

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون آبان ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت زمان کل پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مواد امتحانی	
۱۰	۱	۱۰	حسابان ۲	
۱۰	۱۱	۲۰	ریاضی ۱	زوج کتاب
	۲۱		حسابان ۱	
۱۰	۳۱	۴۰	هندسه ۳	
۱۰	۴۱	۵۰	هندسه ۱	زوج کتاب
	۵۱		هندسه ۲	
۱۰	۶۱	۷۰	ریاضیات گسسته	
۱۰	۷۱	۸۰	آمار و احتمال	



آزمون «۱ آبان ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقد و بررسی سوال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۱۰	۱۰	حسابان ۲
۱۱-۲۰	۱۰	ریاضی ۱
۲۱-۳۰		حسابان ۱
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه ۳
۴۱-۵۰	۱۰	هندسه ۱
۵۱-۶۰		هندسه ۲
۶۱-۷۰	۱۰	ریاضیات گسسته
۷۱-۸۰	۱۰	آمار و احتمال
۱-۸۰	۶۰	جمع کل

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	پروانه ابدالی - کاظم اجلالی - امیرحسین افشار - علی جهانپور - روح‌اله حسنی - افشین خاصه‌خان - طاهر دادستانی - احمدرضا ذاکرزاده محمد زنگنه - شیدا شاداب - الهام شیخ‌مو - پریسا طلوعی - مهسان گودرزی - علیرضا مسگر - سیدمحمد موسوی - علی ناری‌ایبانه غلامرضا نیازی - جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - علی پسندیده - روح‌اله حسنی - سیدمحمد رضا حسینی‌فرد - افشین خاصه‌خان - محمد خندان سوگند روشنی - علیرضا شریف‌خطیبی - شبنم غلامی - نرگس کارگر - درنا کربلایی - امیرحسین ملازینل - مهرداد ملوندی - نیلوفر مهدوی محمد ناری‌ایبانه

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	سینا صالحی آرین غلامی امیرمحمد مرزبانی مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیرحسین ملازینل	امیرحسین ملازینل
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد سلیمی - معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - امیرمحمد علیپور		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۸

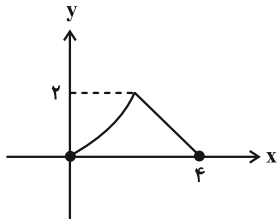
۱- دامنه تابع $y = f(3-4x)$ بازه $[\alpha, \beta]$ است. دامنه تابع $y = f(x)$ کدام است؟

(۱) $[3-4\alpha, 3-4\beta]$ (۲) $[\frac{3-\alpha}{4}, \frac{3-\beta}{4}]$ (۳) $[3-4\beta, 3-4\alpha]$ (۴) $[\frac{3-\beta}{4}, \frac{3-\alpha}{4}]$

۲- نقطه $A(\alpha, \beta)$ روی نمودار تابع $y = 3f(x)$ ، متناظر نقطه $B(1, 7)$ روی تابع $y = \frac{1}{3}f(2x+1)+1$ است. مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟

(۱) ۱۰۸ (۲) ۳۶ (۳) ۱۲ (۴) صفر

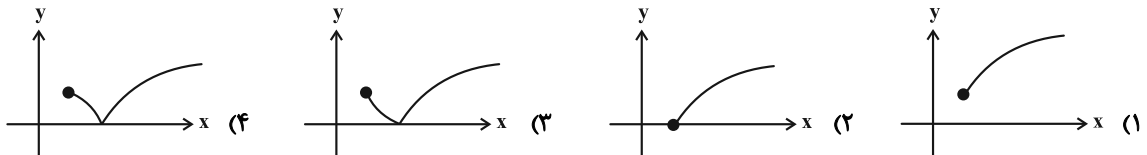
۳- نمودار تابع $y_1 = 2f(1-x)$ به صورت زیر است. اگر نمودار تابع $y_2 = f(2x-a)$ از ناحیه اول دستگاه مختصات عبور نکند،



حدود a کدام است؟

(۱) $a \geq 0$ (۲) $a \leq 0$ (۳) $a \geq -1$ (۴) $a \leq -1$

۴- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x - \sqrt{4x-4}}$ کدام است؟



۵- نمودار تابع $f(x) = -x^3 + 6x^2 - 12x + 5$ از کدام ناحیه محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

(۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۶- تابع $y = ||x-2|-3|$ در بازه $a \leq b$ اکیداً صعودی است. با فرض منفی بودن a ، چند مقدار طبیعی برای b یافت می‌شود؟

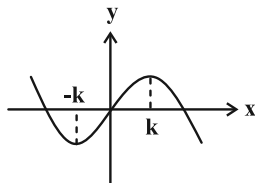
(۱) بی‌شمار (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۷- تابع $f = \{(-1, 2a), (5, 7), (4, b), (6, 1-c)\}$ تابعی هم صعودی و هم نزولی است. حاصل $|a| + |b| + |c|$ کدام است؟

(۱) ۱۴/۵ (۲) ۱۶/۵ (۳) ۱۸/۵ (۴) ۲۰/۵

۸- منحنی تابع f به صورت زیر است. اگر بازه $2 \leq x$ ، بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع $g(x) = 1 - f(2x-5)$ روی آن نزولی است،

مقدار b کدام است؟



(۱) ۲/۵

(۲) ۳

(۳) ۳/۵

(۴) ۴

۹- اگر $|x-1| + 2x = f(x)$ باشد، آنگاه مجموعه جواب نامعادله $3 \leq f^{-1}(x) \leq -1$ کدام است؟

(۱) $[-8, 1]$ (۲) $[8, 1]$ (۳) $[0, 8]$ (۴) $[-8, 1]$

۱۰- تابع f با ضابطه $f(x) = x^2|x| + 3x^2 + 3|x| + 1$ روی بازه $(-k^2 + k + 2, 3k^2 - 11k - 4)$ یکنوا نمی‌باشد. مقادیر حقیقی k

متعلق به کدام بازه است؟

(۱) $(-\infty, -\frac{1}{3}) \cup (2, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -1) \cup (4, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$ (۴) $(-2, 2)$

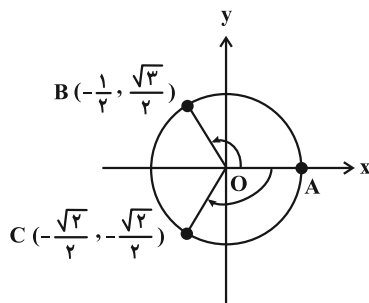
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارتهای جبری: صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال ریاضی ۱ (۱۱ تا ۲۰) و حسابان ۱ (۲۱ تا ۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱- با توجه به مختصات نقاط A ، B و C روی دایره مثلثاتی، زاویه $\widehat{AOB}$ چه کسری از زاویه $\widehat{AOC}$ است؟



(۱) $\frac{8}{9}$

(۲) $-\frac{8}{9}$

(۳) $\frac{4}{5}$

(۴) $-\frac{4}{5}$

۱۲- انتهای کمان زاویای $\alpha = 3^\circ$ ، $\beta = -21^\circ$ ، $\theta = -6^\circ$ و $\gamma = 24^\circ$ را روی یک دایره مثلثاتی به هم وصل می‌کنیم. مساحت

چهارضلعی به دست آمده کدام است؟

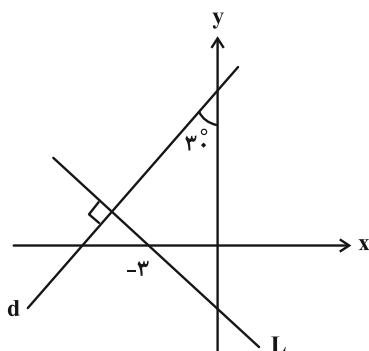
(۴) $\frac{2+\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{1+\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\frac{2+\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$

۱۳- با توجه به شکل زیر، عرض از مبدأ خط L کدام است؟



(۱) $-\sqrt{3}$

(۲) -3

(۳) $-2\sqrt{3}$

(۴) $-3\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



۱۴- اگر $3 \sin \alpha + 4 \cos \alpha = 1$ باشد، آنگاه حاصل عبارت $8 \tan \alpha + 15 \cot \alpha$ کدام است؟

- (۱) -۱۲ (۲) -۱۸ (۳) -۲۰ (۴) -۲۴

۱۵- اگر $\sin x = \sqrt{a^2 + b^2 - 1}$ و $\cos x = \sqrt{2b - 2a + 4}$ باشد، آنگاه حاصل $2 \sin^3 x - 3 \cos^2 x + 4$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2} + 4$ (۳) ۶ (۴) $4 - 2\sqrt{2}$

۱۶- بین دو عدد $\sqrt[3]{20}$ و $\sqrt{-24}$ چند عدد صحیح قرار دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۷- اگر a با ریشه چهارم مثبت b برابر باشد و b با نصف ریشه سوم a برابر باشد، نسبت a به b کدام است؟ ($a, b \neq 0$)

- (۱) $\sqrt[3]{1024}$ (۲) $\sqrt[3]{512}$ (۳) $\sqrt[3]{512}$ (۴) $\sqrt[3]{128}$

۱۸- اگر $\frac{\sqrt{\sqrt{5}+2} + \sqrt{\sqrt{5}-2}}{\sqrt{\sqrt{5}+1}} = A\sqrt{2}$ باشد، آنگاه مقدار A کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۱

۱۹- اگر $\sqrt{x+3} + \sqrt{x-3} = 4$ باشد، آنگاه حاصل $2x - 2\sqrt{x^2 - 9}$ برابر با کدام است؟

- (۱) $\frac{16}{9}$ (۲) $\frac{25}{9}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) ۴

۲۰- اگر $150 = 27a^3 + 144ab^2$ و $25 = 64b^3 + 108a^2b$ باشد، آنگاه مقدار عبارت $3a - 4b$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰



حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال ریاضی ۱ (۲۰ تا ۲۱) و حسابان ۱ (۳۰ تا ۳۱) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

$$۲۱- \text{ دو تابع } f(x) = 2x + b \text{ و } g(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 - a}{x - 2} & ; x \neq 2 \\ 8 & ; x = 2 \end{cases} \text{ با هم مساوی‌اند. مقدار } \frac{b}{a} \text{ کدام است؟}$$

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۰/۵

$$۲۲- \text{ دامنه و برد تابع } f(x) = 2a - \sqrt{3 - \frac{a}{2}x} - 1 \text{ با هم برابر هستند. حاصل } f(a) \text{ کدام است؟ } (a > 0)$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

$$۲۳- \text{ اگر تابع } f(x) = \begin{cases} x + \frac{|x|}{x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases} \text{ یک به یک باشد، آنگاه اجتماع مجموعه جواب‌های معادله } [x] = x, \text{ به ازای تمامی مقادیر}$$

صحیح a، کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) $\mathbb{R}$ (۲) $\emptyset$ (۳) $[-1, 2]$ (۴) $(-1, 2)$

$$۲۴- \text{ اگر دو تابع } f(x) = x^3 - 6x^2 + ax \text{ و } g(x) = 2 + \sqrt[3]{bx + c} \text{ وارون یکدیگر باشند، آنگاه مقدار } a + b + c \text{ برابر با کدام گزینه است؟}$$

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

$$۲۵- \text{ اگر } f(x) = (2x + 6)(\sqrt{x} + 3) \text{ باشد، حاصل جزء صحیح } f^{-1}(20) \text{ کدام است؟}$$

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

$$۲۶- \text{ اگر } f(x) = \sqrt{1 - \sqrt[3]{x}} \text{ و } g(x) = \sqrt{1 - |x|} \text{ باشد، آنگاه دامنه تابع } (g \circ f)(x) \text{ شامل چند عدد صحیح است؟}$$

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۷- توابع $f(x) = 2x^2 - 3x + m$ و $g = \{(3, 4), (m+6, 24), (5, 2)\}$ را داریم. اگر داشته باشیم $g^{-1} \circ f(m) = 3$ ، آنگاه مجموع مقادیر

قابل قبول برای m کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸- اگر $f = \{(2, -2), (-1, 4), (4, 6), (8, 2)\}$ و $g = \{(1, -2), (4, 2), (6, 4), (5, 1)\}$ باشند، آنگاه برد تابع $f^{-1} \circ g - f^{-1}$ کدام است؟

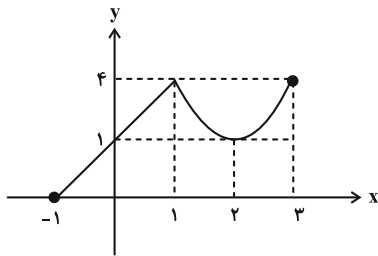
{-۵, ۹} (۴)

{۷, -۳} (۳)

{۹, ۳} (۲)

{۷, -۵} (۱)

۲۹- نمودار تابع f به صورت زیر است. اگر $g(x) = 2f(2x+1) + 5$ باشد، آنگاه دامنه $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۳۰- برای توابع $f(x) = \frac{1}{ax^2 + (a+2)x + 2}$ ، $g(x) = \frac{1}{x^2 - (b+1)x + b}$ با دامنه‌های نامساوی، می‌دانیم $D_{f-g} = \mathbb{R} - \{m, n\}$ ، به طوری

که در آن m و n دو عدد حقیقی متمایزاند. مقدار $(f-g)(\frac{1}{p})$ کدام نمی‌تواند باشد؟

 $-\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{14}{9}$ (۳) $-\frac{34}{9}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۱)

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

۳۱- اگر $A = [a_{ij}]$ و $B = [b_{ij}]$ به طوری که $a_{ij} = \begin{cases} i^2 + j^2 & ; i = j \\ ij & ; i < j \end{cases}$ و $b_{ij} = i + j$ ، در این صورت مجموع درایه‌های هر یک از

سطرهای ماتریس $B \times A$ به طور مشترک مضرب کدام عدد اول هستند؟

۷ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۳۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 5^{x-2y} & 0 \\ x+y-z & 2^4-x \end{bmatrix}$ ماتریس همانی و $B = \begin{bmatrix} x & y \\ 1 & z \end{bmatrix}$ باشد، بزرگ‌ترین درایه ماتریس B^2 کدام است؟

۳۸ (۴)

۲۸ (۳)

۲۶ (۲)

۳۶ (۱)

۳۳- فرض کنید A و B دو ماتریس مربعی قطری از مرتبه ۲ باشند و $A+B = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}$ و $AB = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix}$. اگر $(A-B)^2 = \lambda I$ ، آنگاه

مقدار m کدام است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۳۴- برای ماتریس مربعی A از مرتبه ۲، تساوی‌های $A \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$ و $A \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix}$ برقرار هستند. حاصل $A \begin{bmatrix} 27 \\ -7 \end{bmatrix}$ کدام است؟

 $\begin{bmatrix} 10 \\ 7 \end{bmatrix}$ (۴)

 $\begin{bmatrix} -10 \\ -7 \end{bmatrix}$ (۳)

 $\begin{bmatrix} -10 \\ 7 \end{bmatrix}$ (۲)

 $\begin{bmatrix} 10 \\ -7 \end{bmatrix}$ (۱)

۳۵- برای ماتریس مربعی A از مرتبه ۴، اگر $A^2 + 4I = 2A$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A^{30} کدام است؟

-۲۳۲ (۴)

-۲۳۰ (۳)

۲۳۲ (۲)

۲۳۰ (۱)

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۳۶- اگر $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ و $AB = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ ، حاصل درایه سطر دوم و ستون سوم ماتریس $B^T A(BA)^T$ کدام است؟

۶۴ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۳۷- برای ماتریس‌های مربعی A و B ، اگر $B - A = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -4 & -1 \end{bmatrix}$ ، $A^T = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ و $B^T = \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ -2 & -6 \end{bmatrix}$ باشند، حاصل $AB + BA$ کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 6 & -8 \\ 6 & -1 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} 12 & 16 \\ -12 & 2 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

$$\begin{bmatrix} 12 & 16 \\ -6 & 1 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 6 & 8 \\ -6 & 2 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

۳۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ a & 0 \end{bmatrix}$ و $A^T = \begin{bmatrix} 0 & b \\ a & a \end{bmatrix}$ ، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس A^{1405} کدام است؟

 $a + b$ (۴) ab (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹- اگر $A = \begin{bmatrix} a & -6 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 2 & c \\ -b & 2 \end{bmatrix}$ و $A \times B$ ماتریس اسکالر باشد، آنگاه با فرض $a > 0$ ، حاصل عبارت $\frac{c}{a} - b$ کدام است؟

$$-\frac{8}{3} \quad (۴)$$

$$-\frac{7}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{7}{12} \quad (۲)$$

صفر (۱)

۴۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 1 & -4 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه حاصل $A^{1405} + A^{1406}$ کدام است؟

$$2A^T \quad (۴)$$

$$2I \quad (۳)$$

$$A^T \quad (۲)$$

$$A + I \quad (۱)$$

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۲۹ تا ۴۴

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- در مثلث ABC ، $AC = 3BC = 15$ است. اگر طول ارتفاع وارد بر ضلع BC ، برابر مجموع نصف اندازه ارتفاع وارد بر ضلع AC و دو برابر اندازه ارتفاع وارد بر ضلع AB باشد، آنگاه طول ضلع AB کدام است؟

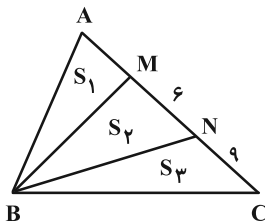
۱۳/۵ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۱۲ (۱)

۴۲- در شکل زیر نقاط M و N روی ضلع AC طوری قرار گرفته‌اند که مساحت S_3 میانگین مساحت‌های S_1 و S_2 است.



