمودهای آن را آشکار می‌ساختند.

تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو: ائمه اطهار (ع) با این‌که با حاکمان زمان خود مخالف بودند، اما به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضور سازنده و فعال، با تکیه بر علم الهی خود، درباره همه مسائل (احکام، اخلاق، افکار و نظام کشورداری) اظهارنظر می‌کردند.

(امیای ارزش‌های راستین، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۳۶- گزینه «۲»

(خرزین سماقی)

امامان (ع)، هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا (ص) تأیید نمی‌کردند و این موضوع را به شیوه‌های مختلف به مردم اطلاع می‌دادند. امامان وظیفه داشتند که براساس اصل امر به معروف و نهی از منکر با حاکمان غاصب مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند.

(امیای ارزش‌های راستین، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۱۳۷- گزینه «۳»

(مفسن بیاتی)

امام علی (ع) می‌فرماید: «به خدا سوگند، بنی‌امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آنکه حلال شمارند ...»

(وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان پس از رحلت رسول خدا (ص)، صفحه ۹۰)

۱۳۸- گزینه «۱»

(عباس سیر شستری)

مشکلات فرهنگی، اجتماعی و سیاسی پس از رحلت رسول خدا (ص):

۱- ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص)

۲- تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث

زبان انگلیسی (۲)

۱۴۱- گزینه ۱»

(رحمت الله استیری)

ترجمه جمله: «فکر می‌کنم یادگیری زبان انگلیسی خیلی مهم است اگر می‌خواهید خارج از کشور درس بخوانید.»

نکته مهم درسی:

اسم مصدر (فعل "ing" دار) می‌تواند در ابتدای جمله به‌عنوان فاعل قرار بگیرد.

(گرامر)

۱۴۲- گزینه ۲»

(رحمت الله استیری)

ترجمه جمله: «الف: آیا شستن ظرف‌ها را تمام کرده‌ای؟»
«ب: خیر، هنوز در حال انجام آن هستم.»

نکته مهم درسی:

بعد از "finish" نیاز به اسم مصدر (فعل "ing" دار) داریم (رد گزینه‌های «۱ و «۴»). با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی دوم نیاز به زمان حال استمراری داریم (رد گزینه‌های «۳ و «۴»).

(گرامر)

۱۴۳- گزینه ۴»

(مجتبی درفشان‌گرمی)

ترجمه جمله: «غذایی که چند دقیقه پیش خوردیم، کاملاً خوشمزه بود. در واقع، آن یکی از بهترین غذاهایی است که تا به حال خورده‌ام.»

نکته مهم درسی:

یکی از کاربردهای زمان حال کامل استفاده از این زمان بعد از صفات برترین می‌باشد.

(گرامر)

۳- ارائه الگوهای نامناسب: عموم مردم در اعتقادات و عمل خود، دنباله‌روی شخصیت‌های برجسته جامعه هستند و آن‌ها را اسوه قرار می‌دهند.

۴- تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت: پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص)، جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد.

(وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان پس از رحلت رسول خدا (ص)، صفحه ۹۳)

۱۳۹- گزینه ۳»

(یاسین ساعری)

امامان، هم‌اکنون ناظر بر ما هستند و به پیروان خود می‌نگرند تا ببینند آنان چه می‌کنند. پس وظیفه ما این است که به گونه‌ای زندگی کنیم که سبب بدبینی دیگران نسبت به شیعیان نشویم و بدانیم که شیعه بودن تنها به اسم نیست؛ بلکه اسم باید با عمل صالح همراه باشد تا پیرو حقیقی آنان شویم. امام صادق (ع) خطاب به شیعیان خود فرمودند:
«مایه زینت ما باشید، نه مایه زشتی ما.»

(ایضای ارزش‌های راستین، صفحه ۱۰۵)

۱۴۰- گزینه ۴»

(فرزین سماقی)

حاکمان بنی‌عباس درصدد بودند مهدی موعود (ع) را به محض تولد، به قتل برسانند. از این رو، خداوند آخرین ذخیره و حجت خود را از نظرها پنهان کرد تا امامت در شکلی جدید و از پس پرده غیبت ادامه یابد و تا فراهم آمدن شرایط برای تشکیل حکومت جهانی از نظرها پنهان باشد.

دوره امامت امام زمان (ع) با غیبت کوتاهی شروع شد که ۶۹ سال به طول انجامید و به «غیبت صغری» معروف شد. (از ۲۶۰ ه.ق. تا ۳۲۹ ه.ق.)

(عصر غیبت، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۴۴- گزینه «۳»

(مفسر ریسمی)

ترجمه جمله: «داروی جدید واقعاً به درمان افرادی که در همسایگی ما بیمار می‌شدند، کمک کرده است. آن، تفاوت بزرگی در حفظ سلامتی همه و احساس بهتر ایجاد کرده است.»

- (۱) عجله کردن (۲) آماده کردن، مهیا کردن
(۳) درمان کردن (۴) افزایش دادن

(واژگان)

۱۴۵- گزینه «۳»

(مفتی درفشان گرمی)

ترجمه جمله: «به دلیل بیماری قلبی‌اش، دکتر به او گفت که آن شغل را ترک کند و شغلی را پیدا کند که به تلاش یا قدرت کمتری نیاز داشته باشد.»

