



پدید آورندگان آزمون ۲۲ دی سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	سجاد داوطلب - امیر زراندوز - امین قربانعلی پور - فرید غلامی - رحیم کوهی - جواد زنگنه قاسم آبادی - حسین غفارپور - علی آزاد - حمید علیزاده - میثم بهرامی جویا
هندسه (۲)	محمد خندان - بابک اسلامی - امیرحسین ابومحبوب - هادی فولادی - مهرداد ملوندی
آمار و احتمال	مرتضی فهیم علوی - امیرحسین ابومحبوب - فرزانه خاکپاش
فیزیک (۲)	عبدالرضا امینی نسب - امیراحمد میرسعید - اشکان ولی زاده - محمدعلی راست پیمان - وحید مجدآبادی - سروش محمودی - بابک اسلامی
شیمی (۲)	میرحسن حسینی - امیرعلی آقاسی زاده - فهیمه یداللهی - عباس هنرجو - مرتضی حسن زاده - یاسر راش - منصور سلیمانی ملکان - محمدپارسا فراهانی - مرتضی رضایی زاده - احسان پنجه شاهی - بنیامین یعقوبی - رضا سلیمانی - امیر حاتمیان - رسول عابدینی زواره - سیدطاها مصطفوی - امیرعلی برخورداریون - مجتبی صفری

گزینه‌نگاران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینه‌نگار و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی‌فروشان	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	ماهان زواری، مهرداد ملوندی	سرژیقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	ماهان زواری، مهرداد ملوندی	سرژیقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	حسین بصیر، محمدامین رشید، بابک اسلامی، زهره آقامحمدی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۲)	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی، مهدی سهامی	سمیه اسکندری

کروه 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 صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(سپار د اوطلب)

تابع f نسبت به تابع $y = 3^{a-x}$ به اندازه b واحد انتقال عمودی داشته و معادله خطچین افقی آن $y = -1$ شده است، پس $b = -1$. تا اینجا $f(x) = 3^{a-x} - 1$ است و با کنترل $A(2, 0)$ داریم:

$$0 = 3^{a-2} - 1 \Rightarrow 3^{a-2} = 1 \Rightarrow a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$a - b = 2 - (-1) = 3$$

در نتیجه:

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

۲- گزینه «۲»

(امیر زراندوز)

به ازای x های منفی، نمودار y_1 بالاتر از $y = (\frac{1}{3})^x$ قرار دارد لذا پایه تابع نمایی y_1 باید مثبت و کمتر از $(\frac{1}{3})$ باشد. ضمناً برای x های مثبت، نمودار y_2 پایین تر از نمودار $y = 5^x$ است پس پایه تابع نمایی y_2 باید کمتر از ۵ باشد.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

۳- گزینه «۱»

(امیر زراندوز)

ابتدا دو عدد ۲۵ و ۱۲۵ را تجزیه می کنیم تا پایه های دو طرف معادله، مساوی شوند سپس توان ها را نیز مساوی قرار می دهیم:

$$5^2(x^2 - 3x - 1) = 5^3(x+1) \Rightarrow 2x^2 - 6x - 2 = 3x + 3$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 9x - 5 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{مجموع ریشه ها}$$

$$= \frac{-b}{a} = \frac{-(-9)}{2} = 4.5$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

۴- گزینه «۴»

(امین قربانعلی پور)

اگر $a^{r_1} > a^{r_2}$ و $0 < a < 1$ باشد، $r_1 < r_2$ است.

$$x^2 - 2x < 3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 < 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) < 0$$

x	-1	3
$(x-3)(x+1)$	+	-
	ج	+

$$\Rightarrow x \in (-1, 3) = (a, b)$$

$$\Rightarrow \frac{a+b}{2} = \frac{-1+3}{2} = 1$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه های ۷۲ تا ۷۹)

۵- گزینه «۳»

(غریب غلامی)

$$D_f = \{a^2 - 2a, c - 8\}, D_g = \{3, 0\}$$

در ابتدا باید دو تابع دامنه برابر داشته باشند، پس دو حالت داریم:

$$\text{الف: } a^2 - 2a = 0, c - 8 = 3$$

$$\text{ب: } a^2 - 2a = 3, c - 8 = 0$$

حالت (الف) را بررسی می کنیم:

$$a^2 - 2a = 0 \Rightarrow a(a-2) = 0 \Rightarrow a = 0 \text{ یا } 2$$

$$, c - 8 = 3 \Rightarrow c = 11$$

$$\Rightarrow g = \{(3, 11), (0, -5)\}, f = \{(0, b^2 - 2b), (3, a - 4)\}$$

$$g(0) = -5 \Rightarrow f(0) = b^2 - 2b = -5 \Rightarrow \underbrace{b^2 - 2b + 5}_\text{ریشه ندارد} = 0$$

پس در حالت (الف) دو تابع برابر نمی شوند، به بررسی حالت (ب) می پردازیم:

$$a^2 - 2a = 3 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = 0 \Rightarrow a = -1, a = 3$$

$$, c - 8 = 0 \Rightarrow c = 8$$

$$\Rightarrow g = \{(3, 8), (0, -5)\}, f = \{(3, b^2 - 2b), (0, a - 4)\}$$

$$g(3) = 8 \Rightarrow f(3) = b^2 - 2b = 8 \Rightarrow b^2 - 2b - 8 = 0$$

۹- گزینه «۲»

(رئیس کوهی)

اگر $f(x) = ax + b$ باشد فاصله $(0, 0)$ از $y - ax - b = 0$ برابر یک

است، پس:

$$\Rightarrow \frac{|1(0) - a(0) - b|}{\sqrt{a^2 + 1}} = 1 \xrightarrow{b > 0} \frac{b}{\sqrt{a^2 + 1}} = 1$$

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

از آنجا که در این سؤال طول از مبدأ $(-\frac{b}{a})$ برابر $\frac{5}{3}$ است، داریم:

$$-\frac{b}{a} = -\frac{5}{3} \Rightarrow b = \frac{5}{3}a \xrightarrow{(*)} \left(\frac{5}{3}a\right)^2 = a^2 + 1$$

$$\Rightarrow \frac{25}{9}a^2 = a^2 + 1$$

$$\Rightarrow \frac{16}{9}a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow a = \pm \frac{3}{4}$$

چون شیب خط f مثبت است $\xrightarrow{(*)} a = \frac{3}{4} \rightarrow b = \frac{5}{4}$

$$y = \frac{3}{4}x + \frac{5}{4} \Rightarrow y - \frac{3}{4}x = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{4}{3}y - \frac{5}{3} = x$$

$$\xrightarrow{x \Leftrightarrow y} f^{-1}(x) = \frac{4}{3}x - \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow f^{-1}\left(\frac{5}{3}\right) = \frac{4}{3}\left(\frac{5}{3}\right) - \frac{5}{3} \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{5}{3}\right) = \frac{20}{9} - \frac{5}{3}$$

$$= \frac{20 - 15}{9} = \frac{5}{9}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

$$\Rightarrow b = 4 \text{ یا } b = -2$$

$$g(0) = -5 \Rightarrow f(0) = a - 4 = -5 \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow a = -1, c = 8, b = 4 \text{ یا } -2 \Rightarrow a + b + c = 11 \text{ یا } 5$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۶- گزینه «۱»

(فرید غلامی)

$$(fog)(0) = f(g(0)) = f(3) = \sqrt{25 - 9} = 4$$

$$(fog)(1) = f(g(1)) = f(0) = \sqrt{25 - 0} = 5$$

$$(fog)(4) = f(g(4)) = f(4) = \sqrt{25 - 16} = 3$$

$$(fog)(3) = f(g(3)) = f(6) = \sqrt{25 - 36} \text{ تعریف نشده}$$

$$\Rightarrow fog = \{(0, 4), (1, 5), (4, 3)\}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۶ تا ۷۰)

۷- گزینه «۳»

(فرید غلامی)

$$f^{-1}(0) = x \Rightarrow f(x) = 0$$

$$\Rightarrow 2x + 1 = 0 \text{ یا } \frac{4 + 3\sqrt{x-1}}{3\sqrt{x-1}} = 0$$

امکان ندارد، زیرا $3\sqrt{x-1} \geq 0$

$$\Rightarrow 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

و چون $x = -\frac{1}{2}$ در شرط $x \leq 2$ صدق می‌کند، پس مورد قبول است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۸- گزینه «۳»

(فرید غلامی)

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

$$\Rightarrow y = f(x) \times f(1-x) = \frac{x}{x-1} \times \frac{x-1}{x} = 1$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۶۳ تا ۶۶)

۱۰- گزینه «۴»

(فرید غلامی)

ابتدا دامنه توابع f و g را محاسبه می کنیم.

$$f(x) = \sqrt{5 + \sqrt{9 - x}}$$

$$\begin{cases} 9 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 9 \Rightarrow D_f = (-\infty, 9] \\ 5 + \sqrt{9 - x} \geq 0 \text{ (برقرار است).} \end{cases}$$

$$g(x) = \sqrt{5 - \sqrt{9 - x}}$$

$$\begin{cases} 9 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 9 \\ 5 - \sqrt{9 - x} \geq 0 \Rightarrow 5 \geq \sqrt{9 - x} \\ \Rightarrow 25 \geq 9 - x \Rightarrow x \geq -16 \Rightarrow D_g = [-16, 9] \end{cases}$$

$$D_{f \times g} = D_f \cap D_g = (-\infty, 9] \cap [-16, 9] = [-16, 9]$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۶۶)

۱۱- گزینه «۳»

(فرید غلامی)

$$x \geq \sqrt{2} \Rightarrow x^2 \geq 2 \Rightarrow [x^2] \geq 2 \Rightarrow -[x^2] \leq -2$$

$$\Rightarrow 1 - [x^2] \leq -1 \Rightarrow -1 \leq \frac{1}{1 - [x^2]} < 0 \Rightarrow \left[\frac{1}{1 - [x^2]} \right] = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 1$$

حال ضابطه وارون تابع $f(x) = x^2 - 1$ ($x \geq \sqrt{2}$) را پیدا می کنیم.

$$y = x^2 - 1 \Rightarrow x^2 = y + 1 \Rightarrow |x| = \sqrt{y + 1}$$

$$x \geq \sqrt{2} \Rightarrow x = \sqrt{y + 1} \Rightarrow y \geq 1$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{1 + x}, x \geq 1$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه های ۳۹ تا ۴۲)

۱۲- گزینه «۳»

(پواد زنگنه قاسم آبادی)

شرط یکبه یک بودن:

$$f(x_1) = f(x_2) \Rightarrow x_1 = x_2$$

پس در این سؤال:

$$x + 2f(x) = 5x + 2 \Rightarrow f(x) = 2x + 1$$

$$\Rightarrow y = (f \circ f)(x) \xrightarrow[x=0]{\text{تلاقی با محور } y} y = f(f(0))$$

$$\xrightarrow{f(0)=1} y = f(1) = 3$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۶ تا ۷۰)

۱۳- گزینه «۴»

(مسین غفارپور)

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

محدوده تغییرات تابع $y = x^2 - 2x + 3$ برابر است با عرض رأس سهمی تا $+\infty$.

$$x^2 - 2x + 3 : x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{2}{2} = 1 \Rightarrow y_S = 1 - 2 + 3 = 2$$

$$\Rightarrow 2 \leq x^2 - 2x + 3 \Rightarrow 0 < \frac{1}{x^2 - 2x + 3} \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 1 < 1 + \frac{1}{x^2 - 2x + 3} \leq \frac{3}{2}$$

پس برد تابع f برابر $(1, \frac{3}{2}]$ است.