طول AM کدام است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۴/۵ (۳)

۶ (۴)

۴۳- اگر $x = y + z$ و $\frac{2}{1-x} = \frac{1}{2y+1} = \frac{3}{3z-1}$ باشد، حاصل $x + y + z$ کدام است؟

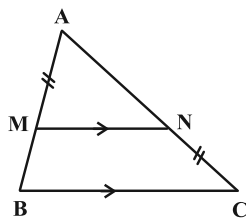
-۲ (۴)

۲ (۳)

$-\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۴۴- در مثلث شکل زیر $MN \parallel BC$ و $AM = NC$ ، اگر $AB = 10$ و $AC = 15$ ، آنگاه نسبت طول AN به BM چقدر است؟



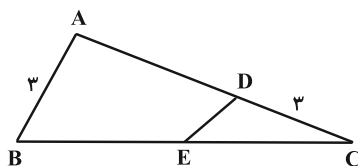
۳ (۱)

۲/۵ (۲)

۲/۲۵ (۳)

۲ (۴)

۴۵- در مثلث ABC ، نقطه E محل برخورد عمود منصف‌های اضلاع این مثلث است. اندازه مساحت مثلث CDE کدام است؟



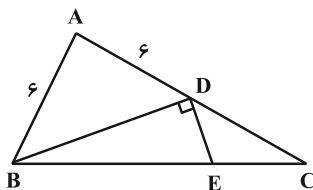
۲/۲۵ (۱)

۳ (۲)

۳/۷۵ (۳)

۴/۵ (۴)

۴۶- در مثلث شکل زیر، BD عمود بر DE و $3BE = 4CE$ است. طول CD کدام است؟



۵ (۱)

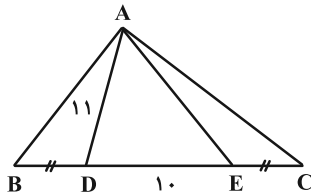
۶ (۲)

۷/۵ (۳)

۹ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۷- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، اگر $\hat{D}AE = \hat{C}$ ، $AD = ۱۱$ ، $DE = ۱۰$ و $BD = EC$ باشد، طول ضلع BC کدام است؟



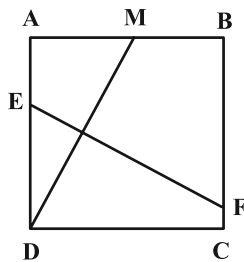
(۱) ۱۲/۴

(۲) ۱۲/۲

(۳) ۱۴/۲

(۴) ۱۴/۴

۴۸- در مربع $ABCD$ شکل زیر، M وسط ضلع AB و نقاط واقع بر پاره خط EF از دو نقطه M و D به یک فاصله هستند. طول AE

چند برابر FC است؟(۱) $۲\sqrt{۲}$ (۲) $۲\sqrt{۳}$

(۳) ۳

(۴) ۴

۴۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = ۹۰^\circ$)، AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر طول وتر BC ، ۳ برابر طول ضلع AB باشد، طول AH

چند برابر BH است؟

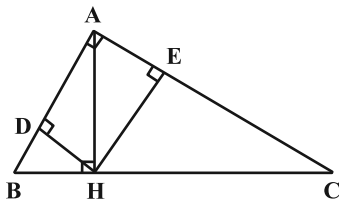
(۴) ۲/۵

(۳) $\sqrt{۶}$

(۲) ۲

(۱) $۲\sqrt{۲}$

۵۰- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = ۹۰^\circ$)، از نقطه H پای ارتفاع وارد بر وتر، عمودهای HD و HE را به ترتیب بر اضلاع AB و AC

رسم می کنیم. اگر $BD = ۲$ و $CE = ۴\sqrt{۲}$ باشد، اندازه AH کدام است؟

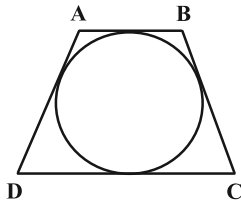
(۱) ۴

(۲) $۳\sqrt{۲}$ (۳) $۲\sqrt{۵}$ (۴) $۲\sqrt{۶}$

هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۰

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در دوزنقه متساوی الساقین شکل زیر $\hat{D} = 60^\circ$ می باشد. اگر قطر دایره محاطی برابر $3\sqrt{3}$ باشد، تفاضل مقدار محیط دوزنقه ازمقدار مساحت آن چند برابر $2\sqrt{3}$ است؟

(۱) $9 - 4\sqrt{3}$

(۲) $9 + 4\sqrt{3}$

(۳) $4 - \sqrt{3}$

(۴) $4 + \sqrt{3}$

۵۲- مثلثی با اضلاع به طول ۶، ۸ و ۱۰ مفروض است. در این مثلث فاصله نقطه همرسی نیمسازهای داخلی از دورترین رأس کدام است؟

(۴) $\sqrt{10}$

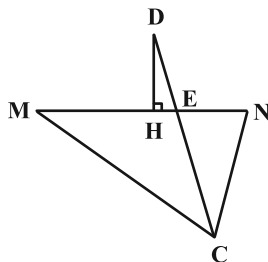
(۳) $2\sqrt{10}$

(۲) $3\sqrt{10}$

(۱) $4\sqrt{10}$

۵۳- در مثلث MNC، عمودمنصف ضلع MN، نیمساز زاویه C را در نقطه D قطع می کند. اگر $\frac{NE}{EM} = \frac{1}{4}$ ، $EC = 6$ و $DE = \frac{8}{3}$ باشد،

طول EH کدام است؟



(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) ۳

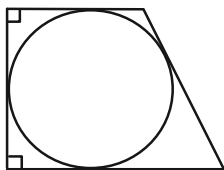
۵۴- در دوزنقه قائم الزاویه شکل زیر با قاعده‌های به طول ۵ و ۷، شعاع دایره محاطی کدام است؟

(۱) $\frac{35}{12}$

(۲) ۳

(۳) $\frac{31}{12}$

(۴) $\frac{5}{2}$



محل انجام محاسبات



۵۵- دو دایره $C(O, 4)$ و $C'(O', 3)$ با خط‌المركزين به طول $\sqrt{2}$ مفروض‌اند. چند خط وجود دارد که از O و O' به ترتیب به فاصله‌های ۴ و ۳ باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۵۶- دو دایره C_1 و C_2 مفروض‌اند. اگر طول مماس مشترک خارجی این دو دایره، واسطه هندسی طول قطرهای آنها باشد، کدام رابطه بین

طول شعاع‌های این دو دایره و طول خط‌المركزين آنها برقرار است؟

- (۱) $d = |R_1 - R_2|$ (۲) $d = R_1 + R_2$ (۳) $d > R_1 + R_2$ (۴) $d < |R_1 - R_2|$

۵۷- کایتی با محیط ۲۸ درون یک دایره محاط شده است. اگر شعاع دایره محیطی این کایت برابر ۵ باشد، اندازه مساحت این کایت

کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۶ (۳) ۶۴ (۴) ۷۰

۵۸- دو دایره با شعاع‌های R و R' مماس خارج‌اند. فاصله نقطه تماس دو دایره از مماس مشترک خارجی این دو دایره کدام است؟

- (۱) $\frac{R+R'}{2}$ (۲) $\sqrt{RR'}$ (۳) $\frac{\sqrt{R^2 + R'^2}}{2}$ (۴) $\frac{2RR'}{R+R'}$

۵۹- طول مماس مشترک داخلی و خارجی دو دایره به ترتیب برابر $4\sqrt{5}$ و ۱۲ است. اگر اندازه شعاع یکی از دایره‌ها ۴ برابر اندازه

شعاع دایره دیگر باشد، طول خط‌المركزين دو دایره کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{10}$ (۲) $6\sqrt{5}$ (۳) $8\sqrt{3}$ (۴) $12\sqrt{2}$

۶۰- اندازه شعاع دایره‌های محاطی خارجی یک مثلث به ترتیب ۶، $\frac{22}{3}$ و ۳۳ است. اگر اندازه دو ارتفاع در این مثلث $\frac{33}{5}$ و $\frac{132}{13}$ باشد،

اندازه ارتفاع سوم مثلث کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

۶۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست‌اند؟

 (الف) هر عدد بزرگ‌تر از ۳، اول است اگر و تنها اگر به یکی از صورت‌های $6k+1$ یا $6k+5$ باشد. ($k \in \mathbb{Z}$)

(ب) اختلاف هر عدد صحیح با مکعب خودش مضربی از ۳ است.

(پ) هر دو عدد صحیح متوالی نسبت به هم اول می‌باشند.

 (ت) برای هر عدد اول بزرگ‌تر از ۳ مثل p داریم $24 \mid p^2 - 1$.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

 ۶۲- اگر $17 - 4b + 11a \mid 11$ و $11 \mid a - b + k$ ، در آن صورت بزرگ‌ترین مقدار طبیعی دو رقمی k کدام می‌تواند باشد؟

(۱) ۸۴ (۲) ۸۹ (۳) ۹۵ (۴) ۹۷

 ۶۳- اگر m عددی صحیح باشد، b م دو عدد $8m + 20$ و $12m - 18$ چند مقدار متفاوت می‌تواند بپذیرد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۱۰

 ۶۴- اگر از رابطه $5 \mid 2n + 1$ بتوان رابطه $6 + kn + 14n^2 \mid 25$ را نتیجه گرفت، k چند مقدار طبیعی دو رقمی می‌تواند داشته باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

 ۶۵- اگر p عددی اول باشد و $15 + 2p + 3p^2 \mid p$ ، چند مقدار متمایز برای p وجود دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

 ۶۶- اگر x و y دو عدد حقیقی باشند، آنگاه در اثبات نامساوی $\frac{1}{y^2 + 1} - x \geq x(y - x)$ به روش بازگشتی به کدام گزاره همواره درست می‌رسیم؟

 (۱) $(x-1)^2 + (x+y+1)^2 \geq 0$ (۲) $(y-1)^2 + (x+y+1)^2 \geq 0$

 (۳) $(x-y)^2 + (x-1)^2 \geq 0$ (۴) $(x+y)^2 + (x+1)^2 \geq 0$

 ۶۷- در کدام گزینه، دو گزاره p و q هم‌ارز نیستند؟ ($a, b, n \in \mathbb{Z}$)

 (۱) $a - b \mid b : q$ ، $a - b \mid a : p$ (۲) $3n + 1 : p$ فرد است ، $n^2 + 5n : q$ زوج است.

 (۳) $A - B = A : p$ ، $A \cap B = \emptyset : q$ (۴) $A = B : q$ ، $A \cup B = A \cap B : p$

 ۶۸- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد a بر اعداد ۹ و ۱۲ به ترتیب برابر ۴ و ۱۰ باشند، آنگاه مجموع ارقام باقی‌مانده تقسیم a بر عدد ۳۶ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

 ۶۹- a_1, a_2, a_3 و a_4 اعدادی صحیح و b_1, b_2, b_3 همان اعداد ولی با ترتیب دیگری هستند. کدام یک از اعداد زیر لزوماً زوج نیست؟

 (۱) $(7a_1 - 3b_1)(7a_2 - 3b_2)(7a_3 - 3b_3)$ (۲) $(a_1^4 - b_1^4)(a_2^4 - b_2^4)(a_3^4 - b_3^4)$

 (۳) $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)$ (۴) $(a_1 - 2b_1)(a_2 - 2b_2)(a_3 - 2b_3)$

 ۷۰- چند عدد طبیعی مربع کامل کمتر از ۱۰۰۰۰ مانند a وجود دارد به طوری که باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر ۴۰، برابر ۱ باشد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

 مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات + احتمال: صفحه‌های ۲۱ تا ۴۷

۷۱- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه S باشد به طوری که $P(A) = P(B) = \frac{2}{3}$ ، $P(A \cap B) = \frac{1}{3}$ ، آنگاه حاصل $P(A \cup B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{7}{9}$

۷۲- بر روی یک تاس سالم اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ نوشته شده است. دو تاس را هم‌زمان پرتاب می‌کنیم؛ احتمال آن که اعداد ظاهر شده نسبت به هم اول نباشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{23}{36}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۷۳- اگر A ، B و C سه مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، مجموعه $(C - A) \cup (B - C') \cup (C - A')$ با کدام مجموعه برابر است؟

- (۱) B (۲) C (۳) $A \cup C$ (۴) $A \cup B$

۷۴- عددی از مجموعه اعداد طبیعی سه رقمی مضرب ۳ به تصادف انتخاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد این عدد نه بر ۲ و نه بر ۵ بخش پذیر باشد؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۷۵- اگر A ، B و C سه مجموعه دلخواه باشند، آنگاه متمم مجموعه $(C - A) - (B - A)$ همواره با کدام مجموعه برابر است؟

- (۱) $A' \cup B' \cup C$ (۲) $A' \cap B' \cap C$ (۳) $A \cap B \cap C'$ (۴) $A \cup B \cup C'$

۷۶- اگر A ، B و C سه مجموعه دلخواه با شرط $A \cap B \cap C' = (A \cup B) \cap (B - A)'$ باشند، آنگاه کدام یک از مجموعه‌های زیر قطعاً تهی است؟

- (۱) $A - C$ (۲) $A \cap C$ (۳) $A - B$ (۴) $A \cap B$

۷۷- اگر $A = \{a, b + 1, 1\}$ ، $B = \{2, \frac{a}{3}, b\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، آنگاه چند زوج مرتب متمایز به صورت (a, b) وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۸- اگر اشتراک دو مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ و B غیر تهی بوده و تعداد اعضای مجموعه $(A - B) \times (A \cup B)$ برابر ۱۲۰ باشد، آنگاه حداقل تعداد اعضای مجموعه B کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۷ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۷۹- در پرتاب سه سکه، پیشامدهای A و B به ترتیب «دقیقاً دو سکه یکسان بیاید» و «دو سکه اول یکسان آمده باشد» تعریف شده‌اند. در فضای نمونه این آزمایش، چند پیشامد وجود دارد که با پیشامد $A - B$ ناسازگار باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۸۰- فضای نمونه یک آزمایش تصادفی به صورت $S = \{a, b, c, d\}$ است. اگر $P(a)$ ، $P(b)$ ، $P(c)$ و $P(d)$ با همین ترتیب یک دنباله

هندسی تشکیل دهند و $\frac{P(c) + P(d)}{P(a) + P(b)} = 2$ باشد، مقدار $P(b)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}(2 - \sqrt{2})$ (۲) $\frac{1}{3}(\sqrt{2} - 1)$ (۳) $\frac{2}{3}(\sqrt{2} - 1)$ (۴) $\frac{2}{3}(2 - \sqrt{2})$

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۱ آبان ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت زمان کل پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات

مواد امتحانی		تعداد سؤال	از شماره	قا شماره
فیزیک ۳		۲۰	۸۱	۱۰۰
زوج کتاب	فیزیک ۱	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
	فیزیک ۲		۱۱۱	۱۲۰
شیمی ۳		۱۰	۱۲۱	۱۳۰
زوج کتاب	شیمی ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰
	شیمی ۲		۱۴۱	۱۵۰



آزمون «۱ آبان ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی

مدت زمان کل پاسخ گویی: ۸۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۸۱-۱۰۰	۲۰	فیزیک ۲
۱۰۱-۱۱۰	۱۰	فیزیک ۱
۱۱۱-۱۲۰		فیزیک ۲
۱۲۱-۱۳۰	۱۰	شیمی ۲
۱۳۱-۱۴۰	۱۰	شیمی ۱
۱۴۱-۱۵۰		شیمی ۲
۸۱-۱۵۰	۵۰	جمع کل

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-رحمت اله خیراله زاده-سماکوش آرمان رجب خیرفومنی-مسعود علیپور-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-حسام نادری-محمد رضا نصیری ابوالفضل نکومنشی-نژاد-مجتبی نکوئیان
شیمی	سعید تیزرو-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجوی مجد-یاسر راش-احسان روستایی مبینا سیدحسینی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسین الهی	یاسر راش
گروه ویراستاری	سینا صالحی حسین بصیرترکمپور زهره آقامحمدی	مجید جلیل ناغونی زیلوان محمدی پور امیرحسین توحیدی احسان پنجه شاهی
مسئول درس	حسین الهی	مجتبی محبوب
مستند سازی	ابراهیم نوری	فاطمه الهی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد بهارلویی امیرعباس محمدی	رزیتا حبیب نتاج محسن دستجردی دانیال نجیب زاده

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: علیرضا همایون خواه
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

فیزیک ۳: شناخت حرکت، شتاب متوسط و لحظه‌ای

۸۱- متحرکی بر یک خط راست حرکت می‌کند. چند مورد از عبارت‌های زیر الزاماً درست هستند؟ 

الف) اگر علامت مکان متحرک و علامت سرعت آن یکسان باشد، فاصله متحرک از مبدأ مکان در حال افزایش است.