- (۱) عجله کردن
(۲) جست‌وجو کردن
(۳) رها کردن
(۴) مراقبت کردن

(واژگان)

۱۴۶- گزینه «۲»

(میلاد ریسمی دهگلان)

ترجمه جمله: «دوست دارم وقتی را صرف تماشای صنایع دستی ایرانی و خرید قطعات سفالی کنم.»

- (۱) تخفیف دادن
(۲) صرف کردن، گذراندن
(۳) بسته‌بندی کردن
(۴) بررسی کردن

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

آب یکی از مهم‌ترین بخش‌های حیات روی زمین است. آب در سراسر سیاره ما در دریا، در خشکی و در جو یافت می‌شود. دریاها حدود ۹۷ درصد از آب روی زمین را در خود جای داده‌اند. در حالی که پهنه‌های یخی حدود ۱/۷ درصد از آب زمین را در خود جای می‌دهند. رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و خاک حدود ۱/۷

درصد از آب زمین را نگه می‌دارند. مقدار کمی از این آب به‌صورت قطرات بسیار ریز آب به‌نام بخار آب در جو زمین قرار دارد.

چرخه آب مسیری است که تمام آب هنگام حرکت در اطراف سیاره ما طی می‌کند. گرمای خورشید یخ و برف را به آب مایع تبدیل می‌کند، که این آب به دریاها، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها می‌رود. سپس گرمای خورشید آب دریاها، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها را به بخار آب تبدیل می‌کند، که [این بخار آب] وارد جو می‌شود. همان‌طور که بخار آب بالاتر و بالاتر می‌رود، هوای سرد جو باعث می‌شود که آن [بخار آب] به ابر تبدیل شود. این ابرها پر از آب مایع می‌شوند، سپس به‌صورت باران یا برف از آسمان می‌ریزند. باران و برف دریاها، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها را پر می‌کند و این روند دوباره از نو شروع می‌شود.

۱۴۷- گزینه «۱»

(عقیل مسمری‌روش)

ترجمه جمله: «ایده اصلی پاراگراف «۲» چیست؟»
«آن نحوه عملکرد چرخه آب را توضیح می‌دهد.»

(درک مطلب)

۱۴۸- گزینه «۳»

(عقیل مسمری‌روش)

ترجمه جمله: «طبق متن، آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و خاک ...»
«به‌اندازه آب درون پهنه‌های یخی است»

(درک مطلب)

۱۴۹- گزینه «۲»

(عقیل مسمری‌روش)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخطدار "it" در پاراگراف «۲» به "water vapor" (بخار آب) اشاره دارد.»

(درک مطلب)

۱۵۰- گزینه «۱»

(عقیل مسمری‌روش)

ترجمه جمله: «از متن می‌توانیم بفهمیم که ... مهم‌ترین نقش را در چرخه آب دارد.»
«گرمای خورشید»

(درک مطلب)



پدید آورندگان آزمون ۱۶ فروردین

سال یازدهم ریاضی

(مقطع دهم: اختیاری)

طراحان

نام طراحان	نام درس
علی رستمی مهر - سهیل حسن خان پور - فهیمه ولی زاده - محمدحسن سلامی حسینی - یاسین سپهر - مهدی حاجی نژادیان - محمدجواد محسنی	ریاضی (۱)
سهام مجیدی پور - امیرحسین ابومحبوب - فرزانه خاکپاش - مجید محمدی نویسی - شایان عباچی - علی ایمانی - افشین خاصه خان - سرژ یقیازاریان تبریز	هندسه (۱)
علیرضا گونه - محسن قندچلر - عبدالرضا امینی نسب - خسرو ارغوانی فرد - محمدعلی راست پیمان - میثم دشتیان - سعید طاهری بروجنی - حسین مخدومی	فیزیک (۱)
احمدرضا جشانی پور - عین الله ابوالفتحی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - محمدجواد صادقی - کامران جعفری - محمدرضا زهرهوند - امین نوروزی - عرفان اعظمی راد - رضا سلیمانی	شیمی (۱)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	مهدی ملارمضانی	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهدی خالتي	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حسین بصیر - بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۱۵۱- گزینه «۳»

یک دنباله هندسی با ۷ جمله داریم:

$$7 \square \square \square \square \square 448$$

۵ واسطه هندسی

$$t_1 = 7$$

$$t_7 = t_1 \cdot r^6 = 448 \Rightarrow 7r^6 = 448 \Rightarrow r^6 = 64 \Rightarrow r^6 = 2^6 \Rightarrow r = \pm 2$$

باتوجه به مثبت بودن جملات دنباله، $r = 2$ قابل قبول است.

$$7 \xrightarrow{\times 2} 14 \xrightarrow{\times 2} 28 \xrightarrow{\times 2} 56 \xrightarrow{\times 2} 112 \xrightarrow{\times 2} 224$$