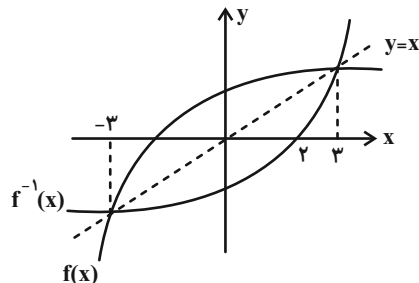
(مسابان ۱- تابع - صفحه های ۴۴، ۴۵ و ۶۳ تا ۶۶)

۱۴- گزینه «۴»

(علی آزار)

نمودار f قرینه نمودار f^{-1} نسبت به خط $y = x$ است. باید:

$$\frac{xf(x) - x^2}{f^{-1}(x)} \geq 0 \Rightarrow \frac{x(f(x) - x)}{f^{-1}(x)} \geq 0$$



	-۳	۰	۲	۳
x	-	-	+	+
f(x) - x	-	+	+	-
f^{-1}(x)	-	-	+	+
	-	+	-	+
	ج	تن		

$$D = [-3, 0] \cup (2, 3]$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ و ۵۳ تا ۶۶)

۱۵- گزینه «۴»

(فریر غلامی)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\text{گزینه «۱»} : |x| + |y-1| = 1 \xrightarrow{x=0} |y-1| = 1$$

$$\Rightarrow y-1 = \pm 1 \Rightarrow y = 0 \text{ یا } y = 2$$

پس در گزینه (۱) به ازای $x = 0$ دو مقدار برای y حاصل شد و این رابطه، نمی‌تواند مربوط یک تابع باشد.

$$\text{گزینه «۲»} : |y| \sqrt{x} = 1 \xrightarrow{x=1} |y| = 1 \Rightarrow y = \pm 1 \quad (\times)$$

$$\text{گزینه «۳»} : y^2 + 2y = x - 1 \Rightarrow (y+1)^2 = x \xrightarrow{x=1} y+1 = \pm 1 \Rightarrow y = 0 \text{ یا } -2 \quad (\times)$$

$$\text{گزینه «۴»} : y^3 + 3y^2 + 3y + x^3 + x = 0$$

$$\Rightarrow y^3 + 3y^2 + 3y + 1 + x^3 + x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (y+1)^3 = 1 - x - x^3 \Rightarrow y+1 = \sqrt[3]{1-x-x^3}$$

$$\Rightarrow y = -1 + \sqrt[3]{1-x-x^3}$$

معادله به دست آمده برای هر x حقیقی جواب منحصر به فرد برای y دارد، پس این گزینه تابع است.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۶- گزینه «۱»

(مسین غفارپور)

$$\text{ابتدا ضابطه تابع } (f \circ f)(x) \text{ را محاسبه می‌کنیم: } (f \circ f)^{-1}(x) = \frac{x+2}{9}$$

$$y = \frac{x+2}{9} \Rightarrow 9y - 2 = x \Rightarrow (f \circ f)(x) = 9x - 2$$

حال می‌دانیم $f(x)$ یک تابع خطی است پس آن را به فرم $ax + b$ در نظر می‌گیریم.

$$(f \circ f)(x) = a(ax + b) + b = a^2x + ab + b = 9x - 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3 & \text{چون شیب منفی است} \Rightarrow a = -3 \\ ab + b = -2 \Rightarrow -3b + b = -2 \Rightarrow -2b = -2 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

$$f(x) = -3x + 1 \Rightarrow 0 = -3x + 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۳ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

۱۷- گزینه «۳»

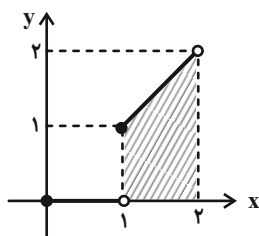
(همیر علیزاده)

$$f(x) = x[x], \quad x \in [0, 2]$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = y = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = y = x$$

$$\Rightarrow y = f(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad 0 \leq x < 1 \\ x & ; \quad 1 \leq x < 2 \end{cases}$$



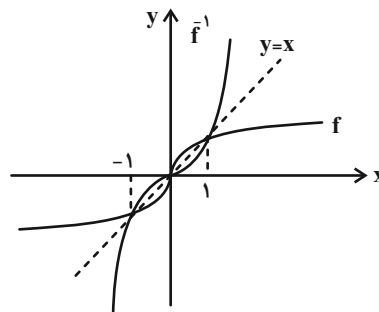
$$S = \text{مساحت دوزنقه} = \frac{\text{مجموع دو قاعده}}{2} \times \text{ارتفاع} = \frac{1+2}{2} \times 1 = \frac{3}{2}$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۱۸- گزینه «۲»

(پوار زنگنه قاسم آباری)

نمودار f^{-1} قرینه نمودار تابع f نسبت به خط $y = x$ است، آن را رسم می کنیم:



$$y = \sqrt{\frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x^2 - 1}} \Rightarrow A = \frac{f(x) - f^{-1}(x)}{x^2 - 1} \geq 0$$

عبارت A را تعیین علامت می کنیم:

x	-۱	۰	۱
$f(x) - f^{-1}(x)$	+	-	+
$x^2 - 1$	+	-	+
A	+	-	+

$$\Rightarrow \text{دامنه تابع} = (-\infty, 0] - \{-1\}$$

(مسابقان ۱- تابع - صفحه های ۴۴ تا ۴۸ و ۵۴ تا ۶۶)

۱۹- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x + f^{-1}(2)}{5}, \quad f^{-1}(2) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = 2$$

$$x = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = \frac{\alpha^2 + 2\alpha + f^{-1}(2)}{5}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\alpha^2 + 2\alpha + \alpha}{5} \Rightarrow \alpha^2 + 3\alpha = 10$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + 3\alpha - 10 = 0 \Rightarrow (\alpha + 5)(\alpha - 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \text{ غقق} \\ \alpha = -5 \text{ قق} \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 + 2x - 5}{5} \end{cases}$$

توجه کنید که دامنه تابع f ، $[-2, -\infty)$ است، پس $\alpha = 2$ قابل قبول نیست.

$$\Rightarrow f^{-1}\left(\frac{19}{5}\right) = \beta \Rightarrow f(\beta) = \frac{19}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{19}{5} = \frac{\beta^2 + 2\beta - 5}{5} \Rightarrow \beta^2 + 2\beta - 5 = 19$$

$$\Rightarrow \beta^2 + 2\beta - 24 = 0 \Rightarrow (\beta + 6)(\beta - 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \beta = 4 \text{ غقق} \\ \beta = -6 \text{ قق} \end{cases} \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{19}{5}\right) = \beta = -6$$

(مسابقان ۱- تابع - صفحه های ۵۴ تا ۶۶)

۲۰- گزینه «۳»

(مبینم بهرامی هویا)

چون حاصل عبارات $[2x - \frac{3}{2}]$ ، $[x + \frac{1}{2}]$ و ۴، اعدادی صحیح می باشند پس

x نیز باید صحیح باشد. حال چون x صحیح است پس $2x$ نیز صحیح است و از

جزء صحیح خارج می شود.

$$[x + \frac{1}{2}] + [2x - \frac{3}{2}] = x + 4$$

$$\Rightarrow x + [\frac{1}{2}] + 2x + [-\frac{3}{2}] = x + 4$$

$$\Rightarrow 3x + 0 + (-2) = x + 4 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$$

$$[\frac{x}{2} - \frac{1}{3}] = [\frac{3}{2} - \frac{1}{3}] = [\frac{7}{6}] = 1$$

(مسابقان ۱- تابع - صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۲»

(معمّر فنران)

طبق تعریف کتاب درسی، یک چهارضلعی محیطی است، اگر و تنها اگر مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، برابر مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر باشند. در چندضلعی‌های محیطی به طور کلی، نیمسازهای داخلی همه زوایا در یک نقطه هم‌رس‌اند و دایره‌ای وجود دارد که بر همه اضلاع چندضلعی محیطی مماس باشد.

(هندسه ۲- راپره- صفحه ۲۷)

۲۲- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

هر کدام از چهارضلعی‌های AMND و MBCN محیطی هستند، پس مجموع اندازه زوایای مقابل در هر کدام از آن‌ها برابر 180° است و در نتیجه داریم:

$$\widehat{AMN} + \widehat{D} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{AMN} = 180^\circ - 4x$$

$$\widehat{BMN} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{BMN} = 180^\circ - 5x$$

دو زاویه \widehat{AMN} و \widehat{BMN} مکمل یکدیگرند، پس داریم:

$$(180^\circ - 4x) + (180^\circ - 5x) = 180^\circ \Rightarrow 9x = 180^\circ \Rightarrow x = 20^\circ$$

$$\widehat{AMN} = 180^\circ - 4 \times 20^\circ = 100^\circ$$

(هندسه ۲- راپره- صفحه ۲۷)

۲۳- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر a طول وتر این مثلث باشد، آنگاه طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$a^2 = 7^2 + 24^2 = 49 + 576 = 625 \Rightarrow a = 25$$

نصف محیط این مثلث برابر است با:

$$P = \frac{7 + 24 + 25}{2} = 28$$

با توجه به مقادیر فوق داریم:

$$\frac{r_a}{r} = \frac{\frac{S}{p-a}}{\frac{S}{p}} = \frac{p}{p-a} = \frac{28}{28-25} = \frac{28}{3}$$

(هندسه ۲- راپره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۴- گزینه «۴»

(معمّر فنران)

فرض کنید r شعاع دایره محاطی داخلی، r_a شعاع دایره محاطی خارجی نظیر قاعده و r_b شعاع دایره محاطی نظیر هر کدام از ساق‌های این مثلث باشد. در

این صورت $r_a = \frac{1}{2}r_b$ و در نتیجه داریم:

$$\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{r} \xrightarrow{r_b=r_c} \frac{1}{\frac{1}{2}r_b} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_b} = \frac{1}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{r_b} + \frac{2}{r_b} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{4}{r_b} = \frac{1}{r} \Rightarrow r_b = 2r$$

دایره محاطی خارجی نظیر ساق‌ها، بزرگ‌ترین دایره محاطی خارجی این مثلث بوده و شعاع آن برابر $2r$ است.

(هندسه ۲- راپره- مشابه تمرین ۵ صفحه ۲۹)

۲۵- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

اگر a و b به ترتیب طول اضلاع n ضلعی‌های منتظم محاط درون دایره و محیط بر دایره به شعاع R باشند، آنگاه داریم:

$$a = 2R \sin \frac{18^\circ}{n}, \quad b = 2R \tan \frac{18^\circ}{n}$$

از طرفی به ازای هر مقدار n ($n \geq 3$)، دو n ضلعی منتظم متشابه‌اند و نسبت تشابه برابر مجذور نسبت اضلاع آن‌هاست، پس به ازای $n = 12$ داریم:

$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \left(\frac{2R \sin 15^\circ}{2R \tan 15^\circ}\right)^2 = \left(\frac{\sin 15^\circ}{\tan 15^\circ}\right)^2$$

$$= \left(\frac{\sin 15^\circ}{\frac{\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ}}\right)^2 = \cos^2 15^\circ$$

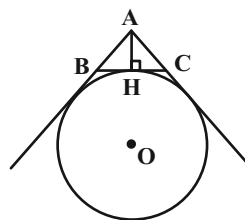
(هندسه ۲- راپره- صفحه‌های ۲۸ و ۳۰)

۲۶- گزینه «۳»

(هادی فولادی)

در مثلث متساوی الساقین، نیمساز زاویه رأس بر ارتفاع و میانه نظیر قاعده منطبق است، پس مطابق شکل داریم:

$$\hat{B}AH = \hat{C}AH = 60^\circ, BH = CH = 3$$



در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه ضلع روبه رو به زاویه 60° ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ اندازه وتر است،

پس داریم:

$$\Delta AHC : CH = \frac{\sqrt{3}}{2} AC \Rightarrow 3 = \frac{\sqrt{3}}{2} AC$$

$$\Rightarrow AC = \frac{6}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$$

$$\Delta ACH : AH^2 = AC^2 - CH^2 = (2\sqrt{3})^2 - 3^2 = 3 \\ \Rightarrow AH = \sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

$$P_{ABC} = \frac{AB + AC + BC}{2} = \frac{2\sqrt{3} + 2\sqrt{3} + 6}{2} = 3 + 2\sqrt{3}$$

$$r_a = \frac{S}{P - a} = \frac{3\sqrt{3}}{(3 + 2\sqrt{3}) - 6}$$

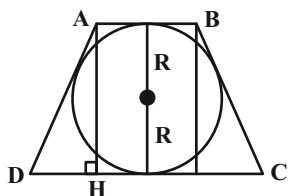
$$= \frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{3} - 3} \times \frac{2\sqrt{3} + 3}{2\sqrt{3} + 3} = \frac{3\sqrt{3}(2\sqrt{3} + 3)}{3} = 6 + 3\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۲۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

مطابق شکل ارتفاع دوزنقه برابر قطر دایره محاطی دوزنقه است، پس داریم:



$$AH = 2R = 8$$

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AH (AB + CD)$$

$$\Rightarrow 80 = \frac{1}{2} \times 8 (AB + CD) \Rightarrow AB + CD = 20$$

از طرفی در یک چهارضلعی محیطی، مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، برابر مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر است، پس داریم:

$$AD + BC = AB + CD = 20$$

$$\text{محیط دوزنقه} = 2 \times 20 = 40$$

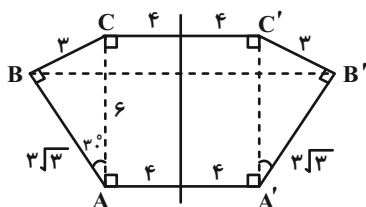
(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۲۸- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه اضلاع روبه رو به زوایای 30° و 60° به ترتیب $\frac{1}{2}$ و

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ اندازه وتر است، پس داریم:



$$\Delta ABC : \begin{cases} \hat{A} = 30^\circ \Rightarrow BC = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 6 = 3 \\ \hat{C} = 60^\circ \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{3}}{2} AC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \end{cases}$$