ب) اگر سرعت متحرک در یک لحظه صفر باشد، متحرک حتماً در همان لحظه جهت حرکت خود را تغییر می‌دهد.

پ) در حرکت بر خط راست، در هر بازه زمانی که شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان منفی باشد، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

ت) اگر متحرک بدون تغییر جهت از مبدأ مکان عبور کند، علامت بردار مکان تغییر می‌کند ولی علامت سرعت می‌تواند ثابت بماند.

۴ (۴)

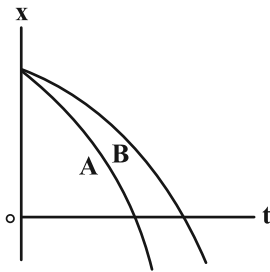
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه درباره مقایسه

مسافت طی شده (L) و تندی متوسط (s_{av}) آن‌ها از لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور هر یک از آن‌ها از مبدأ مکان صحیح است؟



$$s_{avA} = s_{avB}, L_A = L_B \quad (۱)$$

$$s_{avA} > s_{avB}, L_A = L_B \quad (۲)$$

$$s_{avA} = s_{avB}, L_A < L_B \quad (۳)$$

$$s_{avA} > s_{avB}, L_A < L_B \quad (۴)$$

۸۳- متحرکی در مسیر مستقیم از نقطه $A(0, -2m)$ در مدت ۳s به نقطه $B(\sqrt{5}m, 0)$ و سپس در مسیر مستقیم و در مدت ۱s به

نقطه $C(\sqrt{5}m, -1m)$ می‌رود. در این صورت تندی متوسط این متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۴)

 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۳)

 $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (۲)

۱ (۱)

۸۴- طول عقربه دقیقه‌شمار ساعتی ۱۲cm است. اگر در یک بازه زمانی کمتر از یک ساعت، مسافت طی شده توسط نوک این عقربه

برابر با 6π cm باشد، در این بازه زمانی، اندازه سرعت متوسط نوک این عقربه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$$\frac{4\sqrt{2}}{3} \times 10^{-2} \quad (۴)$$

$$3\sqrt{2} \times 10^{-2} \quad (۳)$$

$$2\sqrt{2} \times 10^{-2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{2} \times 10^{-2} \quad (۱)$$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۸۵- بردار مکان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های t_1 و t_2 به ترتیب $\vec{I}(4m)$ و $\vec{I}(-10m)$ است. اگر در بازه

زمانی t_1 تا t_2 تندی متوسط متحرک $\frac{4}{s}m$ و سرعت متوسط آن $\vec{I}(-\frac{2}{s}m)$ باشد و متحرک تنها یکبار تغییر جهت دهد،

بیشترین فاصله متحرک از مبدأ محور، چند متر است؟ (حرکت متحرک در لحظه t_1 در جهت محور x است).

۲۷ (۴)

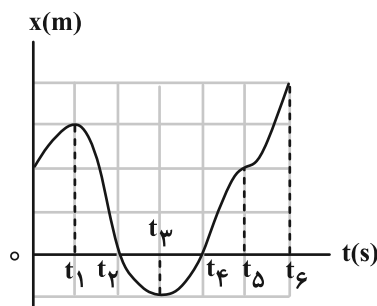
۱۷ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

۸۶- با توجه به نمودار مکان- زمان زیر، به ترتیب از راست به چپ، متحرک در لحظه‌های از مبدأ مکان عبور کرده است، جهت

حرکت متحرک مرتبه تغییر کرده است و در بازه زمانی در حال دور شدن از مبدأ می‌باشد.



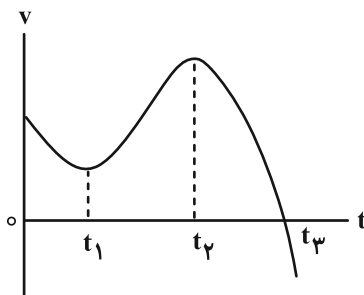
(۱) t_2 و t_4 ، ۳، t_4 تا t_6

(۲) t_2 و t_4 ، ۲، $(0$ تا $t_1)$

(۳) t_1 و t_3 ، ۳، t_2 تا t_3

(۴) t_1 و t_3 ، ۲، $(t_1$ تا $t_2)$

۸۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در لحظه‌های t_1 و t_2 جهت شتاب تغییر می‌کند.

(۲) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، متحرک ۲ بار تغییر جهت می‌دهد.

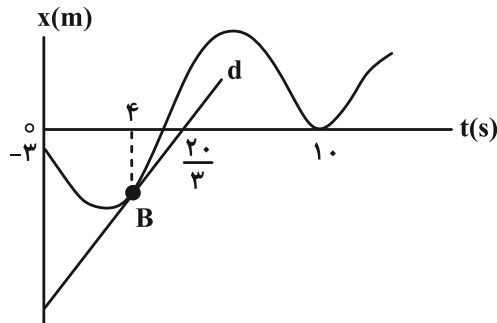
(۳) در بازه زمانی صفر تا t_2 ، بردار سرعت در جهت مثبت محور مکان است.

(۴) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، سرعت و شتاب هم‌جهت هستند.

۸۸- در شکل زیر، خط d در نقطه B بر نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مماس شده است. اگر اندازه

سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t_1 = 4s$ ، برابر با $\frac{1}{25} \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط و سرعت متوسط متحرک در

بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟



(۱) $\frac{4}{5}, \frac{1}{3}$

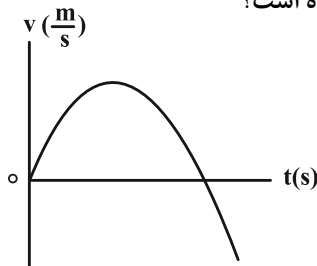
(۲) $\frac{4}{3}, \frac{1}{2}$

(۳) $\frac{4}{3}, -\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}, -\frac{1}{2}$

۸۹- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق نمودار سهمی زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک در

۴ ثانیه دوم حرکت صفر باشد، جهت حرکت متحرک در کدام لحظه بر حسب ثانیه تغییر کرده است؟



(۱) ۸

(۲) ۱۰

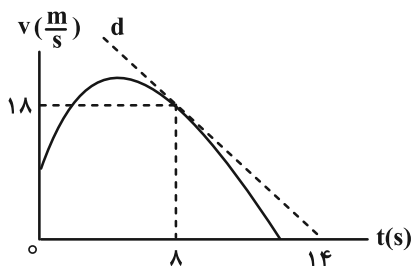
(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۹۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متحرک در

لحظه $t = 8s$ ، ۳ برابر اندازه شتاب متوسط آن در ۸ ثانیه اول حرکت باشد، بزرگی سرعت متحرک در مبدأ زمان چند متر بر

ثانیه است؟ (خط چین d در لحظه $t = 8s$ بر نمودار، مماس است.)



(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

فیزیک ۳: حرکت با سرعت ثابت و شتاب ثابت

۹۱- راننده اتومبیلی فاصله مستقیم بین دو شهر که ۱۷۶ کیلومتر است را به دو قسمت تقسیم کرده است. قسمت اول را با سرعت

ثابت $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و قسمت دوم را با سرعت ثابت $80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ طی می کند. اگر مدت زمان حرکت اتومبیل ۲ ساعت باشد، اتومبیل چند

دقیقه با سرعت $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ حرکت کرده است؟

(۴) ۷۲

(۳) ۵۴

(۲) ۴۸

(۱) ۳۶

۹۲- یک ماهواره در ارتفاع H از سطح زمین در حال گردش به دور زمین است. می خواهیم با ارسال یک تپ الکترومغناطیسی به طرف

ماهواره از این که آن در مدار خودش در حال حرکت است، مطمئن شویم. اگر زمان ارسال و دریافت یک تپ 0.04 s باشد، شعاع

چرخش این ماهواره به دور زمین چند کیلومتر است؟ (شعاع کره زمین 6000 km و تندی تپ الکترومغناطیسی برابر با تندی نور

یعنی $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۴) ۱۸۰۰۰

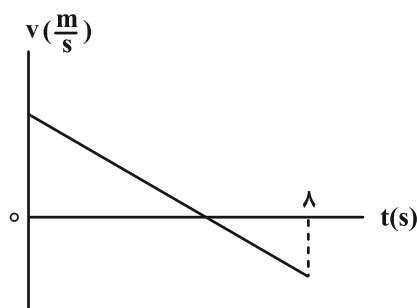
(۳) ۱۵۰۰۰

(۲) ۱۲۰۰۰

(۱) ۹۰۰۰

۹۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط و تندی متوسط

متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت به ترتیب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، شتاب متوسط متحرک در این مدت زمان چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟



(۱) -۱

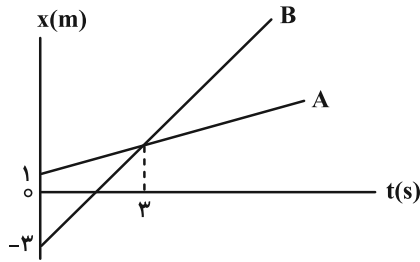
(۲) -۲

(۳) -۳

(۴) -۴

۹۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه $t = 9s$ ، فاصله دو

متحرک از یکدیگر چند متر است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

۹۵- قطاری با تندی ثابت روی یک ریل مستقیم در حال حرکت است. زمان لازم برای عبور کامل این قطار از یک تونل برابر با ۴۵ ثانیه

است. اگر این قطار به مدت ۱۵s به طور کامل درون تونل قرار داشته باشد (قطار کاملاً داخل تونل پنهان است)، عبور کامل این

قطار از کنار یک سوزن بان که در کنار ریل ایستاده است، چند ثانیه طول می کشد؟

(۴) ۳۰

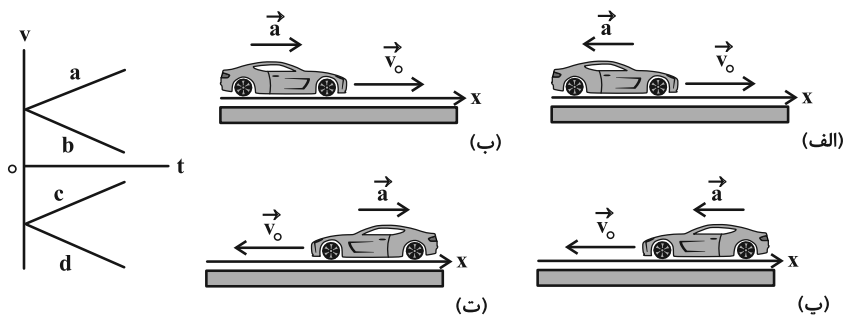
(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۹۶- شکل های زیر، حرکت خودروهایی را در امتداد محور x نشان می دهد. با توجه به جهت بردارهای سرعت و شتاب هر خودرو،

نمودارهای سرعت- زمان d و a به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام خودروهای (الف تا ت) می باشند؟



(۱) ت- الف

(۲) پ- ب

(۳) الف- ب

(۴) پ- ت

۹۷- اتومبیلی با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در جاده ای مستقیم در حال حرکت است. راننده مانعی ساکن را در فاصله ۱۲۰ متری از خود می بیند

و ترمز می گیرد. سرعت اتومبیل با چه شتاب ثابتی در SI کاهش یابد تا در فاصله ۲۰m از مانع متوقف شود؟ (از زمان واکنش

راننده چشم پوشی کنید.)

(۴) ۷/۵

(۳) ۳/۷۵

(۲) ۹

(۱) ۴/۵

۹۸- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب

ثابت $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ کند شده و در نهایت می‌ایستد. اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۱۶۸ متر باشد، مسافت طی شده در ۵ ثانیه دوم

حرکت چند متر است؟

۹۴ (۴)

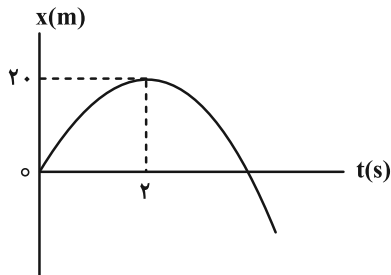
۹۶ (۳)

۵۰ (۲)

۸۰ (۱)

۹۹- شکل زیر، نمودار $x-t$ متحرکی را نشان می‌دهد که در راستای محور x با شتاب ثابت در حال حرکت است. تندی متوسط

متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



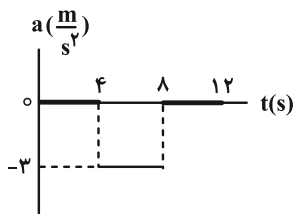
۵ (۱)

۹ (۲)

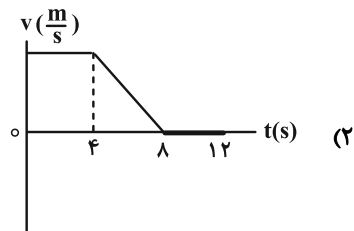
۱۳ (۳)

۱۵ (۴)

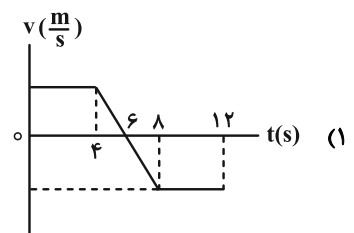
۱۰۰- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر بردار سرعت متحرک در مبدأ زمان



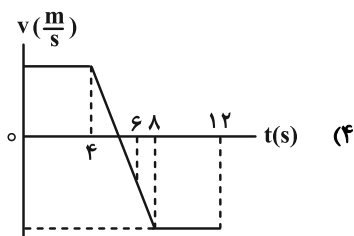
حرکت، $\vec{a} (10 \frac{m}{s})$ باشد، نمودار سرعت- زمان این متحرک کدام گزینه می‌تواند باشد؟



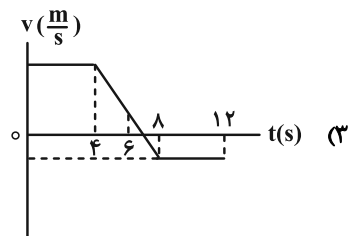
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) و فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۰۱- چه تعداد از جملات زیر نادرست می‌باشند؟

(الف) حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازنده آن و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

(ب) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، حرکت مولکول‌های این ذرات می‌باشد.

(پ) الماس برخلاف شیشه یک جامد بلورین می‌باشد.

(ت) مولکول‌های مایع به صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار دارند.

(ث) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- با افزایش دمای آب و افزودن مایع ظرفشویی به آب، به ترتیب از راست به چپ، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد

(۱) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد

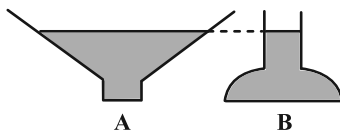
(۴) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد

(۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد

۱۰۳- در دو ظرف A و B که مساحت کف آن‌ها به ترتیب ۱۶cm^2 و ۲۴cm^2 است، تا ارتفاع مساوی از مایعی به چگالی $\frac{۱}{۱}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

می‌ریزیم. اگر وزن مایع درون ظرف A سه برابر وزن مایع درون ظرف B باشد، اندازه نیرویی که مایع A به کف ظرف وارد

می‌کند، چند برابر اندازه نیرویی است که مایع B به کف ظرف وارد می‌کند؟



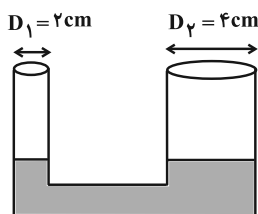
۱ (۲)

(۱) $\frac{۹}{۴}$ $\frac{۲}{۳}$ (۴)(۳) $\frac{۳}{۲}$

۱۰۴- در شکل زیر، تا ارتفاعی معین مایع A با چگالی $۲ \frac{g}{cm^3}$ ریخته‌ایم و قطر لوله‌ها در شکل مشخص شده است. در شاخه سمت

راست ۶۰۰ گرم آب اضافه می‌کنیم. پس از برقراری مجدد تعادل، سطح مایع A در شاخه دیگر نسبت به حالت اولیه چند

سانتی‌متر بالا می‌رود؟ ($\pi = ۳$ ، $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}$)



۱۵ (۱)

۲۰ (۲)

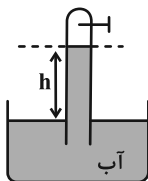
۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۱۰۵- در شکل زیر، اگر شیر متصل به انتهای بسته لوله را اندکی باز کرده و دوباره ببندیم، ارتفاع h از ۳۴ cm به ۲۰/۴ cm و فشار هوا

در انتهای بسته لوله از P_1 به P_2 می‌رسد. P_2 و P_1 به ترتیب از راست به چپ برحسب cmHg کدام‌اند؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3}$)

، $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}$ و فشار هوای محیط ۷۴/۵ cmHg است.)