۵ واسطه

$$\xrightarrow{\times 2} 448$$

که مجموع این ۵ واسطه برابر ۴۳۴ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۱۵۲- گزینه «۳»

(سعیل حسن‌فان‌پور)

با توجه به این که جواب نامعادله بازه $(-1, 5)$ است، بنابراین ۱- و ۵ ریشه‌های عبارت‌های صورت و مخرج کسر هستند. ریشه‌های صورت و مخرج کسر این نامعادله به صورت زیر به دست می‌آیند:

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

$$2ax - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2a}$$

با توجه به ریشه‌های به دست آمده دو حالت پیش می‌آید:

(۱) $a > 0$ باشد:در این حالت $\frac{3}{2a} > 0$ است، پس عدد ۵ باید برابر این ریشه باشد.

$$\begin{cases} \frac{3}{2a} = 5 \Rightarrow a = \frac{3}{10} \\ -b = -1 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

x	-1	5
$x+1$	-	+
$\frac{3}{10}x-3$	-	+
عبارت	+	+

ن

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -1) \cup (5, +\infty)$$

پس این حالت قابل قبول نیست.

(۲) $a < 0$ باشد:در این حالت $\frac{3}{2a} < 0$ است، پس عدد ۱- باید برابر این ریشه باشد.

$$\begin{cases} \frac{3}{2a} = -1 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \\ -b = 5 \Rightarrow b = -5 \end{cases}$$

x	-1	5
$x-5$	-	+
$-3x-3$	+	-
عبارت	-	-

ت
ن

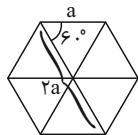
$$\Rightarrow a \times b = \frac{-3}{2} \times -5 = \frac{15}{2}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ و ۹۳)

۱۵۳- گزینه «۴»

(سعیل حسن‌فان‌پور)

اگر در یک شش‌ضلعی منتظم ۳ قطر بزرگ شش‌ضلعی را رسم کنیم، ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع هم‌نهشت خواهیم داشت. پس طول قطر بزرگ طبق شکل زیر دو برابر طول هر ضلع خواهد بود.

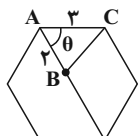


با توجه به این که طول ضلع شش‌ضلعی، ۳ واحد است، پس طول قطر بزرگ آن ۶ واحد خواهد بود.

$$\Rightarrow \hat{\theta} = 60^\circ$$

$$\text{مساحت مثلث هاشورخورده} = \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin \theta$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$



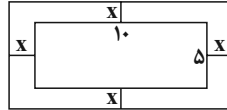
(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ و ۳۵)



۱۵۴- گزینه «۳»

(فهمه ولی زاده)

ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال، شکل را رسم می‌کنیم:



$$S = (10 + 2x)(5 + 2x)$$

$$150 = 50 + 30x + 4x^2$$

$$4x^2 + 30x - 100 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (30)^2 - 4(4)(-100) = 2500$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-30 + 50}{8} = \frac{20}{8} = 2.5$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-30 - 50}{8} = \frac{-80}{8} = -10$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۱۵۵- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی فسینی)

$$\sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = \sqrt{3 + 4 - 4\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 2^2 - 2(2)(\sqrt{3})}$$

$$= \sqrt{(2 - \sqrt{3})^2} = |2 - \sqrt{3}| = 2 - \sqrt{3}$$

با توجه به گزینه‌ها با $\sqrt{3}$ باید جمع شود.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۵۶- گزینه «۳»

(یاسین سپهر)

اگر $S(r, k)$ رأس سهمی باشد، معادله آن به صورت

$$f(x) = a(x - r)^2 + k$$

در نمودار داده شده رأس سهمی $S(-2, 1)$ می‌باشد و از طرفی

$$f(0) = 4$$

$$f(x) = a(x - r)^2 + k \xrightarrow{S(-2, 1)} f(x) = a(x + 2)^2 + 1$$

$$f(0) = 4 \Rightarrow a(0 + 2)^2 + 1 = 4 \Rightarrow 4a + 1 = 4 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

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

$$= \frac{3}{4}x^2 + 3x + 4$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۵۷- گزینه «۳»

(مهری حاجی نژادیان)

$$\text{به } 21 = \frac{7 \times 6}{2} = \frac{7 \times 6}{2} \text{ طریق می‌توان } 2 \text{ جوراب آبی از } 7 \text{ جوراب آبی و به}$$

$$10 = \frac{5 \times 4}{2} = \frac{5 \times 4}{2} \text{ طریق می‌توان } 2 \text{ جوراب قرمز از } 5 \text{ جوراب قرمز}$$

$$\binom{7}{2} + \binom{5}{2} = 21 + 10 = 31 \text{ انتخاب کرد. پس داریم:}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۴۰)

۱۵۸- گزینه «۲»

(سراسری تبریزی ۹۳)

ضابطه نمودار جدید به صورت $y = \frac{1}{2}|x + 4| - 2 + 1$ می‌باشد. با مساوی قرار دادن آن با ضابطه نمودار اولیه داریم:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}|x + 4| - 1 \\ y = \frac{1}{2}|x| - 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}|x + 4| - 1 = \frac{1}{2}|x| - 2$$

$$\Rightarrow |x + 4| - 2 = |x| - 4 \xrightarrow{\text{با توجه به گزینه‌ها}} x = -3$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۵۹- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی فسینی)