با توجه به اینکه بازتاب تبدیلی طولی است، داریم:

$$\text{محیط شش ضلعی} = AB + BC + CC' + B'C' + A'B' + AA' \\ = 3\sqrt{3} + 3 + 2 \times 4 + 3 + 3\sqrt{3} + 2 \times 4 = 22 + 6\sqrt{3}$$

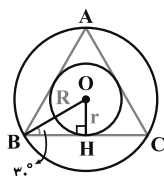
(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۳۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در مثلث متساوی‌الاضلاع، نقطه هم‌رسی نیم‌سازهای داخلی بر نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها منطبق است. پس مراکز دایره‌های محاطی داخلی و محیطی بر هم منطبق است (نقطه O در شکل زیر). حال اگر شعاع دایره محاطی داخلی را با r و شعاع دایره محیطی را با R نشان دهیم، چون BO نیم‌ساز زاویه B است، پس $\angle OBC = 30^\circ$ ، بنابراین در مثلث قائم‌الزاویه BOH داریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{OH}{BO} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{r}{R}$$

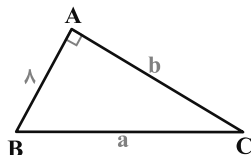
$$\Rightarrow \frac{\text{مساحت دایره محیطی}}{\text{مساحت دایره محاطی داخلی}} = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \left(\frac{R}{r}\right)^2 = \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right)^2 = 4$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۳۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

همان‌طور که در متن درسنامه اشاره شد، در هر مثلث قائم‌الزاویه، شعاع دایره محاطی داخلی، برابر است با نصف محیط، منهای طول وتر. پس با توجه به شکل $\triangle ABC$ روبه‌رو، از آن‌جا که شعاع دایره محاطی داخلی ABC طبق فرض برابر با ۳ است، داریم:



$$3 = \frac{a+b+c}{2} - a \Rightarrow 6 = b - a + c \Rightarrow a - b = 2 \quad (*)$$

$$\text{قضیه فیثاغورس: } a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 - b^2 = 64$$

$$\Rightarrow (a-b)(a+b) = 64$$

$$\xrightarrow{(*)} 2(a+b) = 64 \Rightarrow a+b = 32 \quad (**)$$

$$(*), (**) \Rightarrow \begin{cases} a-b=2 \\ a+b=32 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} a=17 \\ b=15 \end{cases}$$

(هندسه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

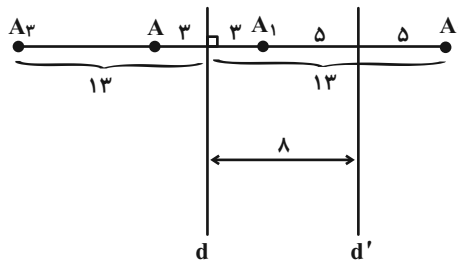
۳۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر $CF = x$ آنگاه $BF = 5 - x$ و چون $BF = BE$ پس

۲۹- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)



مطابق شکل A_1 (تصویر A تحت تبدیل T) به فاصله ۵ واحد از خط d' قرار

دارد، پس فاصله $S(A_1) = A_2$ از خط d' برابر ۵ و از خط d برابر

$13 = 8 + 5$ است. اگر $T(A_2) = A_3$ باشد، آنگاه فاصله A_3 از خط d

برابر ۱۳ است و چون A و A_3 در یک طرف خط d واقع‌اند، پس فاصله این دو

نقطه از یک دیگر برابر $13 - 3 = 10$ است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۳۰- گزینه «۴»

(مهردار ملونری)

تبدیل طولی تبدیلی است که در آن طول یک پاره‌خط و طول تصویر آن پاره‌خط

تحت تبدیل مورد نظر یکسان باشد. در بین تبدیل‌های داده شده تنها تبدیل گزینه

«۴» طولی نیست، زیرا به عنوان مثال نقض داریم:

$$D_1(1, 1) \xrightarrow{T} D'_1(1+1, 1-1) = (2, 0)$$

$$D_2(2, 2) \xrightarrow{T} D'_2(2+2, 2-2) = (4, 0)$$

$$\left. \begin{aligned} D_1 D_2 &= \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{2} \\ D'_1 D'_2 &= \sqrt{(4-2)^2 + (0-0)^2} = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow D_1 D_2 \neq D'_1 D'_2$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

$$\hat{C} = \hat{D} \Rightarrow \frac{\hat{C}}{r} = \frac{\hat{D}}{r} \Rightarrow \hat{C}_r = \hat{D}_r \xrightarrow{\Delta CMD}$$

$$CM = DM \quad (۲)$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \\ AD = BC \\ \hat{D}_1 = \hat{C}_1 \end{array} \right\} \xrightarrow{(ض.ز)} \Delta AQD \cong \Delta BNC$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} AQ = BN \quad (۳) \\ DQ = CN \quad (۴) \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} (۱), (۳) \Rightarrow AP - AQ = BP - BN \Rightarrow PQ = PN \\ (۲), (۴) \Rightarrow CM - CN = DM - DQ \Rightarrow MN = MQ \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow PQ + MN = PN + MQ$$

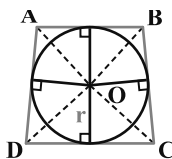
بنابراین چهارضلعی MNPQ محیطی نیز است.

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(کتاب آبی)

۳۵- گزینه «۳»

با توجه به شکل، داریم:



$$S_{ABCD} = S_{\Delta AOB} + S_{\Delta BOC} + S_{\Delta COD} + S_{\Delta AOD}$$

$$= r \left(\frac{AB + BC + CD + AD}{2} \right)$$

$$\Rightarrow 144 = r \left(\frac{AB + BC + CD + AD}{2} \right)$$

$$\Rightarrow AB + BC + CD + AD = 48$$

می‌دانیم در هر چهارضلعی محیطی، مجموع اضلاع مقابل با یکدیگر مساوی و برابر با نصف محیط است. بنابراین داریم:

$$AB + CD = \frac{48}{2} = 24$$

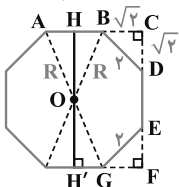
(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(کتاب آبی)

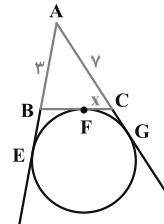
۳۶- گزینه «۲»

با توجه به شکل، مثلث‌های BCD و EFG قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین‌اند (زیرا یک زاویه 90° و دو زاویه 45° دارند) و چون اندازه وتر آن ۲ است، اندازه:

هر ضلع قائمه در آن‌ها برابر $\sqrt{2}$ است. در مثلث قائم‌الزاویه OHB داریم:



$BE = 5 - x$ از طرفی از A دو مماس بر دایره رسم شده، طول دو مماس برابرند.



$$AE = AG \Rightarrow 3 + (5 - x) = y + x$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$BF = 5 - \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$$

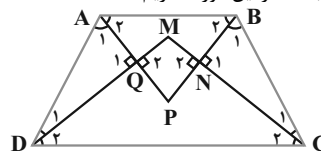
$$\frac{CF}{BF} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{9}{2}} = \frac{1}{9}$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(کتاب آبی)

۳۴- گزینه «۱»

فرض کنید چهارضلعی MNPQ از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD پدید آمده باشد. در این صورت داریم:



$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{D}}{2} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ$$

$$\xrightarrow{\Delta AQD} \hat{Q}_1 = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{Q}_2 = 90^\circ$$

$$\hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{C}_1 = 90^\circ$$

$$\xrightarrow{\Delta BNC} \hat{N}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{N}_2 = 90^\circ$$

بنابراین $\hat{M}_2 + \hat{P}_2 = 180^\circ$ و در نتیجه $\hat{M} + \hat{P} = 180^\circ$ است و چهارضلعی MNPQ محاطی می‌باشد. از طرفی داریم:

$$\hat{A} = \hat{B} \Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} = \frac{\hat{B}}{2} \Rightarrow \hat{A}_r = \hat{B}_r \xrightarrow{\Delta APB} AP = BP \quad (۱)$$

$$\Delta_{ABC} \text{ مساحت} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{BC \times AH}{2}$$

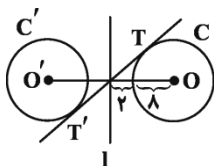
$$\Rightarrow 4\sqrt{2} = AH\sqrt{4^2 + (\sqrt{2})^2} \Rightarrow AH = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{18}} = \frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{2}} = \frac{4}{3}$$

$$AH = A'H \Rightarrow AA' = 2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

(کتاب آبی)

۳۹- گزینه «۳»



از آنجا که بازتاب ایزومتري است، لذا شعاع دو دایره با هم برابر است. پس:

$$3a + 5 = 9a - 1 \Rightarrow a = 1$$

در نتیجه:

$$10a = 10$$

$$R = R' = 8$$

$$d = OO' = 20$$

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2} \quad (\text{مماس مشترک داخلی})$$

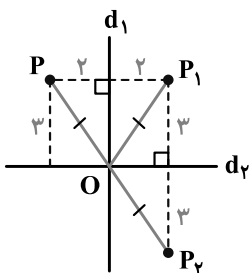
$$= \sqrt{20^2 - (8 + 8)^2} = \sqrt{400 - 256} = 12$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

(کتاب آبی)

۴۰- گزینه «۲»

شکل مورد نظر سؤال را رسم می کنیم.



مطابق شکل OP_1 میانه وارد بر ضلع PP_2 می باشد که نصف آن ضلع است.

بنابراین مثلث PP_1P_2 در رأس P_1 قائمه است. پس:

$$S_{PP_1P_2} = \frac{PP_1 \times P_1P_2}{2} = \frac{4 \times 6}{2} = 12$$

(هنر سه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها- صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

$$HB = \frac{AB}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$OH = \frac{HH'}{2} = \frac{CF}{2} = \frac{2 + 2\sqrt{2}}{2} = 1 + \sqrt{2}$$

$$\hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OB^2 = HB^2 + OH^2 = 1^2 + (1 + \sqrt{2})^2$$

$$OB^2 = 4 + 2\sqrt{2} \Rightarrow R^2 = 4 + 2\sqrt{2}$$

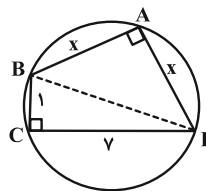
مساحت دایره محیطی با داشتن شعاع آن به راحتی قابل محاسبه است:

$$S = \pi R^2 = \pi(4 + 2\sqrt{2}) = 2\pi(2 + \sqrt{2})$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه های ۲۸ تا ۳۰)

(کتاب آبی)

۳۷- گزینه «۴»



چهارضلعی ABCD محاطی است، بنابراین زاویه های روبه روی هم مکمل یکدیگرند:

$$\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{A} = \hat{C}} \hat{A} = \hat{C} = 90^\circ$$

$$\Delta_{BCD}: BD^2 = 1^2 + 7^2 = 50$$

حال:

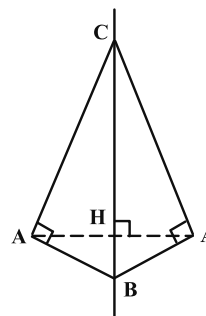
$$\Delta_{ABD}: BD^2 = x^2 + x^2 \Rightarrow x^2 = 25 \Rightarrow x = 5$$

(هنر سه ۲- دایره- صفحه ۲۷)

(کتاب آبی)

۳۸- گزینه «۲»

چون B و C نقاط ثابت این بازتاب هستند، پس خط گذرنده از B و C همان خط بازتاب است و باید تصویر مثلث ABC تحت بازتاب نسبت به وترش را بیابیم. در نتیجه خواهیم داشت:



آمار و احتمال

۴۱- گزینه «۳»

(مرتضی فویم علوی)

$$n(A \times B) = n(A) \times n(B) = 8$$

$$n(B \times C) = n(B) \times n(C) = 13$$

$n(B)$ در واقع یکی از مقسوم علیه‌های ۸ و ۱۳ می‌باشد که چون این دو هیچ مقسوم علیه مشترک غیر از ۱ ندارند، پس:

$$n(B) = 1 \Rightarrow \begin{cases} n(A) = 8 \\ n(C) = 13 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n(C \times A) = n(C) \times n(A) = 13 \times 8 = 104$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۴۲- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومصوب)

ابتدای اعضای دو مجموعه A و B را به دست می‌آوریم:

$$|2x - 1| \leq 3 \Rightarrow -3 \leq 2x - 1 \leq 3 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 4$$

$$\Rightarrow -1 \leq x \leq 2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = -1, 0, 1, 2 \Rightarrow A = \{-1, 0, 1, 2\}$$

$$x \leq \sqrt{x} \xrightarrow{\text{بفرض توان}} x^2 \leq x \Rightarrow x^2 - x \leq 0$$

$$\Rightarrow x(x - 1) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 0, 1$$

$$\Rightarrow B = \{0, 1\}$$

$$A \times B - B^2 = (A - B) \times B = \{-1, 2\} \times \{0, 1\}$$

$$= \{(-1, 0), (-1, 1), (2, 0), (2, 1)\}$$

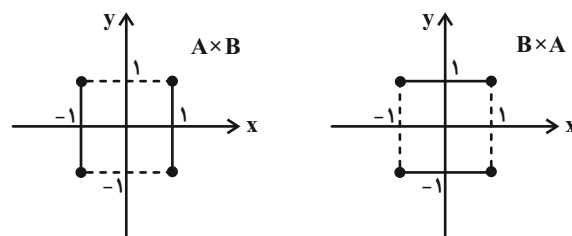
بنابراین مجموعه $A \times B - B^2$ دارای ۴ عضو و در نتیجه $2^4 = 16$ زیرمجموعه است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۴۳- گزینه «۱»

(غریزه فاکپاش)

نمودار ضرب دکارتی $A \times B$ و $B \times A$ مطابق شکل‌های زیر است.