۷۱ و ۷۲ (۱)

۷۴ و ۷۳ (۲)

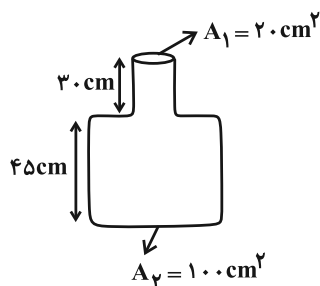
۷۳ و ۷۲ (۳)

۷۳ و ۷۱ (۴)

۱۰۶- مطابق شکل زیر، ظرفی که سطح مقطع کف آن ۱۰۰ cm^2 و سطح مقطع بالای آن ۲۰ cm^2 است، روی سطح افقی زمین قرار دارد.

اگر ۵ لیتر از مایعی به چگالی $۲/۷ \frac{kg}{L}$ را درون ظرف بریزیم، فشار کل وارد بر کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه خواهد شد؟

($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۵ \frac{g}{cm^3}$ ، $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ و فشار هوای محیط ۷۶ cmHg است.)



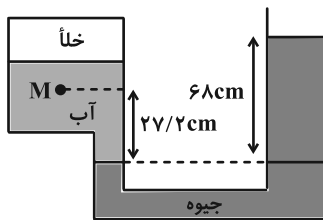
۱۴ (۱)

۱۵ (۲)

۹۰ (۳)

۹۱ (۴)

۱۰۷- در شکل زیر، فشار مطلق در نقطه M چند سانتی متر جیوه است؟ ($P_0 = 74 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۱۳۲

(۲) ۶۸

(۳) ۱۴۰

(۴) ۷۰

۱۰۸- درون لوله‌ای، آب با جریان پایا و لایه‌ای حرکت می‌کند. قطر مقطع‌های (۱) و (۲) در لوله به ترتیب ۲ cm و ۶ cm است. اگر اختلاف

تندی آب در این دو مقطع $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، در مدت ۲۰ s چند لیتر آب از مقطع (۲) خارج می‌شود؟ ($\pi \approx 3$)

(۴) ۲۷

(۳) ۵۴

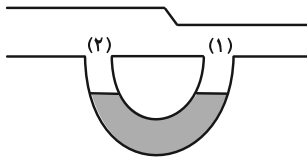
(۲) ۱۳/۵

(۱) ۶/۷۵

۱۰۹- مطابق شکل زیر، یک لوله U شکل به دو نقطه از یک لوله با سطح مقطع‌های متفاوت متصل است و در داخل لوله U شکل با سطح مقطع ثابت،

مایعی به چگالی $3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. اگر هوا در داخل لوله افقی به صورت پایا و یکنواخت جریان یابد، اختلاف فشار بین دو ناحیه (۱) و (۲)

برابر با ۵ cmHg می‌شود. مایع در کدام شاخه بالا می‌آید و اختلاف آن با شاخه دیگر چند سانتی متر می‌شود؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) چپ، ۱۰

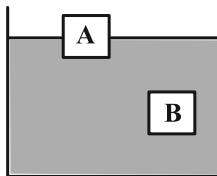
(۲) چپ، ۲۰

(۳) راست، ۱۰

(۴) راست، ۲۰

۱۱۰- دو جسم A و B با چگالی‌های ρ_A و ρ_B وارد مایعی شده‌اند و مطابق شکل، در حال تعادل هستند. اگر اندازه نیروی وزن را با W

و اندازه نیروی شناوری را با F_b نشان دهیم، کدام گزینه درباره مقایسه آن‌ها درست است؟

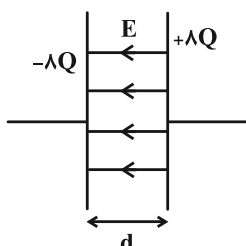
(۱) $F_{bA} = W_A$ ، $\rho_B > \rho_A$ (۲) $F_{bA} > W_A$ ، $\rho_B = \rho_A$ (۳) $F_{bB} < W_B$ ، $\rho_B > \rho_A$ (۴) $F_{bB} = W_B$ ، $\rho_B = \rho_A$

فیزیک ۲: الکتریسته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۳۲ تا ۶۱

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۱۰۱ تا ۱۱۰) و فیزیک ۲ (۱۱۱ تا ۱۲۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- ظرفیت خازن شکل زیر برحسب پارامترهای نشان داده شده در شکل، کدام است؟ (میدان الکتریکی بین صفحات خازن یکنواخت است.)



(۱) $\frac{16Q}{Ed}$

(۲) $\frac{8Q}{Ed}$

(۳) $\frac{16Qd}{E}$

(۴) $\frac{8Qd}{E}$

۱۱۲- فاصله بین صفحات خازن تختی ۵mm، مساحت هر یک از صفحه های آن 4 cm^2 و بین صفحات آن هوا قرار گرفته است. اگر

فاصله بین صفحات خازن ۴mm کاهش یابد. ظرفیت خازن چند پیکوفاراد و چگونه تغییر می کند؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$)

(۲) $4/32$ ، افزایش

(۱) $2/88$ ، کاهش

(۴) $4/32$ ، کاهش

(۳) $2/88$ ، افزایش

۱۱۳- ظرفیت خازنی $4\mu\text{F}$ و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن ۲۲۵۰V است. اگر 6 mC بار الکتریکی از صفحه منفی جدا کرده و به

صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند ژول و چگونه تغییر می کند؟

(۲) 3 J ، کاهش

(۱) 3 J ، افزایش

(۴) 9 J ، کاهش

(۳) 9 J ، افزایش

۱۱۴- مدار یک فلاش دوربین عکاسی، انرژی را با اختلاف پتانسیل $۱۰۰V$ در یک خازن ذخیره می‌کند. انرژی ذخیره شده در این خازن

در مدت $۲ms$ به طور کامل تخلیه می‌گردد. اگر توان متوسط خروجی فلاش $۵۰W$ باشد، ظرفیت خازن این دوربین چند

میکروفاراد است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۲۰۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰۰

۱۱۵- باتری استاندارد یک پزو ۲۰۷ ، $۱۱Ah$ است. اگر این باتری جریان متوسط $۲۲۰mA$ را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا

به طور کامل خالی شود؟

(۴) ۵۰

(۳) ۵

(۲) ۳۰۰

(۱) ۳۰۰۰

۱۱۶- طول سیم رسانای A ، ۲ برابر طول سیم رسانای B و جرم سیم A ، ۵ برابر جرم سیم B است. اگر چگالی و مقاومت ویژه فلز

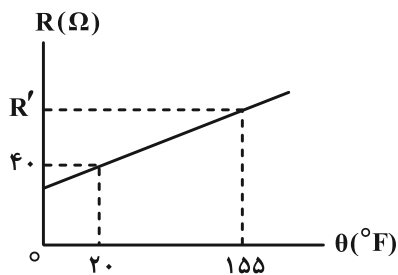
سازنده سیم A به ترتیب $\frac{۵}{۴}$ و $\frac{۴}{۵}$ برابر چگالی و مقاومت ویژه فلز سازنده سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم B ، چند برابر

مقاومت الکتریکی سیم A است؟

(۴) $\frac{۵}{۴}$ (۳) $\frac{۴}{۵}$ (۲) $\frac{۲۵}{۱۶}$ (۱) $\frac{۱۶}{۲۵}$

۱۱۷- نمودار مقاومت الکتریکی بر حسب دمای یک رسانای اهمی به صورت شکل زیر است. اگر ضریب دمایی مقاومت ویژه این رسانا

ثابت و برابر با $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$ باشد، R' بر حسب اهم برابر با کدام گزینه است؟



(۱) ۴۳

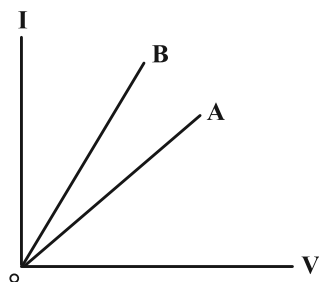
(۲) ۴۶

(۳) $40/3$ (۴) $40/6$

۱۱۸- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو رسانای اهمی A و B با مقاومت‌های الکتریکی R_A و R_B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر

آنها، به صورت شکل زیر است. در حالتی که هر دو رسانا به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل هستند، تعداد الکترون‌های عبوری

از مقطع رساناهای A و B در یک بازه زمانی یکسان را با n_A و n_B نشان می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟



(۱) $n_A > n_B$ ، $R_A > R_B$

(۲) $n_A > n_B$ ، $R_B > R_A$

(۳) $n_B > n_A$ ، $R_A > R_B$

(۴) $n_B > n_A$ ، $R_B > R_A$

۱۱۹- رابطه جریانی عبوری از یک رسانا بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن در SI به صورت $I = 2V^2$ است. اگر جریانی عبوری از رسانا از I به ۴I

افزایش یابد، مقاومت رسانا $\frac{1}{8}\Omega$ تغییر می‌کند. اختلاف پتانسیل دو سر رسانا هنگام عبور جریان I از آن چند ولت است؟ ($V > 0$)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

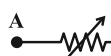
۱۲۰- کدام یک از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

الف) رئوسا از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً کم ساخته می‌شود.

ب) با افزایش دمای سیم رسانا مقاومت ویژه آن افزایش می‌یابد.

پ) مقاومت ویژه رسانای فلزی همانند نیم‌رساناها با افزایش دما زیاد می‌شود.

ت) گرافیت و ژرمانیم از مواد نیم‌رسانا هستند.

ث) پتانسیومتر را در مدارهای الکتریکی با نماد  نمایش می‌دهند.

۴) ب، ت و ث

۳) ب و پ

۲) الف و ت

۱) الف، ب و ث

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۴

۱۲۱- در رابطه با مخلوط‌ها و انواع آن‌ها، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ 

الف) شیر و ژله نمونه‌ای از کلوئیدها هستند.

ب) رفتار کلوئیدها در برابر نور همانند رفتار محلول‌های همگن است.

پ) اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، آن را به مخلوط همگن تبدیل می‌کند.

ت) رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

(۱) پ و ت (۲) ب و پ (۳) الف و ت (۴) الف و ب

۱۲۲- کدام مطلب نادرست است؟ ($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) درصد جرمی اکسیژن در مولکول اوره به تقریب برابر $26/7$ درصد است.

(۲) تعداد اتم‌های اکسیژن در مولکول گلوکز و روغن زیتون با هم برابر است.

(۳) نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول وازلین به تعداد اتم‌های کربن در مولکول بنزین برابر $6/5$ است.

(۴) نسبت تعداد جفت الکترون ناپیوندی به جفت الکترون پیوندی در اتیلن گلیکول برابر $0/5$ است.

۱۲۳- کدام گزینه نادرست است؟ 

(۱) وازلین ترکیبی نامحلول در آب است.

(۲) روغن زیتون برخلاف نمک خوراکی در هگزان حل می‌شود.

(۳) اتیلن گلیکول همانند اوره قطبی بوده و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در استرهای بلند زنجیر برخلاف اسیدهای چرب، واندروالسی است.

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۱۲۴- کدام گزینه دربارهٔ پاک‌کننده‌های صابونی درست است؟

(۱) افزایش دما برخلاف افزودن آنزیم، قدرت پاک‌کنندگی صابون را بیشتر می‌کند.

(۲) میزان لکه‌بری صابون‌ها بر روی لباس‌های نخی بیشتر از لباس‌های ساخته شده از پلی‌استر است.

(۳) این پاک‌کننده‌ها همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش می‌دهند.

(۴) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی پاک‌کننده‌های صابونی به آن‌ها گوگرد و برای از بین بردن قارچ‌های پوستی به آن‌ها مادهٔ

شیمیایی کلردار اضافه می‌شود.

۱۲۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ 

(الف) تولید گاز در واکنش مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط می‌شود.

(ب) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد طبیعی طی واکنش‌های ساده در صنعت تولید می‌شوند.

(پ) پاک‌کننده‌های صابونی لکه‌های کثیف و چربی را از روی پارچه‌های نخی پاک نمی‌کنند.

(ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

(۴) ب و پ

(۳) الف و ت

(۲) پ و ت

(۱) الف و ب

۱۲۶- نمونه‌ای از آب یک چشمه حاوی ۷۰۰ ppm یون منیزیم (Mg^{2+}) است. به ۶۰۰ میلی‌لیتر از این آب سخت ($d \approx 1 \text{ g.mL}^{-1}$)، ۱۴

گرم صابون جامد با فرمول کلی $RCOONa$ و با خلوص ۸۰٪ اضافه می‌شود. واکنش یون منیزیم و مقدار خالص صابون به‌طور

کامل انجام شده و مقداری رسوب سفیدرنگ به دست می‌آید. اگر بخش هیدروکربنی اسید چرب مولکول صابون، سیرشده

باشد، تعداد اتم‌های کربن مولکول صابون کدام است؟ ($Mg = 24, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۲۰

(۳) ۱۹

(۲) ۱۸

(۱) ۱۴

۱۲۷- در حجم و دمای برابر رسانایی الکتریکی محلول یک مولار کدام یک از ترکیب‌های زیر در آب بیشتر است؟

- (۱) اتانول (۲) نیترو اسید (۳) باریم کلرید (۴) هیدروکلریک اسید

۱۲۸- کدام موارد زیر درست‌اند؟

الف) با افزایش غلظت محلول اسید ضعیف HA در دمای ثابت، ثابت یونش اسید زیاد می‌شود.

ب) در محلول HA ($K_a = 8 \times 10^{-6}$)، نسبت $\frac{[HA]}{[H_3O^+] + [A^-]}$ به تقریب برابر $12/5 \times 10^{-3}$ است.

پ) هر چه شمار اتم‌های کربن در یک کربوکسیلیک اسید بیشتر شود، قدرت اسیدی آن کم می‌شود.

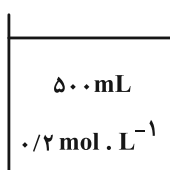
ت) اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۲۴ مولار اسید HB برابر ۰/۰۴ مولار باشد، K_a اسید برابر 8×10^{-3} خواهد بود.

- (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ب (۴) پ و ت

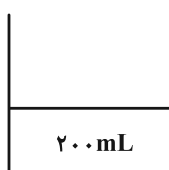
۱۲۹- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از بنزوئیک اسید (محلول ۱) برابر غلظت این یون در محلول حاصل از انحلال X میلی گرم

دی نیتروژن پنتا اکسید در آب (محلول ۲) باشد، با در نظر گرفتن شکل زیر و درصد یونش ۲ برای محلول بنزوئیک اسید، X

کدام است؟ ($N = 14$, $O = 16$: g.mol⁻¹)



محلول (۱)



محلول (۲)

(۱) ۴/۳۲

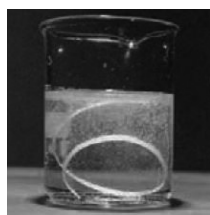
(۲) ۸/۶۴

(۳) ۴۳/۲

(۴) ۸۶/۴

۱۳۰- شکل‌های داده شده، واکنش دو قطعه یکسان نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان

می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد از مطالب زیر درست است؟



(ب)



(آ)

(۱) حجم گاز اکسیژن تولید شده در ظرف (آ) بیشتر است.

(۲) $[H^+]$ و درجه یونش در محلول اسید مربوط به ظرف (ب) کمتر است.

(۳) محلول‌های (آ) و (ب) به ترتیب می‌توانند استیک اسید و نیتریک اسید باشند.

(۴) در دمای ثابت، با تغییر غلظت یکی از این محلول‌ها می‌توان ثابت یونش

اسیدی آن‌ها را با هم برابر کرد.

شیمی ۱: کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۶

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) و شیمی ۲ (۱۴۱ تا ۱۵۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- کدام مورد دربارهٔ مدل اتمی بور و طیف نشری خطی هیدروژن درست است؟

(۱) در این مدل انرژی به صورت طول موج‌های معین کوانتومی و پیوسته می‌تواند نشر شود.

(۲) انتقال الکترون از هر لایه به لایهٔ دوم باعث نشر نوری می‌شود که طول موجی در گسترهٔ طیف مرئی دارد.

(۳) مدل بور با بررسی تعداد و جایگاه هر نوار رنگی در طیف نشری خطی توانست ساختار اتم هیدروژن را پیش‌بینی کند.

(۴) در اتم هیدروژن طول موج نور نشر شدهٔ حاصل از انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم بلندتر و دارای انرژی بیشتری نسبت به انتقال

الکترون از لایهٔ سوم به لایهٔ دوم است.

۱۳۲- کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) لایه‌ای با $n = 3$ ، لایه‌ای یکپارچه نبوده و از ۲ زیرلایه تشکیل شده است.

(۲) در مدل کوانتومی، انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش مقدار عدد کوانتومی اصلی، افزایش می‌یابد.

(۳) با انتقال یک الکترون در اتم هلیوم از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، یک پرتو با طول موج 486 nm گسیل می‌شود.