۶ نفر به ۶ حالت کنار هم قرار می‌گیرند. ۳ سرباز را یک بسته در نظر می‌گیریم که با ۳ نماینده جمعاً ۴! حالت جایگشت دارند. همچنین خود سربازها نیز به ۳! طریق می‌توانند کنار هم بایستند، بنابراین داریم:

$$n(S) = 6!$$

$$n(A) = 3! \times 4!$$

$$P(A) = \frac{3! \times 4!}{6!} = \frac{1}{5}$$

(ریاضی ۱- احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۶۰- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی فسینی)

ج و د غلط است.

ج: به تعداد اعضای جامعه، اندازه جامعه می‌گویند.

د: اندازه نمونه کم‌تر از اندازه جامعه یا مساوی آن است.

(ریاضی ۱- آمار- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

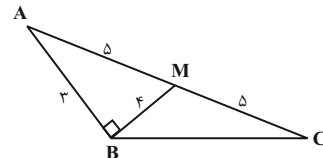


هندسه (۱)

۱۶۱- گزینه «۲»

(سوم میبیری پور)

با توجه به شکل مشاهده می‌کنیم که بین اضلاع مثلث ABM رابطه فیثاغورس برقرار است، پس $\hat{A}BM = 90^\circ$ و در نتیجه زاویه ABC یک زاویه باز است. بنابراین ارتفاع‌های مثلث ABC در نقطه‌ای بیرون از مثلث هم‌رس‌اند.



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استدلال- صفحه ۱۹)

۱۶۲- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

$$\hat{C} > \hat{B} \Rightarrow \hat{C} > \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow \hat{C} > \hat{A}_r$$

$$\xrightarrow{\Delta ADC} AD > CD$$

$$\xrightarrow{\Delta ADB} \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B}$$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 = \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{A}}{2} = \hat{A} \xrightarrow{\hat{A} > \hat{C}} \hat{D}_1 > \hat{C}$$

$$\xrightarrow{\Delta ADC} AC > AD$$

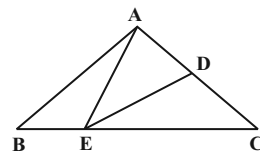
$$(۱), (۲) \Rightarrow AC > AD > CD$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استدلال- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۶۳- گزینه «۳»

(فرزانه فاکپاش)

اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آن‌هاست، بنابراین داریم:



$$\frac{S_{CDE}}{S_{ADE}} = \frac{CD}{AD} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}}$$

$$\frac{S_{CDE}}{S_{AEC}} = \frac{3}{5} \quad (۱)$$

$$\frac{S_{AEC}}{S_{AEB}} = \frac{CE}{BE} = \frac{3}{1} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}}$$

$$\frac{S_{AEC}}{S_{ABC}} = \frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \frac{S_{CDE}}{S_{AEC}} \times \frac{S_{AEC}}{S_{ABC}} = \frac{3}{5} \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{S_{CDE}}{S_{ABC}} = \frac{9}{20}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{CDF}}{S_{ADEB}} = \frac{9}{11}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

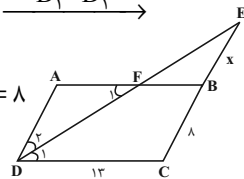
۱۶۴- گزینه «۲»

(سوم میبیری پور)

$$AB \parallel DC \text{ و } DF \text{ مورب} \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{F}_1 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{D}_2}$$

$$\hat{D}_2 = \hat{F}_1 \xrightarrow{\Delta AFD} AF = AD = 8$$

$$\Rightarrow FB = 13 - 8 = 5$$



اگر فرض کنیم $BE = x$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$\xrightarrow{\Delta EDC : FB \parallel DC} \text{تعمیم قضیه تالس} \Rightarrow \frac{EB}{EC} = \frac{FB}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x+8} = \frac{5}{13} \Rightarrow 13x = 5x + 40$$

$$\Rightarrow 8x = 40 \Rightarrow x = 5$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۶۵- گزینه «۱»

(مجید مضمیری نویسی)

$$\left. \begin{aligned} AB \parallel DE &\Rightarrow \Delta ABF \sim \Delta EDF \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{BF}{DF} \\ BG \parallel AD &\Rightarrow \Delta BGF \sim \Delta DAF \Rightarrow \frac{BG}{AD} = \frac{BF}{DF} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{BG}{AD}$$

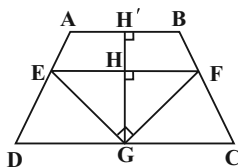
$$\Rightarrow \frac{10}{12} = \frac{BG}{5} \Rightarrow BG = \frac{50}{12} = \frac{25}{6}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۶۶- گزینه «۴»

(شایان عباپی)

$$\xrightarrow{\Delta} EFG : EF^2 = EG^2 + GF^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow EF = 5$$



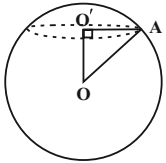


۱۶۹- گزینه ۱»