بنابراین در نمودار $A \times B - B \times A$ تنها چهار نقطه توپر از نمودار $A \times B$ حذف شده و نمودار گزینه «۱» حاصل می‌شود.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۴۴- گزینه «۳»

(غریزه فاکپاش)

با توجه به تعریف پیشامدهای A و B داریم:

$$n(S) = 2^n = 2^3 = 8$$

$$A = \{(پ, پ, پ), (د, پ, پ), (د, د, پ), (د, پ, د)\}$$

$$B = \{(پ, د, د), (د, د, د), (د, پ, د), (د, د, پ)\}$$

$$A \cap B = \{(پ, پ, د), (د, پ, د)\}$$

$$n(A' \cup B') = n((A \cap B)') = n(S) - n(A \cap B)$$

$$= 8 - 2 = 6$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۴۵- گزینه «۲»

(مرتضی فویم علوی)

(الف) اگر در پرتاب سه سکه، هر سه بار رو بیاید، معادل آن است که صفر بار پشت

آمده باشد. چون صفر عددی زوج است، پس دو پیشامد A و B سازگارند.

(ب) در یک روز خاص، ممکن است در بخشی از روز هوا آفتابی باشد و در بخش

دیگری از روز باران ببارد، پس دو پیشامد A و B سازگارند.

(پ) اگر در پرتاب دو تاس، دقیقاً یکی از تاس‌ها ۶ ظاهر شده باشد، آن‌گاه مجموع

ارقام ظاهر شده دو تاس برابر ۶ نیست، پس دو پیشامد A و B ناسازگارند.

(آمار و احتمال - احتمال - مشابه کار در کلاس صفحه ۴۲)

۴۶- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومصوب)

طبق قوانین احتمال داریم:

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B)$$

$$\Rightarrow 1 - P(A \cup B) = 0/3 \Rightarrow P(A \cup B) = 0/3$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

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

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A - B) + P(B)$$

$$\Rightarrow 0/3 = 0/4 + P(B) \Rightarrow P(B) = 0/3$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۴۷- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحموب)

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از S باشند که اعضای آن‌ها به ترتیب بر ۶ و ۸ بخش‌پذیر هستند. در این صورت داریم:

$$n(S) = 200$$

$$n(A) = \left[\frac{200}{6} \right] = 33$$

$$n(B) = \left[\frac{200}{8} \right] = 25$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{200}{24} \right] = 8$$

پیشامد بخش‌پذیر بودن عدد انتخابی بر فقط یکی از دو عدد ۶ یا ۸ معادل پیشامد

$$(A - B) \cup (B - A) \text{ است که با توجه به ناسازگار بودن } (A - B) \text{ و } (B - A)$$

$$(B - A) \text{ داریم:}$$

$$P((A - B) \cup (B - A)) = P(A - B) + P(B - A)$$

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= \frac{33}{200} + \frac{25}{200} - 2 \times \frac{8}{200} = \frac{42}{200} = 0.21$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۴۸- گزینه «۴»

(مرتضی فهیم‌علوی)

فرض کنید شانس قهرمانی تیم D ، برابر x باشد. در این صورت داریم:

$$P(B) = 2P(D) = 2x \Rightarrow \begin{cases} P(C) = P(B) = 2x \\ P(A) = 2P(B) = 4x \end{cases}$$

$$P(A) + P(B) + P(C) + P(D) = 1$$

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

احتمال قهرمان نشدن تیم D برابر است با:

$$P(D') = 1 - P(D) = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴۹- گزینه «۲»

(غیرزانه فاکپاش)

$$P(b) = \frac{1}{6} + x, P(c) = \frac{1}{6} + 2x, P(d) = \frac{1}{6} + 3x$$

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1 \Rightarrow 4\left(\frac{1}{6}\right) + (x + 2x + 3x) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} + 6x = 1 \Rightarrow 6x = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{18}$$

$$P(\{c, d\}) = P(c) + P(d) = 2\left(\frac{1}{6}\right) + 5\left(\frac{1}{18}\right)$$

$$= \frac{1}{3} + \frac{5}{18} = \frac{11}{18}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۵۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحموب)

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$P(1) = \left[\frac{1+3}{2} \right] x = 2x, P(2) = \left[\frac{2+3}{2} \right] x = 2x$$

$$P(3) = \left[\frac{3+3}{2} \right] x = 3x, P(4) = \left[\frac{4+3}{2} \right] x = 3x$$

$$P(5) = \left[\frac{5+3}{2} \right] x = 4x, P(6) = \left[\frac{6+3}{2} \right] x = 4x$$

$$P(1) + P(2) + \dots + P(6) = 1 \Rightarrow 2(2x + 3x + 4x) = 1$$

$$\Rightarrow 18x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{18}$$

$$P(\{3, 6\}) = P(3) + P(6) = 7x = 7 \times \frac{1}{18} = \frac{7}{18}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با کاهش فاصله بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد و می‌دانیم هنگامی که خازن به باتری متصل باشد، V ثابت می‌ماند. داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = 2$$

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 2 \Rightarrow Q_2 = 2Q_1$$

طبق صورت سوال داریم:

$$Q_2 - Q_1 = 6 \Rightarrow 2Q_1 - Q_1 = 6 \Rightarrow Q_1 = 6 \mu C$$

$$U_1 = \frac{1}{2} Q_1 V_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 20 = 60 \mu J$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۲- گزینه «۴»

(امیراحمد میرسعید)

به علت اینکه انرژی ذخیره شده در خازن زیاد شده، حتماً بار ذخیره شده در خازن نیز افزایش یافته است. داریم:

$$U_2 - U_1 = 46 \mu J \xrightarrow{U = \frac{Q^2}{2C}} \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} = 46$$

$$\Rightarrow \frac{Q_2^2 - Q_1^2}{2C} = 46 \Rightarrow Q_2^2 - (20)^2 = 46 \times 2 \times 3$$

$$\Rightarrow Q_2^2 = 676 \Rightarrow Q_2 = 26 \mu C$$

$$\text{درصد تغییر} = \frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{26 - 20}{20} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{افزایش} = 30\% = \text{درصد تغییر}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۵۳- گزینه «۳»

(امیراحمد میرسعید)

با توجه به ثابت بودن ظرفیت خازن داریم:

$$Q_2 - Q_1 = CV_2 - CV_1 \Rightarrow \Delta Q = C \Delta V$$

$$\Rightarrow \Delta Q = 16 \times 10^{-6} \times 0.5 = 8 \times 10^{-6} C$$

$$|\Delta Q| = ne \Rightarrow n = \frac{|\Delta Q|}{e} = \frac{8 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۵۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$U = Pt = 144 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-3} = 288 J$$

اکنون به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، ظرفیت خازن را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 288 = \frac{1}{2} C \times 4 \times 10^4$$

$$\Rightarrow C = \frac{288}{2 \times 10^4} = 144 \times 10^{-4} = 14 / 4 mF$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۵۵- گزینه «۱»

(امیراحمد میرسعید)

ظرفیت باتری برحسب آمپر - ساعت نشان‌دهنده مقدار بار الکتریکی است که باتری می‌تواند تامین کند برای آنکه مدار مورد نظر ۱۶ ساعت کار کند. داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I \Delta t = (10 \times 10^{-3}) \times 16 = 0.16 Ah$$

حال کافی است واحد بار الکتریکی را از آمپر - ساعت به کولن تبدیل کنیم و در رابطه $q = ne$ قرار دهیم.

$$q = 0.16 Ah = 16 \times 10^{-2} \times 3600 As = 16 \times 36 C$$

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{16 \times 36}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 3.6 \times 10^{21}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۵۶- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک رابطه چگالی ($\rho' = \frac{m}{V}$)، سطح مقطع سیم رسانا را محاسبه

می‌کنیم:

$$\Rightarrow \rho' = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=AL} \rho' = \frac{m}{AL}$$

$$\frac{\rho' = 8000 \text{ kg/m}^3}{L = 25 \text{ m}, m = 36 \times 10^{-3} \text{ kg}} \rightarrow 8000 = \frac{36 \times 10^{-3}}{A \times 25}$$

$$\Rightarrow A = 1/8 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

اکنون رابطه مقاومت رسانا را نوشته و مقاومت سیم را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/8 \times 10^{-8} \times \frac{25}{1/8 \times 10^{-7}} = 2/5 \Omega$$

در نهایت به کمک قانون اهم داریم:

$$V = RI = 2/5 \times 1/2 = 3V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

۵۷- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا نسبت مساحت سطح مقطع دو رسانا را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$\frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi(r_B'^2 - r_B'^2)}{\pi r_A'^2} = \frac{r'^2 - 1^2}{1^2} = 3$$

اکنون رابطه مقاومت را می‌نویسیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 1 \times 3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{6}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۵۸- گزینه «۱»

(امیراحمد میرسعید)

هنگامی که نیمی از سیم را بریده و کنار می‌گذاریم، جرم سیم $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود. اما

جنس سیم یعنی مقاومت ویژه و چگالی سیم ثابت است. با توجه به سه رابطه زیر

داریم:

$$\left. \begin{array}{l} R = \rho \frac{L}{A} \\ V = AL \\ \rho' = \frac{m}{V} \end{array} \right\} R = \frac{\rho m}{\rho' A^2} \xrightarrow{A = \frac{\pi}{4} D^2} R = \frac{16 \rho m}{\pi \rho' D^4}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 \xrightarrow{\substack{m_2 = \frac{1}{2} m_1 \\ D_2 = \frac{1}{4} D_1}} \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} \times (4)^4$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{2} = 128 \Rightarrow R_2 = 256 \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۵۹- گزینه «۲»

(اشکان ولی‌زاده)

چون دو سیم از جنس مس هستند، چگالی و مقاومت ویژه هر دو برابر است. داریم:

$$\left. \begin{array}{l} R = \rho \frac{L}{A} \\ V = A \times L \\ \rho' = \frac{m}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_A}$$

$$\xrightarrow{\substack{\rho'_A = \rho'_B \\ \rho_A = \rho_B}} \frac{R_A}{R_B} = 1 \times 1 \times 2^2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 2$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۶۰- گزینه «۱»

(مهمرب علی راست پیمان)

مقاومت نوری یا LDR، نوعی مقاومت است که مقاومت آن به شدت نور تابیده شده به آن بستگی دارد، به طوری که با افزایش شدت نور، مقدار آن کاهش می یابد. بنابراین جریان افزایش می یابد.

$$\uparrow I = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{LDR} + R + R + r}$$

با توجه به رابطه $V = \varepsilon - Ir$ ، چون ε ثابت و I افزایش یافته، بنابراین افت پتانسیل در مقاومت درونی باتری افزایش می یابد. پس V یعنی اختلاف پتانسیل دو سر مولد کاهش می یابد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۵۹، ۶۱ تا ۶۶)

۶۱- گزینه «۳»

(مهمرب علی راست پیمان)

ولت سنج آرمانی اختلاف پتانسیل بین دو نقطه a و b را نشان می دهد و آمپرسنج آرمانی جریان را در حالت کلی نشان می دهد.

$$V_a - V_b = V = \varepsilon - Ir$$

$$\begin{cases} V_1 = \varepsilon - I_1 r \\ V_2 = \varepsilon - I_2 r \end{cases} \Rightarrow V_2 - V_1 = r(-I_2 + I_1) \Rightarrow \Delta V = -r \Delta I$$

$$\text{بنابراین } \frac{\Delta V}{\Delta I} = -r \text{ است.}$$

با تغییر مقاومت متغیر R ، جریان تغییر می کند، اما اگر باتری ایده آل باشد $V = \varepsilon$ است، یعنی همواره ولت سنج آرمانی ε را نشان می دهد.

پس اگر باتری واقعی باشد، $\frac{\Delta V'}{\Delta I'} < 0$ ، اما در باتری ایده آل $r = 0$ است، پس

$$\frac{\Delta V}{\Delta I} = 0 \text{ است.}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

۶۲- گزینه «۲»

(امیر احمد میرسعید)

الف) درست است.