(۴) طیف نشری خطی یک عنصر، حاصل انتقال الکترون از حالت پایه به سایر لایه‌ها بوده و برای هر عنصر منحصر به فرد است.

۱۳۳- درستی یا نادرستی کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) هیچ زیرلایه‌ای وجود ندارد که اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن برابر باشد.

(۲) عناصر وانادیم، کبالت و گالیم دارای نماد دو حرفی بوده و در دورهٔ چهارم جدول قرار دارند.

(۳) در اغلب عناصر دستهٔ s و عناصر دستهٔ d، برخلاف عناصر دستهٔ p، شمارهٔ گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر است.

(۴) مطابق قاعدهٔ آفبا می‌توان گفت بعضی از زیرلایه‌های لایه‌های بالاتر می‌توانند در فاصلهٔ نزدیک‌تری نسبت به بعضی از زیرلایه‌های لایه‌های

پایین‌تر، از هسته قرار داشته باشند.

۱۳۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) اتم یک عنصر در حالت برانگیخته حالتی پایدارتر از حالت پایه دارد.

ب) بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر با نشر نور همراه است.

پ) در طیف نشری خطی عناصر، نور گسیل شده به صورت نوارهای پیوسته و بدون فاصله دیده می‌شود.

ت) می‌توان گفت منحصر به فرد بودن طیف نشری خطی هر عنصر، به تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی اتم آن مربوط است.

(۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) پ و ت

۱۳۵- کدام مورد درست است؟

(۱) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $5p$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ است.

(۲) در جدول تناوبی، ۱۹ عنصر وجود دارد که زیرلایه d در اتم آن‌ها، خالی از الکترون است.

(۳) گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه، دو واحد بزرگ‌تر است.

(۴) بیست و چهارمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارد و نسبت تعداد الکترون‌های لایه چهارم به لایه سوم در آن

برابر $\frac{1}{6}$ است.

۱۳۶- در کدام گزینه، در آرایش الکترونی فشرده هر دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب یکسان است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

(۱) $11B$ ، $17A$ (۲) $12D$ ، $19C$ (۳) $8F$ ، $20E$ (۴) $19Z$ ، $15X$

۱۳۷- در میان ۱۰ عنصر اول جدول دوره‌ای عناصر، آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم چند مورد از آن‌ها دارای الکترون جفت شده می‌باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶



۱۳۸- اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیب یونی شامل یون‌های M^{2+} و X^{2-} تشکیل دهد. کدام مورد نادرست است؟

(نماد X و M فرضی است.)

(۱) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، MX است.

(۲) X می‌تواند عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی باشد.

(۳) تفاوت عدد اتمی X، با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره خود در جدول تناوبی برابر ۲ است.

(۴) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم عنصر X، نسبت شمار الکترون‌ها با $I = 0$ به شمار الکترون‌ها با $I = 1$ برابر $1/5$ است.

۱۳۹- شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل $3/9$ گرم سدیم سولفید با شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل چند گرم

آلومینیم فلوئورید برابر است؟ ($F = 19$, $Na = 23$, $Al = 27$, $S = 32$: $g \cdot mol^{-1}$)

۶/۳ (۴)

۴/۲ (۳)

۲/۸ (۲)

۲/۴ (۱)

۱۴۰- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد عنصر کالر صحیح می‌باشد؟

• گازی زرد رنگ است که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

• در واکنش با سایر اتم‌ها، توانایی به اشتراک گذاشتن و گرفتن الکترون را دارد.

• همانند عنصر بالا و پایین از عناصر هم‌گروه خود، از مولکول‌های دو اتمی تشکیل شده است.

• تعداد الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون- نقطه‌ای آن با این تعداد در نخستین فلز جدول تناوبی برابر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۵۰

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) و شیمی ۲ (۱۴۱ تا ۱۵۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۴۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) سولفیدهای فلزی یکی از شکل‌های وجود فلزها در کف اقیانوس‌ها هستند.
- (۲) کلوخه‌های کف دریا منابعی با درصد قابل توجهی از برخی فلزهای واسطه هستند.
- (۳) کشف منابع فلزی در کف دریاها، نتیجه افزایش نیاز جهانی به این منابع شیمیایی بوده است.
- (۴) غلظت فلزها و یون‌های آن‌ها در کف اقیانوس‌ها بسیار کمتر از معادن و ذخایر زمینی آن‌ها است.

۱۴۲- با توجه به چرخه عمر یک فراورده، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در این چرخه، هزینه حمل و نقل فقط در مرحله سه بررسی می‌شود.
- (۲) ماده اولیه در تهیه پاکت کاغذی برخلاف کیسه پلاستیکی، پایدار است.
- (۳) در مرحله دفع پاکت کاغذی مانند کیسه پلاستیکی، گاز گلخانه‌ای منتشر می‌شود.
- (۴) در اثر دفن کردن، پاکت کاغذی برخلاف کیسه پلاستیکی تجزیه شده و گاز متان تولید می‌کند.

۱۴۳- دانش آموزی نام یک آلکان را به اشتباه ۴ و ۶- دی متیل - ۳ و ۲- دی اتیل هگزان نام‌گذاری کرده است. نام صحیح این ترکیب چیست؟

- (۱) ۲ و ۳- دی اتیل ۴ و ۶- دی متیل هگزان
- (۲) ۲ و ۳- دی اتیل ۴- متیل هپتان
- (۳) ۳ و ۵- دی متیل ۴- اتیل اوکتان
- (۴) ۴- اتیل، ۳ و ۵- دی متیل اوکتان

۱۴۴- کدام مورد درست است؟ ($C = 12$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) از واکنش ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها با آب، متانول حاصل می‌شود.

(۲) ۱- هگزن و سیکلوهگزان فرمول شیمیایی یکسانی داشته و برای شناسایی هر دوی آن‌ها می‌توان از Br_2 استفاده کرد.

(۳) سوختن ساده‌ترین عضو خانواده آلکن‌ها در فرایند جوش کاربیدی، برای جوش دادن قطعه‌های فلزی انجام می‌شود.

(۴) درصد جرمی هیدروژن در سبک‌ترین آلکان راست زنجیری که به صورت مایع در دمای اتاق یافت می‌شود، تقریباً ۱۶/۶ درصد می‌باشد.

۱۴۵- در مولکول آلکانی که نسبت جرم هیدروژن به کربن برابر $\frac{4}{21}$ است، چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟ ($C = 12$, $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۹ (۴)

۲۸ (۳)

۲۵ (۲)

۲۲ (۱)

۱۴۶- ۰/۱ مول از یک آلکان راست‌زنجیر با ۰/۸ مول گاز اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزد. برای این آلکان چند ایزومر ساختاری می‌توان

در نظر گرفت؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۴۷- در معادله سوختن کامل یک هیدروکربن راست‌زنجیر، شمار مول‌های آب تولید شده با شمار مول‌های کربن دی‌اکسید تولیدی

برابر است. کدام مورد درباره این هیدروکربن به یقین درست است؟

(۱) اگر شمار اتم‌های کربن آن برابر ۷ باشد، می‌توان برای آن سه ایزومر راست‌زنجیر رسم کرد.

(۲) اگر شمار اتم‌های کربن در آن برابر ۴ باشد، با Br_2 واکنش نمی‌دهد.

(۳) در فرمول ساختاری آن حداقل یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

(۴) در فرمول مولکولی این هیدروکربن، شمار اتم‌های هیدروژن از دو برابر شمار اتم‌های کربن کمتر است.

۱۴۸- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز:

- (۱) تنوع آلاینده‌ها در اثر سوختن زغال سنگ بیشتر از بنزین است.
- (۲) از محلول سولفوریک اسید برای سرعت بخشیدن واکنش اتن با آب استفاده می‌شود.
- (۳) شمار پیوندهای دوگانه کربن-کربن در نفتالن، ۲ برابر شمار این پیوندها در مولکول بنزن می‌باشد.
- (۴) اتانول یک ماده بی‌رنگ و فرار بوده که به هر نسبتی در آب حل می‌شود و در تهیه مواد دارویی کاربرد دارد.

۱۴۹- کدام مطلب درست است؟

- (۱) هرگاه مقدار متان در هوای معدن زغال سنگ، به بیش از ۵/۰ درصد برسد، انفجار رخ می‌دهد.
- (۲) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۵ تا ۲۰ اتم کربن است که به‌طور عمده در سوخت هواپیما کاربرد دارد.
- (۳) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم زغال سنگ بیشتر از نصف گرمای حاصل از سوختن همان مقدار بنزین است.
- (۴) به منظور جلوگیری از ورود گاز SO_2 حاصل از سوختن زغال سنگ در کارخانه‌ها، آن را از روی $CaO(s)$ عبور داده و به کلسیم سولفید تبدیل می‌کنند.

۱۵۰- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

- در برج تقطیر نفت خام، دما از پایین به بالا افزایش می‌یابد.
 - اصطلاح «طلای سیاه» به دلیل ارزش اقتصادی بالای نفت خام به کار می‌رود.
 - در صنعت نفت، بخش عمده نفت خام برای تولید مواد پتروشیمیایی مصرف می‌شود.
 - پیش از انجام تقطیر، لازم است آب، نمک‌ها و اسیدهای موجود در نفت خام جداسازی شوند.
 - هنگام ورود نفت خام داغ به برج تقطیر، همه ترکیب‌ها به‌طور همزمان و در یک ارتفاع یکسان می‌شوند.
- | | |
|--------------------------------------|--|
| (۱) درست، درست، نادرست، درست، درست | (۲) نادرست، درست، نادرست، درست، نادرست |
| (۳) نادرست، درست، درست، نادرست، درست | (۴) درست، درست، درست، نادرست، نادرست |

دانش آموز عزیز، سؤالات عمومی از شماره ۲۰۱ شروع می شود، دقت
نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان
۱ آبان ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۰۱-۲۱۰	۱۰
عربی، زبان قرآن ۳	۱۰	۲۱۱-۲۲۰	۱۰
دین و زندگی ۳	۱۰	۲۲۱-۲۳۰	۱۰
زبان انگلیسی ۳	۱۰	۲۳۱-۲۴۰	۱۰
جمع دروس عمومی	۴۰	—	۴۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، سعید جعفری، ابوالفضل عباس زاده، الهام محمدی
عربی، زبان قرآن	ابوطالب درانی، محمدرضا سوری، محمد صالح شریفی، امیدرضا عاشقی، سعید نیسی، مجید همایی
دین و زندگی	فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری، آرمین رحمانی، عقیل محمدی روش

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری	—	فریبا رنوفی، محسن جمشیدی، امیر محمد کماسی، مهدی یعقوبیان
عربی، زبان قرآن	فرهاد صالحی	فرهاد صالحی	درویشعلی ابراهیمی	جواد جلیلیان	لیلا ایزدی، ابوالفضل مرادی، مهدی یعقوبیان، مسلم احمدنژاد
دین و زندگی	بهنام رسولی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار محمدفرحان فخاریان	محمدفرحان فخاریان	سجاد حقیقی پور، سیدمجتبی رضازاده
اهلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	رحمت اله استیری	محسن رحمانی، فاطمه نقدی	—	سپهر اشتیاقی

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مجیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی
حروف نگار و صفحه آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳



۲۰۱- عبارتهای زیر به ترتیب مربوط به کدام واژهها است؟

- حالتی که در آن احساس بیگانگی و ملاحظه و رودریاستی نباشد
- حرکت به سوی مقصدی برای به دست آوردن چیزی
- مال کسی را به عنوان وثیقه گرفتن و نزد خود نگه داشتن
- کسی که دیگری، فرمان او را می برد.

(۲) انبساط، قدوم، غرامت، وظیفه

(۱) مراقبت، قدوم، گرو، مطیع

(۴) مراقبت، اکراه، غرامت، وظیفه

(۳) انبساط، پویدن، گرو، مطاع

۲۰۲- در کدام گزینه، غلط املایی یافت نمی شود؟

- (۱) گویند که بتی در آب روشنایی ستاره می دید. پنداشت که ماهی است؛ قصدی می کرد تا بگیرد و هیچ نمی یافت.
- (۲) گفت گر بدین حال تو را محتسب اندر بازار ببند، بگیرد و حد زند.
- (۳) خواب و خُرت ز مرتبه خویشت، دور کرد
- (۴) هر گه که یکی از بندگان گنهگار پریشان روزگار، دستِ انابت به امیدِ اجابت به درگاه حق بردارد، ایزدِ تعالی در او نظر نکند. باز بخواند؛ باز اعراض فرماید.

۲۰۳- واژه مشخص شده در مصراع «گفت: ای بیهوده گو، حرف کم و بسیار نیست» با کدام واژه مشخص شده در گزینه های زیر، نقش دستوری یکسانی دارد؟

(۱) گفت از بهر غرامت، جامهات بیرون کنم

(۲) اطفال شاخ را به قدوم موسم ربیع، کلاه شکوفه بر سر نهاده است.

(۳) وظیفه روزی به خطای مُنکر نبرد.

(۴) تخم خرمایی به تربیتش نخل باسقی گشته است.

۲۰۴- کاربرد معنایی «ردیف» در مصراع دوم کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) بگفتا جان فروشی در ادب نیست
- (۲) گفت می باید تو را تا خانه قاضی برم
- (۳) زاهد ظاهرپرست از حال ما آگاه نیست
- (۴) گفت: «می بسیار خوردی زان، چنین بی خود شدی»

- بگفت از عشقبازان این عجب نیست
- گفت رو صبح آی قاضی نیمه شب بیدار نیست
- در حق ما هر چه گوید جای هیچ اکراه نیست
- گفت: «ای بیهوده گو حرف کم و بسیار نیست»

۲۰۵- کدام بیت ها، مصداقی برای «مناظره» هستند؟

- (الف) بگفت او آن من شد زو مکن یاد
- (ب) ای مرغ سحر عشق ز پروانه بیاموز
- (پ) مشکلی دارم ز دانشمند مجلس باز پرس
- (ت) نخستین بار گفتش کز کجایی

- بگفت این کی کند بیچاره فرهاد
- کان سوخته را جان شد و آواز نیامد
- توبه فرمایان چرا خود توبه کمتر می کنند؟
- بگفت از دار ملوک آشنائی

(۴) ب، پ

(۳) ب، ت

(۲) الف، ت

(۱) الف، ب



۲۰۶- هریک از آرایه‌های ستون (ب) به ترتیب به کدام ابیات ستون (الف) مربوط می‌شوند؟ (یک آرایه اضافی است.)

ستون (الف)	ستون (ب)
۱- بگفتا: «دل ز مهرش کی کنی پاک؟» / بگفت: «آنگه که باشم، خفته در خاک»	الف) کنایه
۲- چو عاجز گشت خسرو در جوابش / نیامد بیش پرسیدن صوابش	ب) مجاز
۳- ابر و باد و مه و خورشید و فلک در کارند / تا تو نانی به کف آری و به غفلت نخوری	ج) جناس
	د) سجع

(۱) الف، ج، د (۲) ب، ج، الف (۳) ج، د، ب (۴) ج، د، الف

۲۰۷- کدام گزینه، تکمیل‌کننده بیت زیر است؟

.....
بالله کز آفتاب فلک، خوبتر شوی

- (۱) از پای تا سرت، همه نور خدا شود
(۲) وجه خدا اگر شودت منظر نظر
(۳) گر نور عشق حق به دل و جانت اوفتد
(۴) یک دم غریق بحر خدا شو گمان مبر

۲۰۸- با توجه به بیت زیر، به ترتیب پاسخ مناسب پرسش‌ها در کدام گزینه آمده است؟

- «ای مرغ سحر عشق ز پروانه بیاموز
الف) مفهوم نمادین «پروانه» مشابه کدام واژه در بیت «گر کسی وصف او ز من پرسد/ بی‌دل از بی‌نشان چه گوید باز» است؟
ب) با توجه به مصراع دوم، شرط اصلی «عشق حقیقی» چیست؟
(۱) بی‌نشان - جان‌فشانی و ایثار در عشق
(۲) بی‌نشان - بی‌ادعایی و رازداری در عشق
(۳) بی‌دل - جان‌فشانی و ایثار در عشق
(۴) بی‌دل - بی‌ادعایی و رازداری در عشق

۲۰۹- مفاهیم «اعتراف بنده به درماندگی، یگانه‌پرستی، بخشنده‌گی، خواست و مشیت الهی» به ترتیب از ابیات کدام گزینه دریافت می‌شود؟ (یک بیت اضافی است.)