(سوم میبیدی پور)

از تقاطع صفحه P و کره، دایره‌ای به مرکز O' و شعاع r حاصل می‌شود:

$$S = \pi r^2 \Rightarrow 64\pi = \pi r^2 \Rightarrow r^2 = 64$$



اگر شعاع کره را با R نمایش دهیم، داریم:

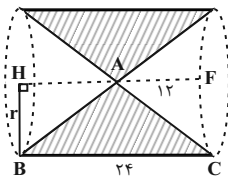
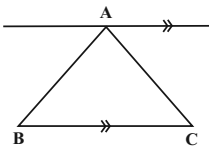
$$\Delta OO'A : OA^2 = OO'^2 + O'A^2 \Rightarrow R^2 = 36 + 64 = 100 \\ \Rightarrow R = 10$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۱۷۰- گزینه ۲»

(سرر یقیا زاریان تبریزی)

مطابق شکل زیر، شکل حاصل از دوران مثلث متساوی‌الساقین ABC حول خطی که از رأس A به موازات ضلع BC رسم شده است، استوانه‌ای است که دو مخروط از آن کم شده است.



شعاع قاعده مخروط و قاعده استوانه را از طریق رابطه فیثاغورس در مثلث AHB به دست می‌آوریم.

$$AB^2 = AH^2 + HB^2 \Rightarrow 13^2 = 12^2 + r^2 \Rightarrow r^2 = 25$$

$$V_{\text{استوانه}} = (\text{مساحت قاعده}) \times (\text{ارتفاع})$$

$$= \pi r^2 \times h = 25\pi \times 24 = 600\pi$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} (\text{مساحت قاعده}) \times (\text{ارتفاع}) = \frac{1}{3} \pi r^2 h'$$

$$= \frac{1}{3} \pi (25) 12 = 100\pi$$

$$V = V_{\text{استوانه}} - 2(V_{\text{مخروط}}) = 600\pi - 200\pi = 400\pi$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

طول پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق یک دوزنقه را به هم وصل می‌کند، میانگین طول قاعده‌های دوزنقه است، بنابراین داریم:

$$EF = \frac{AB + CD}{2} = 5 \Rightarrow AB + CD = 10$$

از طرفی طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه EFG داریم:

$$GH \times EF = EG \times GF \Rightarrow GH \times 5 = 3 \times 4 \Rightarrow GH = \frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow GH' = 2 \times \frac{12}{5} = \frac{24}{5}$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} GH' (AB + CD) = \frac{1}{2} \times \frac{24}{5} \times 10 = 24$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۷ و ۴۲)

(پنر ضلعی‌ها- صفحه ۶۵)

۱۶۷- گزینه ۳»

(علی ایمانی)

MN و CP میانه‌های نظیر اضلاع BC و BM در مثلث MBC هستند و در نتیجه O نقطه برخورد میانه‌ها در این مثلث است، پس داریم:

$$S_{ONC} = \frac{1}{6} S_{MBC} = 3 \Rightarrow S_{MBC} = 18$$

مثلث MBC و متوازی‌الاضلاع ABCD در قاعده BC مشترک هستند و طول ارتفاع وارد بر این قاعده در آن‌ها یکسان است، بنابراین داریم:

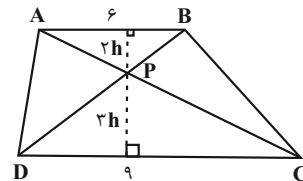
$$S_{ABCD} = 2S_{MBC} = 2 \times 18 = 36$$

(هندسه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه ۶۷)

۱۶۸- گزینه ۴»

(افشین قاصدقانی)

با توجه به معلومات مسئله مساحت دو مثلث ADP و BCP برابر یکدیگر و مساوی ۲۷ است.



همچنین دو مثلث ABP و PDC به نسبت ۲ به ۳ با هم متشابه‌اند، بنابراین ارتفاع‌های آن‌ها نیز به همان نسبت، متناسب خواهند بود. حال مساحت دوزنقه را به دو صورت می‌توان نوشت که از برابری آن‌ها داریم:

$$\frac{(6+9) \times 5h}{2} = 2 \times 27 + \frac{6 \times 2h}{2} + \frac{9 \times 3h}{2} \Rightarrow 75h = 108 + 39h$$

$$\Rightarrow h = 3 \Rightarrow \text{ارتفاع دوزنقه} = 5h = 15$$

(هندسه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)



فیزیک (۱)

۱۷۱- گزینه «۴»

(علیرضا گونه)

در دستگاه اندازه‌گیری SI، جرم و وزن به ترتیب کمیت‌هایی اصلی و فرعی و درجهٔ سلسیوس و کلوین به ترتیب یکاهای فرعی و اصلی هستند.