ب) درست است.

پ) نادرست است؛ با افزایش شدت نور، مقاومت LDR کاهش می یابد.

پس مورد «پ» نادرست است و گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

۶۳- گزینه «۲»

(امیر احمد میرسعید)

بررسی نادرستی سایر گزینه ها:

(۱) ترمستور به عنوان حسگر دما استفاده می شود.

(۳) دیود نورگسیل به دلیل نداشتن رشته، انرژی گرمایی زیادی تولید نمی کند، ولی نور قابل ملاحظه ای تولید می کند.

(۴) از LDR در این تجهیزات استفاده می شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۵۶ تا ۶۰)

۶۴- گزینه «۲»

(امیر احمد میرسعید)

به دلیل آرمانی بودن ولت سنج ها، جریان عبوری از همه مقاومت ها یکسان است.

بنابراین ولت سنج آرمانی V_1 اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت های $2R$ و $3R$

را نشان می دهد $V_1 = I(2R + 3R)$ و ولت سنج آرمانی V_2 اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت های R و $2R$ را نشان می دهد $V_2 = I(R + 2R)$

. بنابراین داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{5IR}{3IR} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

۶۵- گزینه «۳»

(وید مهرآباری)

چون مقاومت ترکیبی نوار چهارم را ندارد، بنابراین تترانس آن 20° درصد است. برای

خواندن حلقه های رنگی، مقاومت را طوری در دست می گیریم که نوار چهارم و یا

محل آن در سمت راست قرار گیرد. داریم:

$$R = \overline{ab} \times 10^n = 25 \times 10^3 \Omega = 25 k\Omega$$

$$5 k\Omega = 25 \times 10^0 / 2 = 25 \times 10^0 \Omega$$

$$\Rightarrow 20 k\Omega \leq R \leq 30 k\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۵۷ تا ۵۸)

۶۶- گزینه «۳»

(سروش مضموری)

با توجه به این ولت سنج آرمانی که مقاومت درونی آن بی نهایت است، به صورت متوالی با باتری بسته شده است، اجازه عبور جریان از مدار را نمی دهد پس جریانی از مدار عبور نمی کند و ولت سنج در واقع نیرو محرکه مولد را که همان $25V$ است، نشان می دهد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

۶۷- گزینه «۲»

(سروش مضموری)

با توجه به شکل صورت سؤال، با رفتن از نقطه A به B پتانسیل الکتریکی به اندازه $18V$ افزایش می یابد. پس:

$$\Delta V = V_B - V_A = \varepsilon = 18V$$

$$\Delta U = q\Delta V \xrightarrow{q = -4 \times 10^{-6} C, \Delta V = 18V} \Delta U = -72 \times 10^{-6} J$$

$$\Rightarrow \Delta U = -72 \mu J$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ و ۶۲)

۶۸- گزینه «۴»

(سروش مضموری)

با توجه به نیروی محرکه باتری ها، $(\varepsilon_1 + \varepsilon_3 > \varepsilon_2)$ جریان به صورت پادساعتگرد است. با استفاده از اختلاف پتانسیل نقاط A و B ، اندازه جریان را می یابیم:

$$V_A + \varepsilon_1 + R_1 I - \varepsilon_2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 10 + 2I - 5 = 11 \Rightarrow I = 3A$$

$$V_B + IR_2 + IR_3 - \varepsilon_3 = V_C$$

$$\Rightarrow V_C - V_B = (3 \times 1/5) + (3 \times 0/5) - 7$$

$$\Rightarrow V_C - V_B = -1V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۱ تا ۶۶)

۶۹- گزینه «۱»

(بابک اسلامی)

ابتدا انرژی و بار خازن را در حالت اول (قبل از جدا کردن از مولد) حساب می کنیم:

$$Q_1 = CV \xrightarrow{C=6\mu F, V=10V} Q_1 = 6 \times 10 = 60 \mu C$$

$$U_1 = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^2 \Rightarrow U_1 = 30 \mu J$$

وقتی خازن از مولد جدا شود، بار الکتریکی آن ثابت می ماند. بنابراین در حالت دوم بار خازن $Q_2 = 60 \mu C$ است. در این حالت کافی است ظرفیت خازن را با وارد

کردن دی الکتریک حساب کنیم و از رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ انرژی خازن را به دست

آوریم و تغییر آن را تعیین نماییم.

$$C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{A=\text{ثابت}, d=\text{ثابت}} C = \kappa \varepsilon_0 \frac{A}{d}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \xrightarrow{\kappa_2=2, C_1=6\mu F, \kappa_1=1} \frac{C_2}{6} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow C_2 = 12 \mu F$$

$$U_2 = \frac{Q_2^2}{2C_2} = \frac{60 \times 60}{2 \times 12} \Rightarrow U_2 = 150 \mu J$$

می بینیم انرژی خازن از $U_1 = 30 \mu J$ به $U_2 = 150 \mu J$ تغییر کرده است. بنابراین انرژی خازن $150 \mu J$ کم تر شده است.

$$\Delta U = 150 - 30 \Rightarrow \Delta U = -120 \mu J$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن - صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۷۰- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

با استفاده از رابطه تغییرات مقاومت الکتریکی یک سیم با تغییرات دمای آن، داریم:

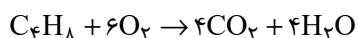
$$T_1 = 273K, T_2 = 100^\circ C = 373K$$

$$\rho = \rho_0 [1 + \alpha \Delta T] \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}} R = R_0 [1 + \alpha \Delta T]$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R_0} = 1 + \alpha \Delta T = 1 + 4/3 \times 10^{-3} \times (373 - 273) = 1/43$$

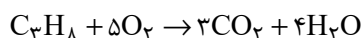
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۵۲ تا ۵۴)

$$= \frac{1}{12} \text{ mol } C_3H_8$$



$$? g H_2O = \frac{1}{15} \text{ mol } C_4H_{10} \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_4H_{10}}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 4 / 18 g H_2O$$



$$? g H_2O = \frac{1}{12} \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_3H_8}$$

$$\times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 6 g H_2O$$

$$\text{مجموع جرم آب} = 4 / 18 + 6 = 10 / 18 g H_2O$$

(شیمی ۲- قدر هدرایی زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵، ۱۳۳ تا ۱۳۷ و ۱۴۰ تا ۱۴۲)

(فهمه یراللهی)

۷۳- گزینه «۲»

در آلکانی با فرمول شیمیایی C_nH_{2n+2} ، شمار پیوندهای $C-H$ و

$C-C$ به ترتیب برابر با $(2n+2)$ و $(n-1)$ است، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{2n+2}{n-1} = 2 / 1 \Rightarrow n = 6$$

پس این آلکان دارای ۶ اتم کربن بوده و نسبت به «۲، ۲- دی‌متیل پنتان» که دارای

۷ اتم کربن است، گران‌روی کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

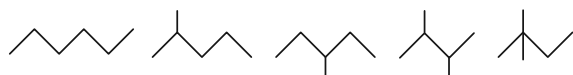
گزینه «۱»: این مولکول دارای ۵ پیوند $C-C$ است.

گزینه «۳»: آلکانی با ۲۶ اتم هیدروژن همان « $C_{12}H_{26}$ » بوده که جرم مولی آن

برابر با ۱۷۰ گرم بر مول است، پس اختلاف جرم مولی این مولکول با آلکانی ۶ کربنه

با جرم مولی ۸۶ گرم بر مول، برابر با ۸۴ گرم بر مول است.

گزینه «۴»: ساختارهای ممکن برای آلکانی با ۶ اتم کربن به‌صورت زیر است:



(شیمی ۲- قدر هدرایی زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

شیمی (۲)

۷۱- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

فقط عبارت (پ) نادرست است.

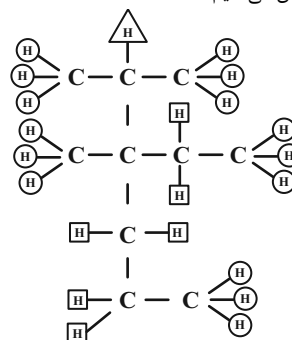
بررسی عبارت‌ها:

(آ): به کربن از نوع (۴) هیچ هیدروژنی متصل نیست و یک عدد کربن نوع (۴) داریم:

$$\frac{1}{10} \times 100 = 10\%$$

(ب): هیدروژن‌های متصل به اتم‌های کربن از نوع (۲) را با \square ، نوع (۱) را با \bigcirc و

نوع (۳) را با Δ مشخص می‌کنیم.



نوع (۱) $\leftarrow 15$

نوع (۲) $\leftarrow 6$

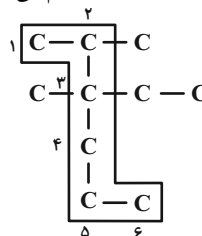
نوع (۳) $\leftarrow 1$

(پ):

$$1 + 6 < 15$$

تعداد اتم‌های کربن زنجیر اصلی = ۶

تعداد اتم‌های کربن شاخه‌های فرعی = ۴



(ت): ساختار به‌دست آمده «۲- متیل بوتان» با فرمول مولکولی C_5H_{12} خواهد

بود.

(شیمی ۲- قدر هدرایی زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۷۲- گزینه «۱»

(امیرعلی آقاسی‌زاده)

$$\text{گاز} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 0.15 \text{ mol} \quad \text{گاز} \times \frac{3}{36} = 0.083 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } C_4H_{10} = 0.15 \text{ mol} \times \frac{4 \text{ mol } C_4H_{10}}{9 \text{ mol}}$$

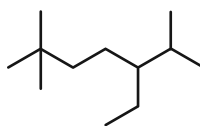
$$= \frac{1}{15} \text{ mol } C_4H_{10}$$

$$? \text{ mol } C_3H_8 = 0.15 \text{ mol} \times \frac{5 \text{ mol } C_3H_8}{9 \text{ mol}}$$

۷۴- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

ساختار ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:

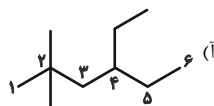


۵- اتیل-۲، ۴، ۶-تری متیل هپتان

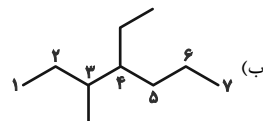
(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۷۵- گزینه «۳»

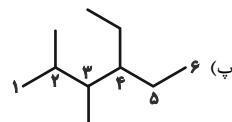
(مرتضی حسن زاده)



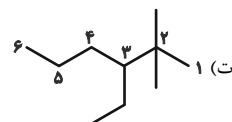
۴- اتیل-۲، ۴-دی متیل هگزان $\Leftarrow 4 \times 2 \times 2 = 16$



۴- اتیل-۳- متیل هپتان $\Leftarrow 4 \times 3 = 12$



۴- اتیل-۳، ۵-دی متیل هگزان $\Leftarrow 4 \times 2 \times 3 = 24$



۳- اتیل-۲، ۴-دی متیل هگزان $\Leftarrow 3 \times 2 \times 2 = 12$

حاصل ضرب عددها در نام آلکان‌های «ب» و «ت» براساس قواعد آیوپاک، با یکدیگر برابر است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

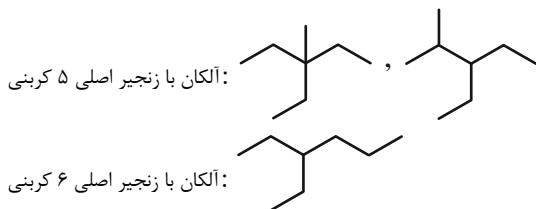
۷۶- گزینه «۳»

(یاسر راش)

در آلکان‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} ، $(n-1)$ پیوند $C-C$ و $(2n+2)$ پیوند $C-H$ وجود دارد، پس داریم:

$$\frac{\text{شمار پیوند } C-C}{\text{شمار پیوند } C-H} = \frac{n-1}{2n+2} = \frac{7}{18} \Rightarrow n=8$$

برای اینکه یک گروه اتیل به عنوان شاخه فرعی در این آلکان وجود داشته باشد؛ زنجیر اصلی باید حداقل ۵ و حداکثر ۶ اتم کربن داشته باشد.