- الف) لب و دندان سنایی همه توحید تو گوید
ب) همه عزّی و جلالی، همه علمی و یقینی
ج) نتوان وصف تو گفتن که تو در وصف نگنجی
د) همه درگاه تو پویم، همه از فضل تو جویم
ه) همه غیبی تو بدانی، همه عیبی تو بپوشی
مگر از آتش دوزخ بودش روی رهایی
همه نوری و سروری، همه جودی و جزایی
نتوان شبه تو گفتن که تو در وهم نیایی
همه توحید تو گویم که به توحید سزایی
همه بیشی تو بکاهی، همه کمّی تو فزایی
(۱) الف، د، ه ب (۲) ج، د، ب، ه (۳) ه الف، ب، د (۴) ج، الف، ه ب

۲۱۰- نثر ساده و روان قسمت‌های مشخص‌شده، در تمام گزینه‌ها کاملاً صحیح است به‌جز

- (۱) عاکفان کعبه جلالش به تقصیر عبادت معترف که ما عَبَدْنَاکَ حقّ عبادتک: آن‌چنان که شایسته تو بود؛ تو را عبادت نکردیم.
(۲) یکی از صاحب‌دلان که از این معاملت بازآمد، یکی از یاران به طریق انبساط گفت: یکی از عارفان که نمازش تمام شد ...
(۳) شفیع مطاع نبی کریم/ قسیم جسیم نسیم وسیم: زیبا و خوش‌اندام
(۴) عصارة تاکی به قدرت او شهد فایق شده و تخم خرمایی به تربیتش نخل باسق گشته: دانه خرمایی به پرورش خداوند، نخل بلندی شده است.



۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳

الذین و التدبیر

درس ۱

صفحه ۱ تا صفحه ۹

عربی، زبان قرآن ۳

■ عَيْنِ الْأَصَحِّ وَ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجَمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۱۱ - ۲۱۵)

۲۱۱- «أ لَا تَعْلَمِينَ أَنَّ رَبَّنَا الْعَظِيمُ لَمْ يَتْرِكِ النَّاسَ سُدىً»:

(۱) آیا نمی دانید که خدای بزرگ ما، مردم را بدون حساب رها نمی کند؟!

(۲) آیا نمی دانی که پروردگار بزرگمان مردمان را بیهوده رها نکرده است؟!

(۳) آیا نمی دانید که قطعاً پروردگار بزرگمان مردمان را بیهوده رها نکرد؟!

(۴) آیا نمی دانی که همانا پروردگار بزرگ ما، مردم را بی جهت رها نمی کند؟!

۲۱۲- «قَالَ أَحَدُهُمْ لِيُحْضَرْ إِبْرَاهِيمَ لِلْمَحَاكِمَةِ وَ عَلَيْنَا أَنْ نُحَرِّقَهُ لِأَنَّهُ قَدْ كَسَرَ الْأَصْنَامَ»:

(۱) یکی از آن ها گفت: ابراهیم باید برای محاکمه احضار شود و ما باید آتشش بزنییم زیرا بت ها را شکسته است.

(۲) یکی از آن ها گفت: بر ماست که ابراهیم را برای محاکمه احضار کنیم تا آتشش بزنییم چرا که بت ها را شکسته است.

(۳) به یکی از آن ها گفتند: ما باید ابراهیم را برای دادگاهی کردن احضار کنیم و باید آتشش بزنییم چرا که بت هایمان را شکسته است.

(۴) یکی از آن ها گفت: ابراهیم باید برای محاکمه احضار شود تا آتشش بزنییم چرا که بت هایمان را شکسته است.

۲۱۳- «أُرْسِلَ إِلَى النَّاسِ الْأَنْبِيَاءُ لِيُبَيِّنَ لَهُمُ الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ وَ الدِّينَ الْحَقَّ»:

(۱) پیامبران را به سوی مردم فرستاد تا راه راست و آیین حق را آشکار کند.

(۲) پیامبران را به این سبب فرستاد تا راه راست و دین حق برای مردم آشکار شود.

(۳) پیامبران به سوی مردم فرستاده شدند تا راه راست و دین حق برایشان آشکار شود.

(۴) پیامبران به سوی مردم فرستاده شدند تا راه درست و آیین حق را برایشان آشکار کنند.

۲۱۴- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ:

(۱) بعضی الأفكار لن يتغير كالأحجار: بعضی از افکار مانند سنگ ها تغییر نمی کنند.

(۲) إِنَّ اللَّهَ لَا يُضَيِّعُ أَجْرَ الْأَعْمَالِ الطَّيِّبَةِ: همانا خداوند پاداش کار خوب را تباه نمی کند.

(۳) هَذَا الْكَلَامُ يَحْزَنُنِي لِیَتَكُ لَا تَتَكَلَّمُ: این سخن مرا ناراحت کرد، کاش تو صحبت نکنی.

(۴) قِيلَ فِي الْقُرْآنِ: «إِنَّا جَعَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ»: در قرآن گفته شده است: قطعاً ما قرآن را به زبان عربی قرار دادیم امید است

شما خردورزی کنید.

۲۱۵- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي التَّرْجَمَةِ:

(۱) «لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا»: جز آنچه به ما یاد داده ای هیچ دانشی نداریم.

(۲) «لَا يَحْزَنُكَ قَوْلُهُمْ إِنَّ الْعِزَّةَ لِلَّهِ جَمِيعاً»: با سخنانشان تو را ناراحت نکنند همانا ارجمندی همه اش از آن خداست.

(۳) «فَهَذَا يَوْمُ الْبَعْثِ وَلَكِنَّا كُنْثُمْ لَا تَعْمَلُونَ»: پس روز رستاخیز این است ولی شما بودید که نمی دانستید.

(۴) «كَأَنَّ إِرْضَاءَ النَّاسِ غَايَةٌ لَا تُدْرِكُ»: گویی که خشنودی همه مردم هدفی دست نیافتنی است.



۲۱۶- عَيْنِ الْأَبْعَدِ لِلْمَفْهُومِ: «لَا خَيْرَ فِي قَوْلٍ إِلَّا مَعَ الْفَعْلِ»

- (۱) به عمل کار بر آید به سخن دانی نیست
- (۲) تا مرد سخن نگفته باشد / عیب و هنرش نهفته باشد
- (۳) علم، چندان که بیشتر خوانی / چون عمل در تو نیست نادانی
- (۴) بزرگی سراسر به گفتار نیست / دوصد گفته چون نیم کردار نیست

۲۱۷- عَيْنُ مَا فِيهِ حَرْفٌ يُدُلُّ عَلَى الرَّجَاءِ لِلْعَمَلِ:

- (۱) تَمَنَّى الْأَبُ: لَيْتَ وَلَدِي قَدْ اسْتَمَعَ بِنَصَائِحِي الْقَيِّمَةِ.
- (۲) لَعَلَّ الطُّلَّابَ يَقُومُونَ بِوُظَائِفِهِمُ الْمُدْرَسِيَّةَ بِدَقَّةٍ.
- (۳) اِغْلَمُوا أَنَّ الطَّالِمَ لَا يَنْجَحُ وَ لَوْ كَانَ قَوِيًّا.
- (۴) كُنْتُ حَاوَلْتُ كَثِيرًا لِلْمُبَارَاةِ وَلَكِنِّي مَا نَجَحْتُ.

۲۱۸- عَيْنُ جَوَاباً مَا جَاءَ فِيهِ مِنَ الْحُرُوفِ الْمَشَبَّهَةِ بِالْفَعْلِ:

- (۱) كَأَنَّ إِرْضَاءَ جَمِيعِ النَّاسِ غَايَةٌ لَا تُدْرَكُ.
- (۲) إِنَّ اللَّهَ لَذُو فَضْلٍ عَلَى النَّاسِ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَشْكُرُونَ.
- (۳) جَاءَ رَجُلٌ إِلَى حَفْلَةِ مِيلَادِي وَ كَانَ مِنْ أَصْدِقَاءِ أَبِي.
- (۴) قَالَ الْفَلَّاحُ بَأَنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ.

۲۱۹- عَيْنُ «لَا» النَّافِيَةِ لِلْجِنْسِ:

- (۱) رَئِيسُ الْبَلَدِ يُنَادِي مُحَمَّداً لَا عَلِيّاً لِمَاذَا لَا تَقُمْ؟!
- (۲) «أَنْفَقُوا مِمَّا رَزَقْنَاكُمْ مِنْ قَبْلِ أَنْ يَأْتِيَ يَوْمٌ لَا بَيْعَ فِيهِ وَ لَا خَلَّةٌ»
- (۳) إِنَّ مَصْنَعَ وَالِدِي لَا يَعْمَلُ فِي أَيَّامِ الْعِطْلَةِ!
- (۴) لَا مَرَّةً فِي بَيْتٍ جَارِي فَلَا أَذْهَبُ هُنَاكَ!

۲۲۰- عَيْنُ الْخَطَا فِي الْإِعْرَابِ لِلْكِمَاتِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) كُلُّ طَعَامٍ لَا يُذَكَّرُ اسْمُ اللَّهِ عَلَيْهِ فَإِنَّمَا هُوَ دَاءٌ! (مبتدأ)
- (۲) لَا لِبَاسٍ أَجْمَلُ مِنَ الْعَافِيَةِ! (مجرور به حرف جرّ)
- (۳) شَاهِدْتُ الْآثَارَ الْقَدِيمَةَ الَّتِي اكْتَشَفَهَا الْإِنْسَانُ! (مضاف إليه)
- (۴) كُنْتُ قَدْ سَمِعْتُ عَنْ صِرَاعِ الْأَنْبِيَاءِ مَعَ أَقْوَامِهِمُ الْكَافِرِينَ! (صفت)



۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

هستی‌بخش، یگانه بی‌همتا
درس ۱ تا پایان درس ۲
صفحه ۲ تا صفحه ۲۶

دین و زندگی ۳

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید در صورت این‌که حضوری امتحان می‌دهید سؤالات مربوطه را از مسئول حوزه دریافت کنید و در صورتی که آنلاین امتحان می‌دهید، سؤال‌ها را دانلود کنید.

۲۲۱- منظور از شناخت اولیه انسان از خداوند چیست و در رابطه با راه‌های شناخت خداوند کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) شناخت فطری - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت صفات و افعال خداوند
- (۲) شناخت عینی - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت ماهیت و ذات خداوند
- (۳) شناخت فطری - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت ماهیت و ذات خداوند
- (۴) شناخت عینی - متعدد بودن راه‌های درک وجود و شناخت صفات و افعال خداوند

۲۲۲- سرچشمه بندگی چیست و بیت «ذات نایافته از هستی، بخش / چون تواند که بود هستی‌بخش» اشاره به کدام امر دارد؟

- (۱) ایمان - یک موجود فقط در صورتی در وجود خود نیازمند به دیگری نیست که خودش ذاتاً موجود نباشد.
- (۲) آگاهی - یک موجود فقط در صورتی در وجود خود نیازمند به دیگری نیست که خودش ذاتاً موجود نباشد.
- (۳) ایمان - پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده هستند که خودش پدیده نباشد.
- (۴) آگاهی - پدیده‌ها که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدید آورنده هستند که خودش پدیده نباشد.

۲۲۳- در آیه شریفه «لله نور السماوات و الارض» چه موضوعاتی دریافت می‌گردد؟

- (الف) خداوند نور هستی است و همه موجودات عالم تکوین، تنها در مرحله پیدایش وجود خود را از او می‌گیرند.
- (ب) ما عدم‌هاییم و هستی‌های ما / تو وجود مطلق فانی‌ما
- (ج) تمام موجودات وجود خود را از خدا می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند.
- (د) هر موجودی در حدّ خودش تجلی خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.

(۱) الف، ب (۲) ب، ج (۳) ج، د (۴) الف، د

۲۲۴- از حدیث علوی «ما رأیت شیئاً الا و رأیت الله قبله و بعده و معه» کدام موضوعات مستفاد می‌گردد؟

- (الف) همه مخلوقات از جمله انسان فقط در هستی خود به خداوند نیازمندند و خود را وامدار حق تعالی می‌دانند.
- (ب) احساس ناتوانی و بندگی بیشتر معلول معرفت انسان به رابطه‌اش با خداست.
- (ج) هر موجودی پیش از آن‌که نمایش‌دهنده خود باشد، نشان‌دهنده خالق خویش و آیه‌ای از آیات الهی است.
- (د) مشاهده مخلوقات با بصیرت دل، بیانگر فطرت خداجو و سرشت خداآشنای انسان است.

(۱) الف، ب (۲) ب، ج (۳) ج، د (۴) الف، د

۲۲۵- علیت هر کدام از عبارات قرآنی زیر به‌ترتیب، کدام است؟

- «قل الله خالق کل شیء»

- «و لا یشرک فی حکمه احداً»

- (۱) «و هو الواحد القهار» - «ما لهم من دونه من ولی»
- (۲) «و هو الواحد القهار» - «و لله ما فی السماوات و الارض»
- (۳) «و هو ربّ کل شیء» - «و لله ما فی السماوات و الارض»
- (۴) «و هو ربّ کل شیء» - «ما لهم من دونه من ولی»



۲۲۶- باغبان و یا کشاورزی که زحمت می‌کشد و به پرورش درختان و محصولاتش مشغول است، رشد این محصولات چه نسبتی با تدبیر او دارد و مرتبه

توحید در ربوبیت دارای کدام مفهوم است؟

- (۱) حاصل تدبیر باغبان است. - موجودات به علت وابستگی، قدرت تدبیر اندکی دارند.
- (۲) حاصل تدبیر باغبان است. - انسان‌ها نمی‌توانند مستقل از خداوند تدبیر کنند.
- (۳) نتیجه تدبیر باغبان نیست. - انسان‌ها نمی‌توانند مستقل از خداوند تدبیر کنند.
- (۴) نتیجه تدبیر باغبان نیست. - موجودات به علت وابستگی، قدرت تدبیر اندکی دارند.

۲۲۷- با اعمال نظر به عبارت قرآنی «... و لا یُشْرک فی حکمِه اَحدًا» کدام یک را می‌توانیم توضیح مناسبی برای آن بدانیم؟

- (۱) خداوند برخی از افراد را رساننده فرمان‌های الهی قرار داده است.
- (۲) ولایت الهی بدین معنا نیست که خداوند برخی را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است.
- (۳) ولایت خداوند برای انجام مسئولیت‌های ویژه به افراد خاصی واگذار شده است.
- (۴) ولایت الهی با اذن و اجازه خداوند به پیامبران (ع) واگذار شده است.

۲۲۸- کدام گزینه در مورد گروهک تکفیری‌ها نادرست است؟

- (۱) هر انسانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌خوانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند.
- (۲) توسل به پیامبران و معصومین را شرک می‌دانند.
- (۳) جریان تکفیری‌ها منجر به تنفر برخی از مردم جهان از دین اسلام شد.
- (۴) این جریان در سال‌های اخیر، بعضی از جوامع و کشورهای اسلامی را گرفتار خود کرده است.

۲۲۹- پاسخ موارد زیر در کدام گزینه به‌درستی ذکر شده است؟

- در امور معنوی صلۀ رحم موجب چه چیزی می‌شود؟

- کسی که برای درمان به سراغ پزشک می‌رود به چه قانونی عمل کرده است؟

- (۱) موجب افزایش طول عمر - قانون الهی
- (۲) موجب افزایش طول عمر - قانون طبیعت
- (۳) موجب آمرزش و دفع بلا - قانون الهی
- (۴) موجب آمرزش و دفع بلا - قانون طبیعت

۲۳۰- عبارت زیر مربوط به کدام یک از مراتب شرک است؟

«به معنای آن است که هریک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد و گرنه عین همدیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند. چنین

خدایان ناقصی خود نیازمند هستند.»

- (۱) شرک در ربوبیت
- (۲) شرک در ولایت
- (۳) شرک در خالقیت
- (۴) شرک در مالکیت



زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

PART A: Vocabulary & Grammar

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

Sense of Appreciation

درس ۱

صفحة ۱۵ تا صفحه ۳۰

231- I think if you ... to a special meeting, you should wear your best clothes.

- 1) are invited 2) were inviting 3) invite 4) invited

232- Reading these amazing books ... to all the students in the class who want to create a promising future for themselves.

- 1) recommends 2) recommend
3) is recommended 4) are recommended

233- Ali was as fluent as anyone else when it came to speaking English, and that was why he ... the job.

- 1) was offered 2) has offered 3) offers 4) offered

234- The company made a/an ... donation to the local school so that children could buy new books.

- 1) generous 2) accidental 3) ordinary 4) religious

235- A long walk in the fresh air and a good conversation with a friend can ... my sadness completely.

- 1) develop 2) invent 3) cure 4) boost

236- Under the ... of final exams, many students forget to eat properly and end up feeling exhausted.

- 1) strength 2) inspiration 3) instance 4) pressure

PART B: Reading Comprehension

Directions: Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Every child needs to know that they have things that make them unique and special. But when you compare your kids, this message gets lost. Even just complimenting one child in front of another can make them wonder if they measure up. Comparisons between two children often backfire and cause the child who is being compared to the “golden child” to just give up and refuse to try any longer.

Additionally, kids naturally want to please their parents and when you compare them to each other, this increases their anxiety and stress levels and lowers their self-esteem, especially when they start to believe that their sibling is better than they are.

Instead of making comparisons, be sure you are consistently pointing out the positives in each child. For instance, you might comment on how hard one child worked on a project and comment on how thoughtful another child was when they created a card for a sick friend. If you do it, both children will not assume that you are happier with the other sibling, and this gives them endless energy to do their best to satisfy their parents.