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری- صفحه ۷)

۱۷۲- گزینه «۳»

(ممنون قندهلر)

ابتدا حجم حفره را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 8 - \frac{117}{18} = 1 \frac{1}{9} \text{ cm}^3$$

حالا باید محاسبه کنیم که جرم روغنی که این حفره را پر می‌کند، چند گرم است.

$$m' = \rho' \cdot V_{\text{حفره}} = (0.8)(1 \frac{1}{9}) = 1 \frac{1}{9} \text{ g}$$

در نتیجه جرم کل قطعه، مجموع جرم فلز و روغن است که برابر می‌شود با:

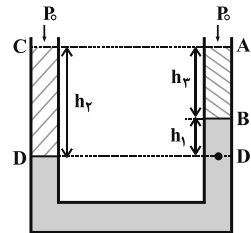
$$M = m + m' = 117 + 1 \frac{1}{9} = 118 \frac{1}{9} \text{ g}$$

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۱۷۳- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، نقاط D و D' هم‌ترازند و در یک مایع واقع‌اند، بنابراین فشار یکسان دارند. از طرفی ارتفاع هر مایع را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$h_2 = \overline{CD} = 60 \text{ cm}$$

$$h_3 = \overline{AB} = 20 \text{ cm}$$

$$h_1 = \overline{BD'} = \overline{CD} - \overline{AB} = 60 - 20 = 40 \text{ cm}$$

$$P_D = P_{D'} \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3 \Rightarrow 60 \rho_2 = 40 \rho_1 + 20 \rho_3$$

$$\Rightarrow 3\rho_2 = 2\rho_1 + \rho_3 \Rightarrow 2\rho_1 = 3\rho_2 - \rho_3$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۷۴- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فردر)

چون جریان تند هوا، در بالای بال است، فشار در بالای بال کمتر از فشار در پایین آن است. در نتیجه نیروی خالصی که از طرف هوا به بال وارد می‌شود، به طرف بالا می‌باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۱۷۵- گزینه «۴»

(مهمرعلی راست‌پیمان)

با استفاده از تعریف انرژی جنبشی، داریم:

$$\Delta K_1 = \frac{1}{2} M (2v)^2 - \frac{1}{2} M v^2$$

$$\Rightarrow \Delta K_1 = 4 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right) - \frac{1}{2} M v^2 = 3 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right)$$

$$\Delta K_2 = \frac{1}{2} M (3v)^2 - \frac{1}{2} M (2v)^2 = 9 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right) - 4 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right)$$

$$\Rightarrow \Delta K_2 = 5 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right)$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta K_2}{\Delta K_1} = \frac{5 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right)}{3 \left(\frac{1}{2} M v^2 \right)} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۷۶- گزینه «۴»

(میثم دشتیان)

طبق شکل زیر، با در نظر گرفتن نقاط (۱) و (۲) و در نظر گرفتن محل پرتاب به عنوان مبدأ سنجش انرژی پتانسیل گرانشی و نوشتن قانون پایستگی انرژی بین این دو نقطه، داریم:



۱۷۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی ۴۰g آب درون کتری باقی می ماند که ۱۶۰g از آن بخار شود.
بنابراین داریم:

$$۲۰۰\text{g آب } ۵۰^{\circ}\text{C} \xrightarrow{Q_1} ۲۰۰\text{g آب } ۱۰۰^{\circ}\text{C}$$

$$\xrightarrow{Q_2} ۱۶۰\text{g بخار آب } ۱۰۰^{\circ}\text{C}$$

$$Q_T = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + m' L_v = ۰/۲ \times ۴۲۰۰ \times ۵۰ + ۰/۱۶ \times ۲۲۵۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow Q_T = ۴۲۰۰۰ + ۳۶۰۹۶۰ = ۴۰۲۹۶۰\text{J}$$

با جای گذاری در معادله توان داریم:

$$t = \frac{Q_T}{P} = \frac{۴۰۲۹۶۰}{۴۶۰} = ۸۷۶\text{s}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۷۹- گزینه «۳»

(علیرضا کونه)

با استفاده از معادله حالت گازهای آرمانی، داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_B V_B}{P_A V_A} = \frac{nRT_1}{nRT_2} \xrightarrow{V_B=V_A} \frac{P_B}{P_A} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{۴۵۰}{T_2} \Rightarrow T_2 = ۹۰۰\text{K} = ۶۲۷^{\circ}\text{C}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۷)

۱۸۰- گزینه «۱»

(مسین مقرومی)

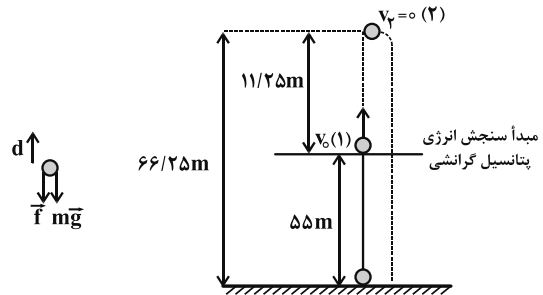
با استفاده از قانون اول ترمودینامیک در چرخه یک ماشین گرمایی، داریم:

$$|W| = \frac{1}{3}|Q_L| \Rightarrow |Q_L| = ۳|W|$$

$$Q_H = |W| + |Q_L| \Rightarrow Q_H = |W| + ۳|W| = ۴|W|$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{|W|}{Q_H} \times ۱۰۰ = \frac{|W|}{۴|W|} \times ۱۰۰ = \frac{1}{4} \times ۱۰۰ = ۲۵\%$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه ۱۴۵)