(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۷۷- گزینه «۱»

(منصور سلیمانی ملک‌ان)

با توجه به توضیحات داده شده به اطلاعات زیر می‌توان دست یافت. در ساختار هیدروکربن A هر اتم کربن به چهار اتم متصل است، پس این هیدروکربن یک آلکان است و از آنجا که دمای جوش در فشار یک اتمسفر آن از دمای اتاق بالاتر است، پس حالت فیزیکی آن در شرایط اتاق، مایع است؛ همچنین گرانروی آن کمتر از سایر هیدروکربن‌هایی که حالت فیزیکی یکسانی با آن (مایع) دارند، است، پس می‌توان نتیجه گرفت هیدروکربن A، پنتان با فرمول مولکولی C_5H_{12} است. در صورت سؤال ذکر شده که مخلوط با گاز کلر وارد واکنش شده؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت هیدروکربن B سیر نشده است و با گاز کلر ترکیب می‌شود، پس ترکیب کلردار تولید شده، از هیدروکربن B تولید شده است. بازده درصدی واکنش ۵۰ درصد بوده، پس می‌توان نتیجه گرفت ۵۰ درصد گاز کلر وارد واکنش شده است. بر این اساس می‌توان درصد خلوص A را به شکل زیر محاسبه کرد:

$$14/2 \times \frac{50}{100} = 7/1g \quad (1) \text{ جرم گاز کلری که وارد واکنش شده:}$$

$$74/2 - 7/1 = 67/1g \quad (2) \text{ جرم هیدروکربن B:}$$

$$100 - 67/1 = 32/9g \quad (3) \text{ جرم هیدروکربن A:}$$

$$\frac{32/9}{100} \times 100 = 32/9 \quad (4) \text{ درصد خلوص A:}$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۴۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر مول آلکن و آلکین، به ترتیب ۱ و ۲ مول H_2 جذب می‌کنند؛ بنابراین می‌توان نوشت:

(مصرف شده) $7 \text{ mol } H_2 = (2 \times 2) + (3 \times 1)$: تعداد مول H_2 جذب شده

(باقی‌مانده) $3 \text{ mol } H_2 = 10 - 7$: تعداد مول H_2 باقیمانده

بنابراین در پایان واکنش $(2 + 3)$ مول اتان و ۳ مول H_2 خواهیم داشت:

گاز $8 \text{ mol} = 3 + 5$ = تعداد مول گاز در پایان

گزینه «۲»: نفتالن و ترکیب داده شده هر دو دارای ۱۰ اتم کربن هستند.

گزینه «۴»: آلکنی با n اتم کربن دارای $3n$ پیوند کووالانسی است:

$C_6H_{12} \Rightarrow n = 6 \Rightarrow 3n = 18$ = تعداد پیوند

یکی از پیوندهای کربن - کربن دوگانه و بقیه یگانه می‌باشند:

$4 = 5 - 1$ = تعداد پیوند $C - C$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۳)

۸۱- گزینه «۱»

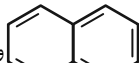
(مرتفعی رشایی زاده)

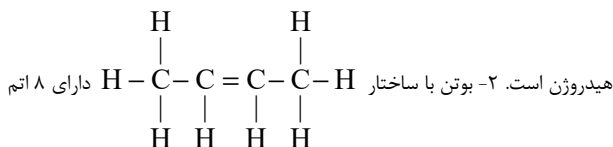
فقط عبارت پنجم درست است. بررسی عبارت‌ها:

- برای شناسایی هیدروکربن‌های سیرشده از سیرنشده، از $Br_2(l)$ استفاده می‌شود.

- با توجه به معادله موازنه شده می‌توان نوشت:

$$256 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}}{2 \text{ mol Cu}} \times \frac{160 \text{ g Cu}_2\text{S}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} = 320 \text{ g Cu}_2\text{S}$$

- نفتالن دارای ساختار  و فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ و ۸ اتم



هیدروژن است.

- ساختار «۲، ۴- تری‌متیل‌پنتان» با فرمول مولکولی C_8H_{18} ، ۲۵ پیوند کووالانسی وجود دارد.

تعداد پیوند اشتراکی در آلکانی با n اتم کربن $3n + 1$

- پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی آلکان‌ها برابر با صفر یا نزدیک به صفر است و مولکول آن‌ها ناقطبی است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵، ۳۳ تا ۴۳ و ۵۰)

۷۸- گزینه «۳»

(معمدرپارسا فراهانی)

عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: اتن موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود؛ به همین دلیل از آن در کشاورزی به‌عنوان گاز عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

عبارت «ب»: گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود.

عبارت «پ»: واکنش با برم (هالوژن دوره چهارم جدول تناوبی)، منجر به از بین رفتن رنگ قرمز مواد درون ظرف می‌شود.

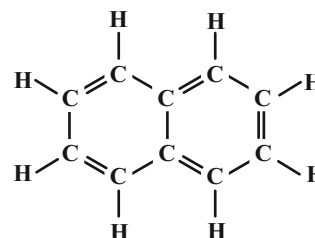
عبارت «ت»: در تخمیر بی‌هوازی گلوکز، اتانول به‌دست می‌آید.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۳ و ۴۰ تا ۴۲)

۷۹- گزینه «۴»

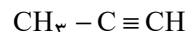
(میرحسن حسینی)

ترکیب موردنظر نفتالن است که مدت‌ها به‌عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



درستی مورد اول: ترکیب مورد نظر، بنزن با فرمول C_6H_6 است.

درستی مورد دوم: ترکیب مورد نظر پروپین است که چهار اتم هیدروژن دارد.



درستی مورد سوم: ترکیب مورد نظر سیکلوهگزان با فرمول C_6H_{12} است که ۱۸ پیوند (شامل $C - H$ و $C - C$) دارد.

$$5 < \left(\frac{1}{3} \times 18 = 6\right)$$

درستی مورد چهارم: رفتار همه مواد به ساختار آن‌ها وابسته است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۸۰- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

ترکیب مورد نظر یک آلکان است که در ساختار خود دارای ۹ اتم کربن بوده و فرمول مولکول آن C_9H_{20} است. این ساختار دارای ۸ پیوند $C - C$ و ۲۰

پیوند $C - H$ است.

۸۲- گزینه «۴»

(مرتضی حسن زاده)

مورد A درست و موارد B، C و D نادرست هستند.

B : B می تواند گاز CO باشد، اما انفجار معادن به دلیل تجمع گاز متان است.

C : C می تواند گاز CO₂ باشد، اما گاز SO₂ در نیروگاه ها با عبور از روی

CaO(s) به دام می افتد.

D : D نادرست؛ مقدار صحیح D، ۰/۱۰۴ است. (دقت کنید که در سوختن

زغال سنگ نسبت به سوختن بنزین، مقدار بیشتری از CO₂(g) تولید می شود).

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۵۶ تا ۶۰)

۸۳- گزینه «۲»

(امیر هاشمی)

برای آن که دمای نهایی آب در آزمایش ۳، ۲۴°C شود، باید جرم ماکارونی $\frac{2}{3}$

جرم اولیه آن شود، یعنی $\frac{1}{3}$ جرم آن معادل ۶۶g / ۰ کاسته شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) چون جرم گردو در آزمایش (۲)، دو برابر جرم آن در آزمایش (۱) است، پس

تغییر دمای آب در آزمایش (۲)، دو برابر تغییر دمای آب در آزمایش (۱) است:

$$x - 25 = 8 \Rightarrow x = 33^\circ C$$

(۳) گرمای حاصل از سوزاندن جرم برابر گردو از ماکارونی بیشتر است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۵۴ تا ۶۰)

۸۴- گزینه «۳»

(بنیامین یعقوبی)

فقط عبارت (ا) نادرست است. بررسی عبارت (ا):

انرژی گرمایی، مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک ماده است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۵۶ تا ۶۰)

۸۵- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

میانگین انرژی جنبشی ذرات (دما) و ظرفیت گرمایی ویژه با افزایش مقدار ماده ثابت می ماند، ولی ظرفیت گرمایی افزایش می یابد.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (الف): هیچ گاه توزیع انرژی بین همه ذرات سازنده یک ماده، یکسان نیست و همیشه میان آن ها اختلاف وجود دارد. به همین دلیل است که از واژه میانگین در

بیان انرژی استفاده می شود.

عبارت (ب): اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۵۶ تا ۶۰)

۸۶- گزینه «۴»

(امیر هاشمی)

گرمای می توان هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نان و سیب زمینی هر دو به تقریب از نشاسته تشکیل شده و سرعت هم دما شدن آن ها با محیط، به میزان آب موجود در آن ها بستگی دارد. از آنجایی که مقدار آب موجود در نان کمتر از سیب زمینی است بنابراین تکه نان زودتر با محیط هم دما می شود.

(۲) شیر و فراورده های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است.

(۳) مطابق جدول صفحه ۵۳ کتاب درسی، درست است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۵۳ و ۵۶ تا ۶۰)

۸۷- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

$$Q = m_A c_A \Delta \theta_A = 400 c_A \Delta \theta_A \Rightarrow \Delta \theta_A = \frac{Q}{400 c_A}$$

$$Q = m_B c_B \Delta \theta_B \xrightarrow{c_B = 4 c_A} Q = 200 (4 c_A) \Delta \theta_B \\ = 800 c_A \Delta \theta_B \Rightarrow \Delta \theta_B = \frac{Q}{800 c_A}$$

$$\frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{\frac{Q}{400 c_A}}{\frac{Q}{800 c_A}} = 2 \Rightarrow \Delta \theta_A = 2 \Delta \theta_B$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

۸۸- گزینه «۴»

(سیرطها مصطفوی)

گزینه «۱»: با توجه به اینکه دمای میخ مسی از میخ آهنی بالاتر است، جهت جریان گرما از میخ مسی به آهنی است.
گزینه «۲»: دمای آهن برخلاف مس افزایش می‌یابد؛ بنابراین میانگین انرژی جنبشی آن نیز برخلاف مس افزایش می‌یابد.
گزینه «۳»: گرمای از دست داده شده توسط میخ مسی از نظر مقداری مساوی اما از نظر علامت، مخالف گرمای جذب شده توسط میخ آهنی است:

$$Q_{\text{میخ آهنی}} = -Q_{\text{میخ مسی}}$$

$$(mc\Delta T)_{\text{میخ آهنی}} = -(mc\Delta T)_{\text{میخ مسی}} \Rightarrow$$

$$-(20 \times 10^3 / 45 \times (T_f - 120)) = (30 \times 10^3 / 5 \times (T_f - 0))$$

$$\Rightarrow T_f = 45^\circ \text{C}$$

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = 45 + 273 = 318 \text{ K}$$

گزینه «۴»:

$$\begin{cases} \Delta T_{\text{آهن}} = (45 + 273) - (0 + 273) = 45 \text{ K} \\ \Delta \theta_{\text{آهن}} = (45 - 0) = 45^\circ \text{C} \end{cases}$$

توجه داشته باشید مقدار تغییر دما برحسب $^\circ \text{C}$ و K یکسان است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

۸۹- گزینه «۴»

(امیرعلی برفور راریون)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ ، گرماگیر است و $Q > 0$ دارد؛ بنابراین نمودار ذکر شده نمی‌تواند مربوط به آن باشد.

گزینه «۲»: در ترموشیمی هم به مطالعه کمی و هم کیفی گرمای واکنش می‌پردازیم.

گزینه «۳»: در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، با وجود مبادله گرما میان سامانه واکنش و محیط پیرامون، تغییر دمای محسوس رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴»: طبق متن کتاب، این گزینه درست است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

۹۰- گزینه «۲»

(مجتبی صفری)

بررسی برخی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست است؛ انرژی پتانسیل فقط وابسته به انرژی نهفته ناشی از نیروی پیوند بین ذرات سازنده ماده است.

عبارت دوم: درست است؛ در هر واکنش شیمیایی گرمای مبادله شده نمایش‌دهنده تفاوت عمده در انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است که وابسته به نوع و قدرت پیوندهای میان ذرات تشکیل‌دهنده آن‌ها است.

$$\frac{484}{2} = 242 \text{ kJ}, H_2$$

عبارت سوم: نادرست است؛ گرمای واکنش یک مول H_2 می‌باشد، ولی گرمای سوختن یک مول کربن در همان شرایط برای هر دو آلوتروپ الماس و گرافیت به ترتیب $393 / 5 \text{ kJ}$ و $395 / 4 \text{ kJ}$ است. (با توجه به بخش با هم بیندیشیم صفحه ۶۴)

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)



دفتريه پاسخ ؟

عمومي يازدهم رياضي و تجريبي

۲۲ دي ماه ۱۴۰۲

طراحان

حسن افتاده، حسين پرهيزگار، داود تالشي، اعظم رجايي، علي وفايي خسروشاهي	فارسي (۲)
ابوطالب دراني، اميد رضا عاشقي، مرتضي كاظم شيروذي، مجيد همائي	عربي، (بان قرآن (۲)
محمد آقاصالح، محسن بياني، محمد رضايي بقا، ياسين ساعدي، فردين سماقي، مرتضي محسني كبير،	دين و زندگي (۲)
مجتبي درخشان كرمي، محسن رحيمي، ميلاد رحيمي دهگلان، محمدحسين مرتضوي	(بان انگليسي (۲)

گزينشگران و ويراستاران

نام درس	مسئول درس و گزينشگر	گروه ويراستاري	گروه مستندسازي
فارسي (۲)	علي وفايي خسروشاهي	اعظم رجايي	الناز معتمدي
عربي، (بان قرآن (۲)	محسن رحمانی	آرمين ساعدپناه، اسماعيل يونس پور	ليلا ايزدي
دين و زندگي (۲)	ياسين ساعدي	سکينه گلشنی	زهره قموشي
(بان انگليسي (۲)	عقيل محمدي روش	رحمت الله استيري، فاطمه نقدي	سوگند بيگلري

گروه فني و توليد

مدیر گروه	الهام محمدي
مسئول دفترچه	معصومه شاعري
مستندسازي و مطابقت با مصوبات	مدیر: محيا اصغري، مسئول دفترچه: فريبا رثوفي
صفحه آرا	سحر ابرواني
ناظر چاپ	حميد عباسي

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 «۴»

(حسن افشاره، تبریز)

معنی واژه (استسقا) در بیت گزینه «۴»: نام مرضی که بیمار، آب بسیار خواهد.