237- What is the best title for the passage?

- 1) Kids with High Anxiety and Stress Levels 2) Kids Want to Be Unique and Special
3) Avoid Comparing Your Children 4) Children and Lost Messages

238- Which of the following best describes the meaning of the “golden child”, as used in paragraph 1?

- 1) Children who are always being compared. 2) Children who are unique and special.
3) Kids whose parents seem to love them more. 4) Kids who give up and refuse to try.

239- According to the passage, if children feel that they are not unique and special, they will most likely ...

- 1) lose the message 2) feel anxious and worried
3) hate their sibling 4) try harder to please their parents

240- What does the underlined word “it” in paragraph 3 refer to?

- 1) Pointing out the positives in each child
2) Creating a card for a sick friend
3) Comparing the children with each other
4) Being happier with the other child



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱ آبان

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
بیتا مرادی، پریا اقبالی	ویراستاران مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حامد کریمی، حمید گنجی، رامتین شمشکی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

استعداد تحلیلی

بر اساس متن زیر به چهار پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

نظام‌های آموزش عالی در شرق آسیا، به‌ویژه در کشورهایی مانند چین، ژاپن و کره جنوبی، از ساختارهای نسبتاً منسجم و رقابتی برخوردارند، به شکلی که در بسیاری از دانشگاه‌های آن‌ها بر کیفیت آموزشی و پژوهشی تأکید می‌شود. دانشگاه‌ها در این کشورها عمدتاً در قالب مؤسسات دولتی و خصوصی فعالیت می‌کنند. دانشگاه‌های دولتی، به‌ویژه دانشگاه‌های بزرگ و پژوهش‌محور، از بودجه‌های عمومی و در برخی موارد از طرح‌های پژوهشی و راهبردی ملی بهره می‌برند و شماری از آن‌ها جایگاه بالایی در رتبه‌بندی‌های جهانی نیز دارند. منابع مالی دانشگاه‌ها همچنین ممکن است از همکاری با صنایع، قراردادهای پژوهشی و فعالیت‌های تجاری تأمین شود. پذیرش در برخی از این دانشگاه‌ها رقابتی است؛ برای مثال، در چین، آزمون «گائوکائو» یکی از مهم‌ترین مسیرهای ورود به دانشگاه به شمار می‌رود. در ارزیابی اعضای هیئت علمی نیز شاخص‌هایی مانند کیفیت و تعداد پژوهش‌ها، انتشار مقاله در نشریات معتبر و جذب منابع پژوهشی، در کنار معیارهای دیگر، مورد توجه قرار می‌گیرد. این نظام‌های رقابتی، با وجود فشار تحصیلی و شغلی شایان توجه، به رشد توانمندی‌های علمی و پژوهشی و تربیت نیروهای متخصص کمک کرده‌اند.

در مقایسه نظام‌های آموزشی شرق آسیا با نظام آموزش عالی ایران، نخست باید گفت هر دو از آزمون‌های ورودی سراسری و رقابت میان داوطلبان بهره می‌برند، اما همچنین باید گفت در ساختار تأمین مالی و ارتباط دانشگاه با صنعت تفاوت‌هایی وجود دارد. در برخی کشورهای شرق آسیا، همکاری دانشگاه‌ها با بخش خصوصی و صنایع و استفاده از قراردادهای پژوهشی، نقش شایان توجهی در تأمین منابع و کاربردی‌سازی پژوهش دارد. در ایران نیز این نوع همکاری‌ها وجود دارد، اما سهم و گستره آن‌ها یکسان نیست. همچنین، در برخی کشورهای شرق آسیا پیوند میان آموزش دانشگاهی و نیازهای بازار کار از طریق همکاری با بخش خصوصی و برنامه‌های کارآموزی و حرفه‌ای تقویت شده است. در ایران نیز، می‌باید با توجه به شرایط و ساختارهای داخلی، این تجربه‌ها آموخته و به کار گرفته شود.

۲۵۱- برای ارزیابی هیئت علمی در دانشگاه‌های شرق آسیا، کدام مورد در بند نخست متن بیان نشده است؟

(۱) مقالات منتشرشده در نشریات معتبر

(۲) تعداد فعالیت‌های پژوهشی

(۴) جذب منابع پژوهشی

(۳) رضایت دانشجو از استاد

۲۵۲- طبق متن بالا، تفاوت‌های نظام آموزش عالی در ایران و در شرق آسیا در کدام مورد کمتر است؟

(۱) آزمون‌های ورودی سراسری

(۲) نحوه تأمین نیازهای مالی و رابطه آن با دولت

(۴) همکاری با بخش خصوصی در برنامه‌های کارآموزی

(۳) ارتباط با صنایع

۲۵۳- با اطلاعات متن بالا به کدام پرسش(ها) می‌توان پاسخ داد؟

الف) آیا رقابت در نظام‌های آموزشی عالی ممکن است به پیشرفت علمی و پژوهشی کمک کند؟

ب) چه شاخص‌هایی برای سنجش کیفیت فعالیت‌های پژوهشی اعضای هیئت علمی در کشورهای شرق آسیا مطرح است؟

ج) آیا در آزمون ورودی گائوکائو، سهمیه یا سهمیه‌هایی برای برخی افراد یا اقشار تعریف شده است؟

(۲) ب، ج

(۱) فقط الف

(۴) فقط ج

(۳) الف، ب

۲۵۴- کدام گزینه رابطه بین دو بخش مشخص شده متن را بهتر نشان می‌دهد؟

- (۱) بخش نخست تصحیح‌کننده تصویری است که بخش دوم از اندیشه‌هایی خارج از متن برداشت کرده است.
- (۲) بخش دوم مدعای بخش نخست را رد کرده ولی شکل درست آن را گسترش داده است.
- (۳) بخش نخست محدودکننده بند بالا به موضوعی تخصصی‌تر و بخش دوم تعمیم‌دهنده مجدد آن است.
- (۴) بخش دوم شرح‌دهنده هدف کاری است که بخش نخست بیان کرده است.

۲۵۵- «دوران حیات دایناسورها، از حدود ۲۳۰ تا ۶۶ میلیون سال پیش، چنان بوده که فاصله میان نخستین و آخرین دایناسور، بسیار بیشتر از فاصله

میان انقراض آخرین آن‌ها و ظهور انسان‌های مدرن است. به زبان ساده، از نظر زمانی، ما به دوران انقراض دایناسورها بسیار نزدیک‌تر هستیم تا به دوران آغاز ظهور آن‌ها.» متن در پی بیان چه موضوعی است؟

- (۱) دایناسورها جاندارانی نبودند که در یک بازه کوتاه بر این کره خاکی زندگی کرده باشند، بلکه مدتی بسیار طولانی اینجا بوده‌اند.
- (۲) مدت بسیار طولانی حیات دایناسورها بر زمین، آکنده از حوادث متفاوت اعم از ایجاد و انقراض جاندارانی دیگر بوده است.
- (۳) دایناسورها جاندارانی نبودند که در یک بازه طولانی بر این کره خاکی زندگی کرده باشند، بلکه مدتی بسیار کوتاه اینجا بوده‌اند.
- (۴) بسیاری به نادرستی تصور می‌کنند در فاصله میان دوران زندگی دایناسورها و انسان، جانداران دیگری منقرض نشده‌اند.

۲۵۶- فیلم «دارودسته نیویورکی‌ها» با ارائه تصویری از جرم و جنایت سده‌های پیشین در امریکا، تلاش می‌کند پیوندی را که در بستر شکل‌گیری جوامع

امروزی میان رفتارهای خشونت‌آمیز گروه‌های سازمان‌یافته قدیم و خوی وحشیانه برخی گروه‌های مدرن وجود دارد، نشان دهد. این اثر همچنین با بازنمایی دقیق درگیری‌های قدرت، نشان می‌دهد که چگونه خشونت نه تنها یک پدیده اجتماعی، بلکه گاهی یک ابزار بقا و گسترش نفوذ در ساختارهای بی‌قانون است. فیلم با روایت این خشونت، در واقع به بررسی تضاد میان آرمان‌های دموکراتیک و واقعیت‌های خشن و بی‌رحمانه در تاریخ سازندگان و توسعه‌دهندگان قدرت در ایالات متحده امریکا می‌پردازد.

کدام گزینه از متن بالا به درستی برداشت می‌شود؟

- (۱) نمی‌توان از گذشته خشن یک جامعه، ریشه‌های خشونت امروزی آن را توجیه کرد یا لزوم آن را نتیجه گرفت.
- (۲) قانون بد، همواره بهتر از نبودن قانون است و برای پیشرفت جامعه، لازم است همه گروه‌ها تابع قوانین باشند.
- (۳) آنچه امروزه ایالات متحده امریکا آرمان خود می‌نامد، لزوماً با ریشه‌های تاریخی و اجتماعی آن سازگار نیست.
- (۴) فیلم‌های سینمایی ممکن است علاوه بر بازنمایی واقعیت، با سیاه‌نمایی، واقعیت‌ها را به شکلی مایوس‌کننده‌تر ارائه کنند.

۲۵۷- «متنبی» شاعر بزرگ عرب بود که با اشعار پرکشش و خودبزرگ‌بینی متمایزش، تأثیری عمیق بر شعر فارسی، به‌ویژه در دوران بلوغ ادبی سعدی

گذاشت. سعدی در بازآفرینی مفاهیم حماسی و اخلاقی، از قدرت واژگانی و آهنگ پرطنین سبک متنبی الهام گرفت، هرچند که آن را با ظرافت و سادگی ایرانی پیوند زد. در میان منتقدان، دو دیدگاه وجود دارد: موافقان او، قدرت بیان و توانایی او را در تجسم عظمت انسانی ستایش می‌کنند، در حالی که مخالفان، خوی خودبزرگ‌بینانه و تکیه بیش از حد او بر «من» شاعر را مایه کاستی از تواضع و صفا در شعر می‌دانند.

کدام گزینه از متن بالا به درستی استنباط می‌شود؟

- (۱) فروتنی متنبی در سروده‌های خود، بیش از آن چیزی است که سعدی در اشعارش از خود ارائه می‌کند.
- (۲) موافقان متنبی، وجود نامحدود خوی خودبزرگ‌بینانه را در شعر ستایش می‌کنند و آن را مایه عظمت شعر می‌شمارند.
- (۳) سعدی را نمی‌توان شاگردی در مکتب متنبی دانست، ولی همچنین نمی‌توان منکر تأثیرپذیری او از وی شد.
- (۴) سعدی شخصی را در ادبیات فارسی پیش از خود نمی‌یافت که به اندازه متنبی خودبزرگ‌بینی داشته باشد.

بین شش بازیگر با شماره‌های ۱ تا ۶، باید چهار تن انتخاب کنیم که هر کدام یکی از شخصیت‌های «س»، «ش»، «ص»، «ض» را که با همین ترتیب وارد صفحه نمایش می‌شوند، بازی کنند. در این باره می‌دانیم:

الف) از بین شماره‌های ۵ و ۶، یکی باید انتخاب شود تا نقش «ش» را بازی کند.

ب) شماره‌های ۱ و ۲ همزمان انتخاب نمی‌شوند.

ج) شماره بازیگر نقش «ض» قطعاً از شماره بازیگر نقش «ص» بیشتر است ولی از نظر زوج و فرد، با آن یکسان است.

د) اگر بازیگر شماره «۴» انتخاب شود، باید حتماً قبل از بازیگر شماره ۱ وارد صفحه شود، هرچند لزوماً بلافاصله نیست.

بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- اگر بازیگر شماره ۱ را برای نقش «س» انتخاب کنیم ...

(۱) «ص» قطعاً ۵ است. (۲) «ص» ۵ یا ۶ است.

(۳) «ض» قطعاً ۵ است. (۴) «ض» ۵ یا ۶ است.

۲۵۹- اگر بازیگر نقش «س»، بازیگر شماره ۶ باشد ...

(۱) «ص» قطعاً ۱ است. (۲) «ص» ممکن است ۱ یا ۳ باشد.

(۳) «ض» قطعاً ۱ است. (۴) «ض» ممکن است ۱ یا ۳ باشد.

۲۶۰- دو بازیگر کدام گزینه را نمی‌توان همزمان از نمایش کنار گذاشت؟

(۱) ۱ و ۴ (۲) ۱ و ۵

(۳) ۲ و ۳ (۴) ۲ و ۶

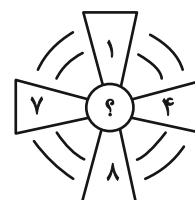
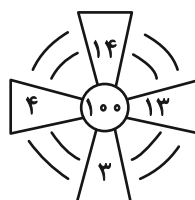
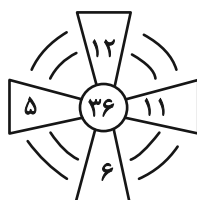
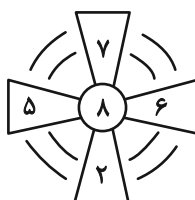
۲۶۱- کدام بازیگر، کدام نقش را قطعاً نمی‌گیرد؟

(۱) «ص»، ۲ (۲) «ص»، ۴

(۳) «س»، ۵ (۴) «س»، ۴

* در چهار پرسش بعدی، رابطه‌ای منطقی بین عددها در الگوی صورت سؤال وجود دارد. بر اساس این رابطه، عدد جایگزین علامت سؤال را تعیین کنید.

۲۶۲-



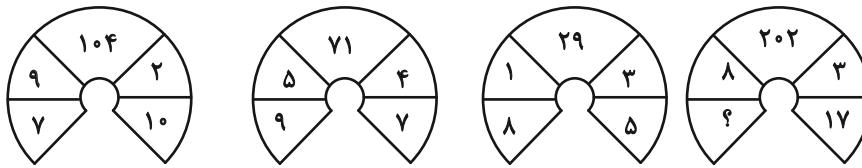
(۲) ۲۴

(۱) ۲۰

(۴) ۳۲

(۳) ۲۸

-۲۶۳



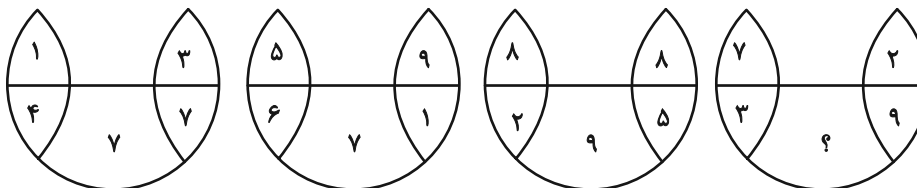
۲۲ (۲)

۲۴ (۴)

۲۱ (۱)

۲۳ (۳)

-۲۶۴



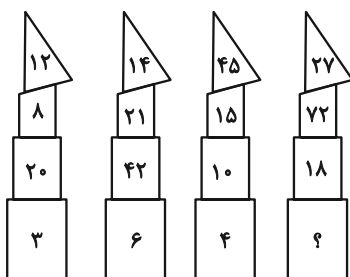
۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

-۲۶۵



۸ (۱)

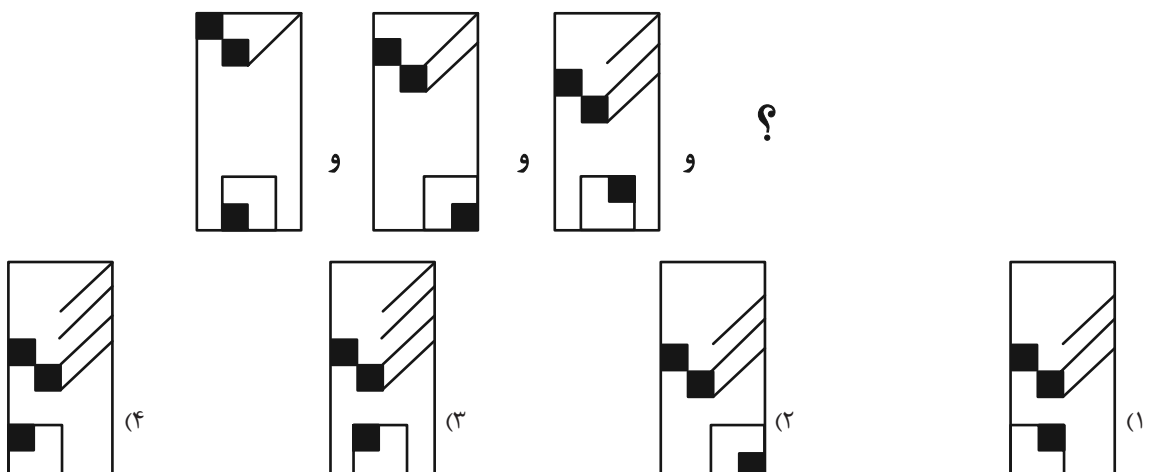
۹ (۲)

۱۰ (۳)

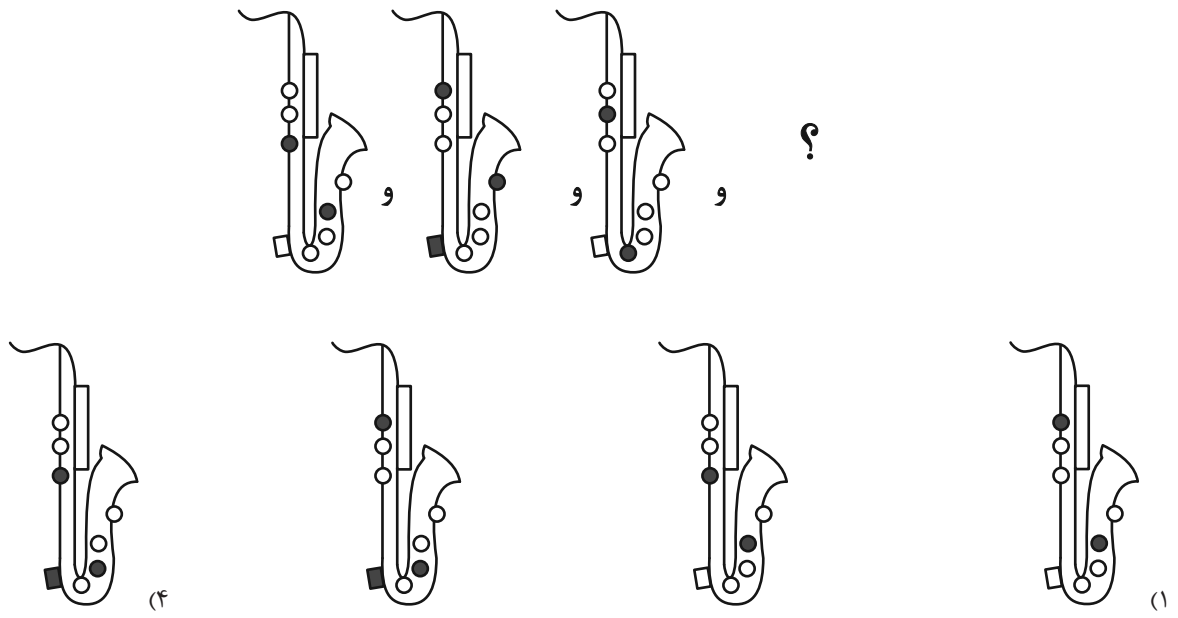
۱۱ (۴)

* در پنج پرسش بعدی، رابطه‌ای منطقی بین شکل‌های صورت سؤال هست. بر اساس این روابط رابطه گزینۀ جایگزین علامت سؤال را انتخاب کنید.