$$\begin{cases} E_f = E_1 - |W_f| \\ W_f = f \cdot d \cdot \cos \theta = ۸/۸ \times ۱۱/۲۵ \times (-۱) = -۸/۸ \times \frac{۴۵}{۴} \text{ (J)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_f + U_{g_f} = K_1 + U_{g_1} - \left(۸/۸ \times \frac{۴۵}{۴} \right)$$

$$\Rightarrow (mgh_f) = \left(\frac{1}{2}mv_f^2 \right) - \left(۸/۸ \times \frac{۴۵}{۴} \right)$$

$$\Rightarrow v_f^2 = \frac{۱۴۴}{۵} \times \frac{۴۵}{۴} \Rightarrow v_f = ۱۸ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

۱۷۷- گزینه «۲»

(سعید طاهری بروینی)

وقتی گلیسیرین در آستانه سرریز شدن از ارلن است، یعنی حجمش

$$(V_{g2}) \text{ برابر است با حجم ارلن } (V_{E2}):$$

$$V_{g2} = V_{E2}$$

با استفاده از رابطه انبساط حجمی داریم:

$$V_{E2} = V_{E1} (1 + \alpha \Delta T), \quad V_{g2} = V_{g1} (1 + \beta \Delta T)$$

$$\Rightarrow ۲۰۰ (1 + ۳ \times ۱۰^{-۵} \Delta T) = ۱۹۲ (1 + ۵ \times ۱۰^{-۴} \Delta T)$$

$$\Rightarrow ۲۰۰ + ۶ \times ۱۰^{-۳} \Delta T = ۱۹۲ + ۹۶ \times ۱۰^{-۳} \Delta T$$

$$\Rightarrow ۸ = ۹۰ \times ۱۰^{-۳} \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{۸۰۰۰}{۹۰} = ۸۸/۹^{\circ}\text{C}$$

بنابراین دمای نهایی تقریباً باید به $۲۰ + ۸۸/۹ = ۱۰۸/۹^{\circ}\text{C}$ برسد.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۷ تا ۹۴)

شیمی (۱)

۱۸۱- گزینه «۱»

(امیدرضا پشانی پور)

در رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن (${}^1_1\text{H}$) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها برابر با ۲ است.

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۶، ۸ و ۹)

۱۸۲- گزینه «۴»

(عین‌الله ابوالفتحی)

A پرتوی با طول موج کمتر و انرژی بیشتر نسبت به B است. پس اگر در طیف نشری خطی هیدروژن A مربوط به رنگ بنفش باشد (انتقال الکترون از لایه ۶ به ۲)، B می‌تواند پرتوی مربوط به انتقال الکترون از لایه ۵ به ۲ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: A که انرژی بیشتری دارد نمی‌تواند رنگ سرخ و B رنگ بنفش باشد.

گزینه «۲»: انتقال الکترون از لایه ۵ به ۱ انرژی بیشتری نسبت به انتقال الکترون از لایه ۶ به ۲ دارد.

گزینه «۳»: فرابنفش نسبت به X انرژی کمتری دارد، پس A نمی‌تواند فرابنفش و B پرتو X باشد.

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۰، ۲۳ و ۲۵ تا ۲۷)

۱۸۳- گزینه «۲»

(سید رحیم هاشمی دکلمردی)

در اتم خنثی، مجموع تعداد پروتون‌ها یا همان عدد اتمی (Z) با تعداد الکترون‌ها برابر است.

$$N + Z + e = 93 \Rightarrow \begin{cases} N + 2Z = 93 \\ N - Z = 6 \end{cases} \Rightarrow N = Z + 6$$

$$\Rightarrow Z + 6 + 2Z = 93 \Rightarrow Z = 29$$

عنصر X در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد و تعداد الکترون‌های با $l=0$

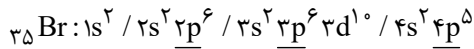
در آن برابر ۷ است.

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۵ و ۲۹ تا ۳۴)

۱۸۴- گزینه «۱»

(محمدرضا صادقی)

عنصر A، K ۱۹ و عنصر B، ${}^{35}_{17}\text{Br}$ است. زیرا اولین عنصری که زیرلایه ۴s در آن الکترون می‌گیرد، پتاسیم (K ۱۹) می‌باشد و اطلاعات داده شده با

 ${}^{35}_{17}\text{Br}$ مطابقت دارد.

بررسی موارد:

(A) K و Br هر دو در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارند.

(B) ${}^{35}_{17}\text{Br}$ - ${}^{33}_{33}\text{As}$ - ${}^{31}_{31}\text{Ga}$ - ${}^{29}_{29}\text{Cu}$

(پ) فرمول ترکیب یونی حاصل از A و B به صورت AB می‌باشد (KBr).

(ت) عنصر گروه ۷ یا ${}^{25}_{25}\text{Mn}$ در دوره ۴ جدول تناوبی همانند B دارای ۷ الکترون ظرفیتی است.