(لغت، ترکیبی)

۱۰۲- گزینه «۳»

(داود تالشی)

تمام واژگان در این گزینه از نظر املائی درست هستند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «مذلت: خواری» به شکل «مزلت» غلط است.

گزینه «۲»: املائی «غربت» با توجه به معنی به این شکل صحیح است.

گزینه «۴»: املائی «رغبه» به این شکل صحیح است.

(املا، صفحه ۶۰)

۱۰۳- گزینه «۲»

(هسین پرهیزگار، سبزوار)

دو مورد نادرستی املائی «آقوز» و «غوقا» است که صحیح آن «آغوز» و «غوغا» است.

(املا، ترکیبی)

۱۰۴- گزینه «۴»

(حسن افشاره، تبریز)

در گزینه «۴» هیچ پارادوکسی وجود ندارد؛ این عبارت نشان‌دهنده این است که روزی دوستان، تبدیل به دشمن می‌شوند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: یاد تو آرامش طوفانی است.

گزینه «۲»: با خون طهارت کردن.

گزینه «۳»: شیخ همیشه شاب و پیرترین و جوان‌ترین شاعر

(آرایه، صفحه ۷۹)

۱۰۵- گزینه «۳»

(علی وفائی فسروشاهی)

«چمن گوید» ← چمن مانند انسانی است که حرف می‌زند.
(استعاره - مشبهه حذف شده است.)

«زبان سوسنش» ← سوسن مانند زبان چمن است. (تشبیه - تشبیه از نوع اضافی (مضاف و مضاف‌الیه) است.)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «شمشیر عشق» ← عشق مانند شمشیر است.
(تشبیه)

گزینه «۲»: «کنگره وصل» استعاره دارد.

گزینه «۴»: تشبیه: «دام غم»، «مرغ دل» و «دانه خال»

(آرایه، ترکیبی)

۱۰۶- گزینه «۴»

(اعظم ربایی)

معطوف وجود ندارد؛ زیرا حرف «و» ربط است نه عطف. هیچ نقش تبعی دیگری در این گزینه وجود ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «خود» بدل است.

گزینه «۲»: «ذلیل» معطوف است.

گزینه «۳»: «نغمه چنگ» معطوف است و همچنین «گردش جام» معطوف است.

(دستور، صفحه ۷۲)

۱۰۷- گزینه «۳»

(حسن افشاره، تبریز)

در همه گزینه‌ها به جز گزینه «۳» شیوه بلاغی وجود دارد.

(دستور، صفحه ۵۴)

۱۰۸- گزینه «۴»

(هسین پرهیزگار، سبزوار)

شاعر در این بیت می‌گوید: «دلی که از عشق ویران شده قابل تعمیر نیست» به عبارتی برای درد عشق درمانی وجود ندارد.

(مفعول، صفحه ۵۵)

۱۰۹- گزینه «۲»

(داود تالشی)

مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه‌های دیگر این است که «عشق (امانت الهی) را فقط انسان پذیرفت در حالی که موجودات آسمان‌ها و زمین و کوه‌ها از پذیرش آن خودداری کردند». اما بیت گزینه «۲» به فداکاری معشوق و جان‌فشانی او اشاره دارد.

(مفهوم، ص ۶۲)

۱۱۰- گزینه «۲»

(علی وفائی فسروشاهی)

شاعر در این بیت و در بیت صورت سؤال برای شراب خوردن خود دلیل هنری می‌آورد و در هر دو بهانه‌هایی برای این کار می‌تراشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: شاعر دلیل عاشق شدن خود را زیبایی بیش از حد معشوق می‌داند و بیان می‌کند که باید علت را در او جست. گزینه «۳»: شاعر افرادی که خود را عاقل پنداشته و او را ملامت می‌کنند نقد می‌کند و آن‌ها را غافل و بی‌خبر می‌داند.

گزینه «۴»: شاعر معشوق را که از اهل خطاست (= ختا، سرزمین ترکان زیبا) مورد خطاب قرار می‌دهد و می‌گوید اگر تو هم یک بار اشتباهی بکنی - عاشق من شوی - ایرادی ندارد، زیرا کسانی که همواره کار درست را می‌کنند نیز ممکن است بالاخره در زندگی خود مرتکب خطایی هم بشوند.

(مفهوم، ص ۷۸)

عربی، زبان قرآن (۲)

۱۱۱- گزینه «۱»

(مبیر همایی)

در گزینه «۱» در جای خالی کلمه «مرمی» صحیح است.

«حارس المرمی»: دروازه‌بان

(لغت)

۱۱۲- گزینه «۳»

(مبیر همایی)

در گزینه «۳»، «يَتَذَكَّرُ ≠ يَنْسَى» صحیح است.

(مقشاد و مترادف)

۱۱۳- گزینه «۲»

(امیررضا عاشقی)

فعل شرط «تتفقوا: اتفاق کنید» باید مضارع التزامی ترجمه شود (رد سایر گزینه‌ها) / «اللَّهُ بِهِ عَلِيمٌ»: خدا نسبت به آن آگاه است

(رد گزینه «۳»). / «إِنَّ»: قطعاً، همانا (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

(ترجمه)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مرتضی کاظم‌شیرودی)

«سُئِلَ: پرسیده شد» فعل ماضی مجهول است (رد گزینه «۳») / «أَيُّ الْمَالِ»: کدام دارایی / «خَيْرٌ: بهتر» اسم تفضیل است (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «قال»: گفت، فرمود / «زَرَعُ: کشتی» اسم نکره است (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). / «زَرَعَ»: کاشت، بکار، کاشته باشد / «صاحِبُهُ»: صاحبش

(ترجمه)

۱۱۵- گزینه «۳»

(مرتضی کاظم‌شیرودی)

ترجمه جمله: «سنباب در به وجود آمدن درخت بلوط کمک می‌کند (صحیح است).»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دانش‌آموزان باید به سخن معلم به دقت گوش فرا دهند و در سخن گفتن از او پیشی گیرند. (نادرست) (صحیح: پیشی نگیرند)

گزینه «۲»: هر که قبل از سخن گفتن نیندیشد اغلب از خطا سالم می‌ماند. (نادرست) (صحیح: بیندیشد)

گزینه «۴»: تخت جمشید در استان خراسان واقع شده است. (نادرست) (صحیح: فارس).

(مفهوم)

۱۱۶- گزینه «۳»

(ابوطالب درانی)

گزینه «۳»: جواب شرط در این گزینه «یُسَاعِد» می‌باشد. مصدر این فعل «مُسَاعَدَة» است؛ که به باب مفاعلة رفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: جواب شرط در این گزینه «یَنْجَح» می‌باشد.

گزینه «۲»: این جمله شرطی نیست، زیرا با ادات شرط شروع نشده است. («الذی» ادات شرط نیست).

گزینه «۴»: جواب شرط در این گزینه «قالوا» می‌باشد که ثلاثی مجرد است.

(قواعد)

۱۱۷- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

نکته مهم درسی: اگر اسم نکره‌ای برای بار دوم با همان معنا تکرار شود و «ال» بگیرد، می‌توانیم آن «ال» را به صورت «این/آن» ترجمه کنیم.

(قواعد)

۱۱۸- گزینه «۲»

(امیدرضا عاشقی)

اسم علم در سایر گزینه‌ها به ترتیب: «الله، نجف / مدینه و سعید»

(قواعد)

۱۱۹- گزینه «۴»

(امیدرضا عاشقی)

«از آسمان آبی پاک‌کننده نازل کرد.»

«ماء» اسمی نکره است که به شکل نکره (آبی) ترجمه می‌شود.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: قفسه کتاب‌ها در اتاق ما وسیع است.

«واسعة» اسمی نکره است ولی به شکل معرفه ترجمه می‌شود.

گزینه «۲»: میزی را دیدیم؛ آن میز را خواهیم خرید.

به دلیل تکرار اسم نکره با «ال» آن را به همراه اسم اشاره «این/آن» ترجمه می‌کنیم.

گزینه «۳»: میزی را که مادرم دوست دارد، شکستم.

اگر بعد از اسم معرفه «ال» اسم موصولی (در اینجا، «التي: که») بیاید، اسم معرفه به صورت نکره ترجمه می‌شود.

(قواعد)

۱۲۰- گزینه «۴»

(ابوطالب درانی)

گزینه «۴»: أَيْ الْفَرِيقَيْنِ أَقْوَى؟ پاسخی برای این سؤال در عبارت نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: لِمَاذَا نَذْهَبُ إِلَى الْمَلْعَبِ؟ ← لِمُشَاهَدَةِ مُبَارَاةِ كُرَةِ الْقَدَمِ!

گزینه «۲»: بَيْنَ مَنْ هَذِهِ الْمَسَابَقَةِ؟ ← هَذِهِ الْمَسَابَقَةُ بَيْنَ فَرِيقَيِ

الصَّدَاقَةِ وَالسَّعَادَةِ!

گزینه «۳»: مَتَى نَذْهَبُ إِلَى الْمَلْعَبِ؟ ← قَبْلَ أَنْ يَمْتَلِئَ مِنَ الْمُتَفَرِّجِينَ!

(حوار)

دین و زندگی (۲)

۱۲۱- گزینه «۳»

(مرتضی مسنی‌کیور)

اگر پیامبری در اجرای احکام الهی (ولایت ظاهری) معصوم نباشد، امکان دارد کارهایی که مخالف دستورهای خداست، انجام دهد و مردم نیز از او سرمشق بگیرند و مانند او عمل کنند و به گمراهی دچار شوند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: مربوط به «دریافت و ابلاغ وحی» است نه اجرای احکام الهی

گزینه «۲»: مربوط به «تعلیم و تبیین دین و وحی» است نه اجرای احکام الهی.

گزینه «۴»: بخش اول آن درست است ولی بخش بعدی مربوط به «تعلیم و تبیین دین و وحی» است نه اجرای احکام الهی.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه ۵۳)



۱۲۲- گزینه «۲»

(مرتضی منسني کبير)

تشخيص عصمت پيامبران برای انسان‌ها ممکن نیست؛ بنابراین وقتی خداوند کسی را به پيامبری برمی‌گزیند، معلوم می‌شود که وی می‌تواند مسئولیت خود را به‌درستی انجام دهد. خداوند متعال در این باره می‌فرماید: «اللَّهُ أَعْلَمُ حَيْثُ يَجْعَلُ رِسَالَتَهُ: خدا بهتر می‌داند رسالتش را کجا قرار دهد.»

(مسئولیت‌های پيامبر، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۲۳- گزینه «۴»

(مرتضی منسني کبير)

امام خمینی (ره)، در یکی از پیام‌های خود به مسلمانان چنین پیام می‌دهد: «ای مسلمانان جهان که به حقیقت اسلام، ایمان دارید، به پا خیزید و در زیر پرچم توحید و در سایه تعلیمات اسلام، مجتمع شوید و دست خیانت ابرقدرت‌ها را از ممالک خود و خزائن سرشار آن کوتاه کنید، دست از اختلافات و هواهای نفسانی بردارید که شما دارای همه چیز هستید...»

(مسئولیت‌های پيامبر (ص)، صفحه ۵۶)

۱۲۴- گزینه «۲»

(ممنسن بیاتی)

موارد «ب» و «ج» ارتباط مناسبی دارد.

بررسی نادرستی سایر موارد:

الف) حضرت علی (ع) ← اولین و برترین کاتب و حافظ قرآن
د) میزان بهره‌مندی انسان‌ها از هدایت معنوی ← درجه ایمان و عمل

(مسئولیت‌های پيامبر (ص)، صفحه‌های ۳۹ و ۵۳)

۱۲۵- گزینه «۳»

(ممنسن رضایی بقا)

اگر خداوند، پيامبر، قرآن و دین اسلام، در مورد تداوم مسئولیت‌های رسالت، یعنی مرجعیت دینی و ولایت ظاهری و حکومت اسلامی، سکوت می‌کردند و بی‌توجه بودند، نشان از نقص دین اسلام بود و

درباره این موضوع، دین اسلام به امامت و تداوم رسالت در قالب ولایت امامان دستور داده است.

(امامت، تداوم رسالت، صفحه ۶۳)

۱۲۶- گزینه «۴»

(غردین سماقی)

نزل آیه «انما ولیکم الله و رسوله و الذین آمنوا الذین یقیمون الصلاة و یؤتون الزکاة و هم راکعون» در شرایط خاص به این خاطر بود که مردم به چشم خود ببینند و از زبان پيامبر (ص) بشنوند تا امکان مخفی کردن ولایت امام علی (ع) منتفی شود.

(امامت، تداوم رسالت، صفحه ۶۵)

۱۲۷- گزینه «۲»

(غردین سماقی)

قرآن کریم هدایت‌گر مردم در همه امور زندگی است و ممکن نیست که نسبت به دو مسئولیت مرجعیت دینی و ولایت ظاهری که به شدت در سرنوشت جامعه اسلامی تأثیرگذار است، بی‌تفاوت باشد. همین امر، فرض سکوت قرآن کریم و پيامبر (ص) را درباره دو مسئولیت مرجعیت دینی و ولایت ظاهری ابطال می‌کند.

(امامت، تداوم رسالت، صفحه ۶۳)

۱۲۸- گزینه «۳»

(ممنسن آقا صالح)

امام علی (ع) می‌فرماید: «هنگامی که وحی بر پيامبر (ص) فرود آمد، آوای اندوهگین شیطان را شنیدم. گفتم: «ای پيامبر خدا، این فریاد اندوهناک چیست؟ پاسخ داد: این شیطان است که از پرستش خود ناامید شده است.»

(پیشوایان اسوه، صفحه ۷۹)

۱۲۹- گزینه «۲»

(ممنسن آقا صالح)

سران قریش می‌گفتند: «پيامبر، ساحر، جادوگر و دیوانه است» اما با وجود این‌ها ایشان با مهربانی، صبر و تحمل به هدایت مردم ادامه می‌دادند.

(پیشوایان اسوه، صفحه ۷۷)



۱۳۰- گزینه «۱»

(غزین سماقی)

از دیدگاه پیامبر (ص)، اقوام و ملل پیشین بدین سبب دچار سقوط شدند که در اجرای عدالت تبعیض روا می‌داشتند و مرتبط با سیره مبارزه با فقر و محرومیت، محرومان رسول خدا را همدل و همراز خود می‌یافتند.

(پیشوایان اسوه، صفحه‌های ۷۶ و ۷۸)

۱۳۱- گزینه «۴»

(مشابه کتاب زرد، یاسین ساعری)

بر طبق عبارت آخر حدیث که می‌فرماید: «و لم یناد بشئ کما نودی بالولایة» مهمترین پایه اسلام ولایت است.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه ۵۰)

۱۳۲- گزینه «۱»

(مشابه کتاب زرد، یاسین ساعری)

آیه «لَمْ تَر إِلَى الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ...» ترجمه‌اش «آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده، ایمان دارند اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند، حال آنکه به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند» است و با ضرورت پذیرش ولایت الهی و نفی حاکمیت طاغوت، مرتبط است. آیه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا بِالْبَيِّنَاتِ...» ترجمه‌اش «به‌راستی که پیامبرانمان را همراه با دلایل روشن فرستادیم و همراه آنان کتاب آسمانی و میزان نازل کردیم تا مردم به اقامه عدل و داد برخیزند.» است و با ضرورت اجرای احکام اجتماعی اسلام مرتبط است.

(مسئولیت‌های پیامبر (ص)، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۳۳- گزینه «۳»

(مشابه کتاب زرد، ممد آقاصالح)

پیامبر (ص) در حدیث جابر، اسامی ۱۲ امام (ع) را بیان کرده است و حدیث منزلت: «انت منی بمنزلة هارون من موسى الا انه لا نبي بعدي» اشاره به مسأله ختم نبوت دارد.

(امامت، تراجم رسالت، صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۶۸)

۱۳۴- گزینه «۳»

(مشابه کتاب زرد، ممد آقاصالح)

پس از نزول آیه «یا ایها الرسول بلغ ما انزل الیک من ربک و انما لم نفعل فما بلغت رسالته» پیامبر مأمور شد علی (ع) را به عنوان جانشین خود معرفی کند در نتیجه، حدیث غدیر پیامد این آیه است (من کنت مولاه فهذا علی مولاه)

(امامت، تراجم رسالت، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۳۵- گزینه «۳»

(مشابه کتاب زرد، ممد آقاصالح)

عبارت «من یار و یاور تو خواهیم بود ای رسول خدا (ص)» مربوط به آیه انذار است و آخرین حج پیامبر (ص)، به «حجة الوداع» مشهور است.

(امامت، تراجم رسالت، صفحه‌های ۶۳ و ۶۸)

۱۳۶- گزینه «۱»

(مشابه کتاب زرد، ممد آقاصالح)

«همانا ولی شما فقط خداوند و رسول او و کسانی‌اند که ایمان آورده‌اند. همان ایمان آوردگانی که نماز را برپا می‌دارند و در حال رکوع، زکات می‌دهند.»

(امامت، تراجم رسالت، صفحه ۶۵)

۱۳۷- گزینه «۲»

(مشابه کتاب زرد، مرتضی ممسنی‌کبیر)

آیه شریفه «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَفْسًا أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ: از این که برخی ایمان نمی‌آورند شاید که جانت را [از شدت اندوه] از دست بدهی» بیانگر «سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم» است.

(پیشوایان اسوه، صفحه ۷۷)

۱۳۸- گزینه «۳»

(مشابه کتاب زرد، مرتضی ممسنی‌کبیر)

کتاب نهج‌البلاغه بخشی از سخنرانی‌ها، نامه‌ها و پند و اندرزهای حضرت علی (ع) را در خود جای داده است. (نه فقط سخنرانی‌ها)

(پیشوایان اسوه، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۳)



۱۳۹- گزینه «۲»

(مشابه کتاب زرد، مفسر بیاتی)

رفتار رسول خدا (ص) با مردم به قدری محبت‌آمیز بود که مردم ایشان را پدر مهربان خود می‌دانستند و در سختی‌ها به ایشان پناه می‌بردند.

(پیشوایان اسوه، صفحه ۷۶)

۱۴۰- گزینه «۱»

(مشابه کتاب زرد، مفسر بیاتی)

رسول خدا (ص) با فقر مبارزه می‌کرد، از بیکاری بدش می‌آمد و کسانی را که فقط عبادت می‌کردند و کار نمی‌کردند، مذمت می‌کرد.

(پیشوایان اسوه، صفحه ۷۸)

زبان انگلیسی (۲)

۱۴۱- گزینه «۳»

(مجتبی درفشان گرمی)

ترجمه جمله: «آتش‌نشانان با به‌خطر انداختن جان خود برای نجات بچه‌ها، شجاعانه وارد مدرسه در حال سوختن شدند.»

نکته مهم درسی: در زبان انگلیسی بعد از فاعل (the firefighters) فعل (entered) می‌آید (رد گزینه‌های «۱» و «۴»). با فعل حرکتی (entered) قید حالت بعد از قید مکان قرار می‌گیرد (رد گزینه «۲»).

(گرامر)

۱۴۲- گزینه «۴»

(مفسر رحیمی)

ترجمه جمله: «فکر کنم آن مرد عجله داشت. سریع صبحانه‌اش را خورد و رفت.»

نکته مهم درسی: در زبان انگلیسی فعل (ate) بعد از فاعل و قبل از مفعول می‌آید (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). قید حالت (quickly) بین فعل و مفعول نمی‌آید (رد گزینه «۳»).

(گرامر)

۱۴۳- گزینه «۴»

(میلاد رحیمی دهلان)

ترجمه سوال: «کدام جمله از لحاظ دستوری درست است؟»

«این پرندۀ کوچک دارد به زیبایی آواز می‌خواند.»

نکته مهم درسی: قیده‌های تکرار (always, usually, ...) قبل از فعل اصلی و بعد از افعال "to be" می‌آیند (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). برای فاعل جمع از فعل جمع استفاده می‌شود نه مفرد (رد گزینه «۲»).

(گرامر)

۱۴۴- گزینه «۴»

(مجتبی درفشان گرمی)

ترجمه جمله: «افراد می‌توانند با داشتن رژیم‌های متعادل، انجام تمرین‌های [ورزشی] منظم و ایجاد روابط سالم، زندگی سالم‌تری داشته باشند.»

(۲) افسرده

(۱) مضر

(۴) متعادل، متوازن

(۳) اجتماعی

(واژگان)

۱۴۵- گزینه «۳»

(مفسر رحیمی)

ترجمه جمله: «براساس تجربه ما، بسیاری از افرادی که وزن خود را کاهش می‌دهند، به مرور زمان دوباره دچار افزایش وزن می‌شوند، زیرا تمرین [ورزشی] روزانه خود را متوقف می‌کنند.»

(۱) جلوگیری کردن (۲) اندازه‌گیری کردن

(۳) به‌دست آوردن (۴) گرفتن، بردن

نکته مهم درسی: به ترکیب واژگانی "gain weight" به معنای «افزایش وزن پیدا کردن» توجه داشته باشید.

(واژگان)

۱۴۶- گزینه «۳»

(میلاد رحیمی دهلان)

ترجمه جمله: «به دلیل آسیب‌دیدگی اخیر سرش در تصادف رانندگی وحشتناک، او قادر نیست به‌خوبی گذشته صحبت کند.»

(۱) آرام (۲) مناسب

(۳) اخیر (۴) عاطفی

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

عوامل مختلف زیادی بر چگونگی یادگیری ما تأثیر می‌گذارند. اگرچه ما نمی‌توانیم همه این عوامل را کنترل کنیم، بسیاری از آن‌ها را می‌توان کنترل کرد. به عنوان مثال، سوخت مغز ما از کالری غذایی که می‌خوریم به دست می‌آید. در واقع ۲۰ درصد از کالری‌هایی که می‌خوریم توسط مغز ما مصرف می‌شود. اگرچه همه کالری‌ها به مغز کمک نمی‌کنند، تحقیقات نشان می‌دهد که برخی غذاها مانند زرده تخم مرغ، غلات کامل، آجیل، ماهی، سبزیجات با برگ سبز تیره، لوبیا، توت فرنگی و بلوبری ممکن است به‌طور خاص برای تمرکز و حافظه مفید باشند.

نوشیدن آب کافی نیز مهم است. بیش از ۷۰ درصد مغز آب است. اگر به اندازه کافی آب ننوشیم، بر تمرکز ما تأثیر می‌گذارد. ما روزانه به شش تا هشت لیوان مایعات بدون قند و الکل نیاز داریم. علاوه بر این، مطالعات نشان می‌دهد که مغز با هجوم ناگهانی قند خوب عمل نمی‌کند، بنابراین نوشیدنی‌های شیرین و گازدار نیز به مغز کمک نمی‌کنند.

اهمیت اکسیژن را که توسط خون شما به مغز منتقل می‌شود، هم به‌خاطر داشته باشید. هنگامی که بدن خود را حرکت می‌دهید، جریان خون شما افزایش می‌یابد و مغز شما اکسیژن بیشتری دریافت می‌کند. پیاده‌روی، دویدن یا دوچرخه‌سواری و همچنین انجام حرکات کششی و تنفس عمیق واقعاً به رساندن اکسیژن به مغز کمک می‌کنند.

با این وجود، راه دیگری برای تقویت قدرت مغز ایجاد محیطی

است که در آن به‌خوبی کار کنید. به عنوان مثال، بسیاری از افراد در نور پنجره بهتر کار می‌کنند. دما نیز می‌تواند تفاوت ایجاد کند. اتاقی که خیلی گرم است ممکن است باعث خواب‌آلودگی شما شود.

۱۴۷- گزینه «۴»

(مهم‌ترین مرتضوی)

ترجمه جمله: «نویسنده پیشنهاد می‌دهد که اگر می‌خواهید به حافظه خود کمک کنید، باید ...»

«آجیل، ماهی و سبزیجات با برگ سبز تیره بخورید»

(درک مطلب)

۱۴۸- گزینه «۴»

(مهم‌ترین مرتضوی)

ترجمه جمله: «کلمه "it" در پاراگراف «۲» به چه چیزی اشاره می‌کند؟»

«"not drinking enough water" (نوشیدن آب کافی)»

(درک مطلب)

۱۴۹- گزینه «۲»

(مهم‌ترین مرتضوی)

ترجمه جمله: «مغز شما اکسیژن بیشتری می‌گیرد وقتی ...»
«دوچرخه‌سواری می‌کنید»

(درک مطلب)

۱۵۰- گزینه «۳»

(مهم‌ترین مرتضوی)

ترجمه جمله: «موضوع اصلی پاراگراف «۴» چیست؟»
«چگونه محیط بر مغز شما تأثیر می‌گذارد.»

(درک مطلب)