(شیمی ۱- کیهان، زاگراه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۲۹ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

۱۸۵- گزینه «۳»

(اکرامان جعفری)

همه اطلاعات ردیف ۳ درست می‌باشد.

ساختار لوویس مولکول‌های داده شده به صورت زیر است:

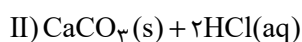
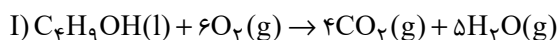
ساختار لوویس	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	$\text{S}=\text{O}_2$	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
نام	کربن دی‌اکسید	گوگرد تری‌اکسید	اوزون	اتین
شمار پیوند کووالانسی	۴	۴	۳	۵
شمار جفت الکترون های ناپیوندی	۴	۸	۶	۰
تعداد پیوندهای دوگانه	۲	۱	۱	۰

(شیمی ۱، ردیف‌های گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۸۶- گزینه «۲»

(محمدرضا زهره‌وند)

ابتدا واکنش‌های موردنظر را موازنه کرده و سپس با توجه به روابط استوکیومتری

مقدار CaCO_3 مصرفی را می‌یابیم:در واکنش (I) در مجموع ۱۱۲/۵ لیتر گاز (CO_2 , H_2O) در شرایط



۱۸۸- گزینه «۲»

(عرفان اعظمی رادر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمودار انحلال پذیری Li_2SO_4 برحسب دما نزولی است و با افزایش دما انحلال پذیری آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: هر دو موادی قطبی‌اند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند اما به علت تشکیل پیوند هیدروژنی در میان مولکول‌های اتانول، نقطه جوش آن بیش‌تر از استون است.

گزینه «۳»: نمودار انحلال پذیری NaNO_3 در آب برحسب دما خطی است ولی نمودار انحلال پذیری گازها در آب برحسب دما به صورت خطی نیست.

گزینه «۴»: انحلال پذیری گاز CO_2 در دما و فشار معین از انحلال پذیری NO در آب بیش‌تر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۱۸۹- گزینه «۴»

(عرفان اعظمی رادر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: MgSO_4 برخلاف $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در آب محلول است و نیروی جاذبه یون دوقطبی در آن بیش‌تر از میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب یونی و پیوند هیدروژنی در آب است.

گزینه «۲»: ردپای آب برای بلوز نخی 2700L ، 100 گرم شکلات 2400L و 1kg چرم 1660L است.

گزینه «۳»: شکل نمودار انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب برحسب دما غیرخطی و نزولی است اما شکل نمودار انحلال پذیری گازها در آب برحسب فشار، خطی و صعودی است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۶)

۱۹۰- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

۷۰ گرم نمک

۱۰۰ گرم آب

با توجه به نمودار انحلال پذیری در دمای 90°C داریم:از طرفی با سردکردن محلول $11/2$ گرم رسوب تشکیل شده است:

$$\text{گرم رسوب} = 34 - 22/8 = 11/2$$

با یک تناسب ساده: با توجه به نمودار، دمای موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$\frac{34 \text{ گرم محلول}}{170 \text{ گرم محلول}} = \frac{11/2 \text{ گرم رسوب}}{(70 - x) \text{ گرم رسوب}} \Rightarrow 70 - x = 56\text{g}$$

$$\Rightarrow x = 14\text{g} \Rightarrow \text{دما} = 23^\circ\text{C}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{14}{114} \times 100 \approx 12/3\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

$$\text{گاز } 4/5 \text{ mol} = \frac{1 \text{ مول گاز}}{25 \text{ لیتر}} \times \frac{112}{5} \text{ لیتر گاز}$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش نسبت H_2O تولید شده به CO_2 تولید شده 5 به 4 است.

$$4x + 5x = 4/5 \Rightarrow 9x = 4/5 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = 2 \text{ مول } \text{CO}_2 \\ 5x = 2/5 \text{ مول } \text{H}_2\text{O} \end{cases}$$

$$(I) \Rightarrow ? \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH} = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}}{2 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{74 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_9\text{OH}} = 37 \text{ g C}_4\text{H}_9\text{OH}$$

$$(II) \Rightarrow ? \text{ L HCl} = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$= 2 \text{ L HCl}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۸۷- گزینه «۱»

(امین نوروزی)

$$\text{محلول } 4/2 \text{ g} = 4 \text{ ml} \times \frac{1/5 \text{ g}}{1 \text{ ml}}$$

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{درصد جرمی}} \times 100 \Rightarrow 0/37 = \frac{x}{4/2} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 1/554 \times 10^{-3} \text{ g Li}_2\text{CO}_3$$

$$? \text{ g Li}^+ = 1/554 \times 10^{-3} \text{ g Li}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3}{74 \text{ g Li}_2\text{CO}_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Li}^+}{1 \text{ mol Li}_2\text{CO}_3} \times \frac{7 \text{ g Li}^+}{1 \text{ mol Li}^+} = 2/94 \times 10^{-4} \text{ g Li}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2/94 \times 10^{-4}}{(4/2 - 2/2)} \times 10^6$$

$$= 147 \text{ ppm}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)