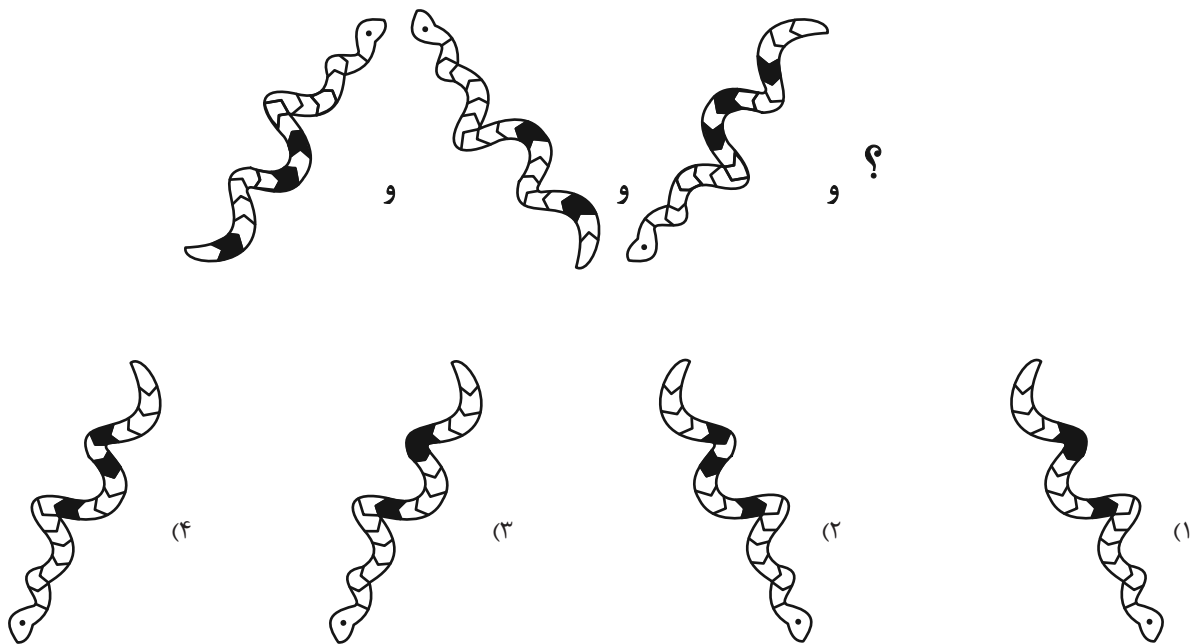
-۲۶۶

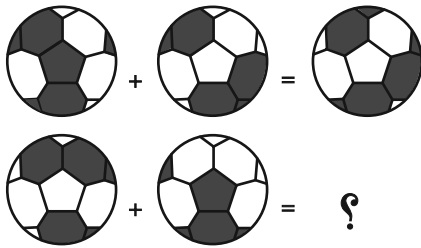


۲۶۷-

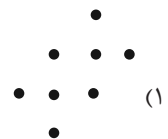
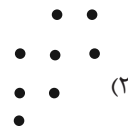
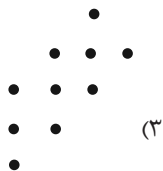
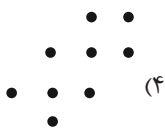
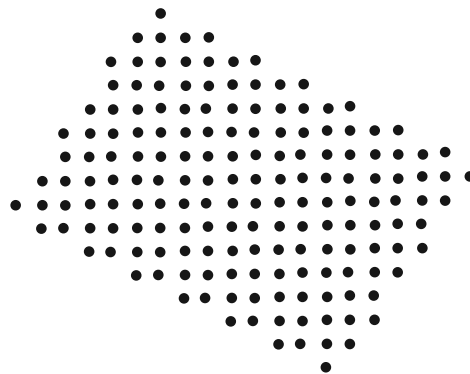


۲۶۸-



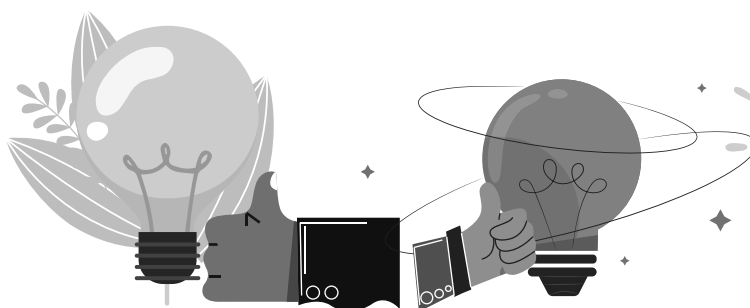
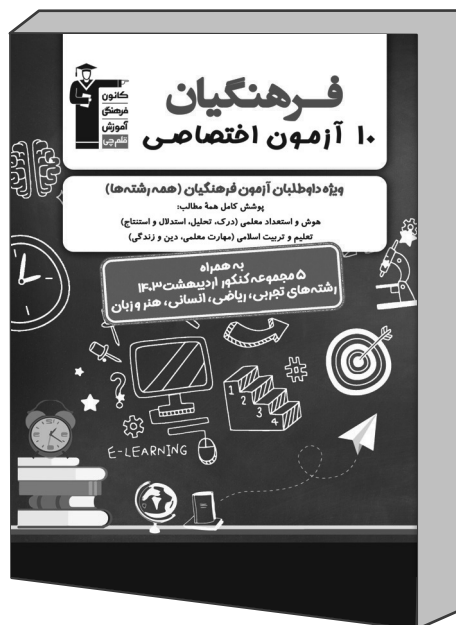


۲۷۰- شکل زیر از تکرار کدام گزینه حاصل شده است؟



منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





آزمون ۱ آبان ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	پروانه ابدالی - کاظم اجلالی - امیرحسین افشار - علی جهانپور - روح اله حسنی - افشین خاصه خان - طاهر دادستانی - احمدرضا ذاکرزاده محمد زنگنه - شیدا شاداب - الهام شیخ مو - پریسا طلوعی - مهسان گودرزی - علیرضا مسگر - سیدمحمد موسوی - علی ناری ایبانه غلامرضا نیازی - جهانپخش نیکنام
هندسه و آمار و گسسته	امیرحسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - علی پسندیده - روح اله حسنی - سیدمحمد رضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - محمد خندان سوگند روشنی - علیرضا شریف خطیبی - شبنم غلامی - نرگس کارگر - درنا کربلایی - امیرحسین ملازینل - مهرداد ملوندی - نیلوفر مهدوی محمد ناری ایبانه
فیزیک	مهران اسماعیلی - حسین الهی - علیرضا جباری - مهرداد خاجی - محمد رضا خادمی - رحمت اله خیراله زاده سماکوش آرمان رجب خیرفومنی - مسعود علیپور - مصطفی کیانی - محمد کاظم منشادی - حسام نادری - محمد رضا نصیری ابوالفضل نکومنی نژاد - مجتبی نکوئیان
شیمی	سعید تیزرو - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمیان - ندا حسین پورمقدم - پیمان خواجهی - مجید - یاسر راش - احسان روستایی مبینا سیدحسینی - مجتبی محبوب - مهشید نیازی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	حسین الهی	یاسر راش
گروه ویراستاری	سینا صالحی آرین غلامی امیرمحمد مرزبانی مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیرتر کبیر زهره آقامحمدی	مجید جلیل ناغونی ژیلاوان محمدی پور امیرحسین توحیدی احسان پنجه شاهی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیرحسین ملازینل	امیرحسین ملازینل	حسین الهی	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	فاطمه الهی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد سلیمی - معصومه صنعت کار - مهسا محمدنیا - امیرمحمد علیپور				
	سجاد بهارلویی امیرعباس محمدی				
	رزیتا حبیب نتاج محسن دستجردی دانیال نجیب زاده				

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: علیرضا همایون خواه
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

گزینه «۳» - ۱

(ممنوع زنگنه)

از روی دامنه تابع $y = f(3 - 4x)$ ، دامنه تابع f را به دست می آوریم:

$$\alpha \leq x \leq \beta \xrightarrow{x \rightarrow -4} -4\beta \leq -4x \leq -4\alpha$$

$$\xrightarrow{+3} 3 - 4\beta \leq 3 - 4x \leq 3 - 4\alpha$$

$$\Rightarrow D_f = [3 - 4\beta, 3 - 4\alpha]$$

(مسئله ۲- تابع برگرفته از کار در کلاس ۱ صفحه ۱۰)

گزینه «۱» - ۲

(ممنوع زنگنه)

نقطه $B(1, 7)$ روی تابع $y = \frac{1}{4}f(2x + 1) + 1$ قرار دارد، پس:

$$\alpha = 2(x_B) + 1 = 2(1) + 1 = 3$$

$$7 = \frac{1}{4}f(3) + 1 \Rightarrow f(3) = 12$$

نقطه $A(\alpha, \beta)$ روی نمودار تابع $y = 3f(x)$ متناظر نقطه B است، پس:

$$\begin{cases} \alpha = 3 \\ \beta = 3f(\alpha) = 36 \end{cases} \Rightarrow \alpha\beta = 108$$

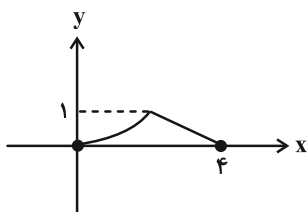
(مسئله ۲- تابع: صفحه های ۲ تا ۱۲)

گزینه «۴» - ۳

(علی ناری ایبانه)

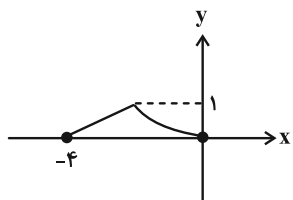
ابتدا عرض تمامی نقاط y_1 را بر ۲ تقسیم می کنیم و نمودار $y = f(1 - x)$

را رسم می کنیم:



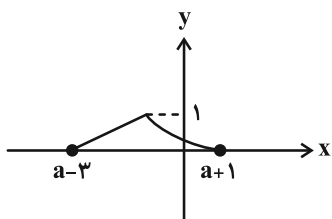
حال طول نقاط را قرینه می کنیم:

$$y = f(1 - x) \xrightarrow{x \rightarrow -x} y = f(1 + x)$$



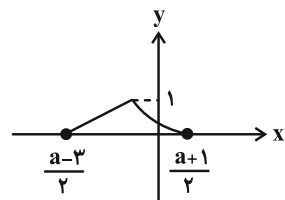
اکنون نقاط نمودار را $(a + 1)$ واحد در جهت مثبت محور x ها منتقل می کنیم:

$$y = f(1 + x) \xrightarrow{x \rightarrow x - a - 1} y = f(1 + x - a - 1) = f(x - a)$$



و در آخر $2x \rightarrow x$ ، یعنی طول نقاط بر ۲ تقسیم می شود. نمودار y_2 به

صورت زیر است:



چون نمودار تابع y_2 از ناحیه اول نمی گذرد، پس: $\frac{a+1}{2} \leq 0 \Rightarrow a \leq -1$

(مسئله ۲- تابع: صفحه های ۲ تا ۱۲)



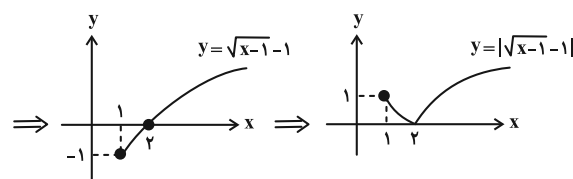
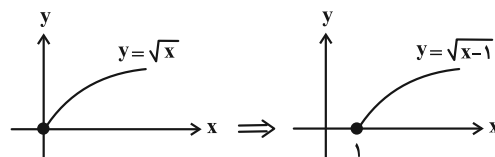
۴- گزینه «۳»

(کلاظم ابلالی)

ابتدا ضابطه تابع f را ساده می کنیم:

$$f(x) = \sqrt{x - \sqrt{4x - 4}} = \sqrt{(\sqrt{x-1}-1)^2} = |\sqrt{x-1}-1|$$

حال با انتقال نمودار تابع $y = \sqrt{x}$ ، نمودار تابع $y = f(x)$ را رسم می کنیم:



(مسابان ۲- تابع: صفحه های ۲ تا ۱۲)

۵- گزینه «۳»

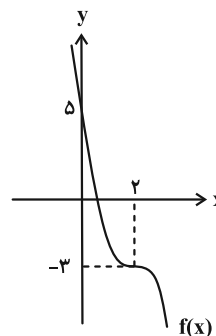
(الهام شیخ مموم)

ضابطه تابع را با استفاده از اتحاد مکعب دوجمله ای به صورت زیر ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= -x^3 + 6x^2 - 12x + 5 + 3 - 3 \\ &= -(x^3 - 6x^2 + 12x - 8) - 3 = -(x-2)^3 - 3 \end{aligned}$$

ابتدا نمودار $y = x^3$ را نسبت به محور طول ها قرینه می کنیم، سپس ۲ واحد

به راست و ۳ واحد به پایین انتقال می دهیم.

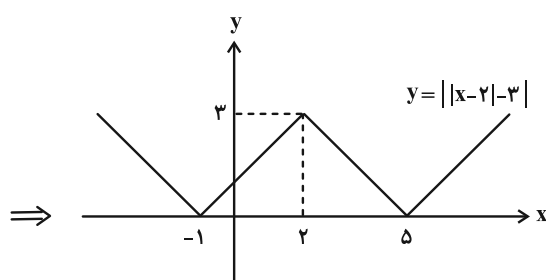
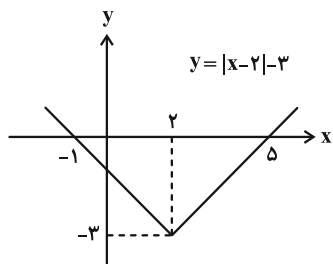


(مسابان ۲- تابع: مشابه کار در کلاس ۱ صفحه ۱۴)

۶- گزینه «۴»

(موسان کوررزی)

نمودار تابع $y = ||x-2|-3|$ را به کمک انتقال تابع $y = |x|$ رسم می کنیم:



با توجه به فرض های سوال بازه $b \square$ زیر مجموعه ای از بازه $[-1, 5]$ بوده به طوری

که $0 < a \leq -1$ است. پس b می تواند برابر با دو مقدار طبیعی ۱ و ۲ باشد.

(مسابان ۲- تابع: صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۷- گزینه «۲»

(علی جوانپور)

تابعی هم صعودی و هم نزولی است که تابع ثابت باشد. پس داریم:

$$2a = 7 = b = 1 - c \Rightarrow \begin{cases} a = 3/5 \\ b = 7 \\ c = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |a| + |b| + |c| = 3/5 + 7 + 6 = 16/5$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

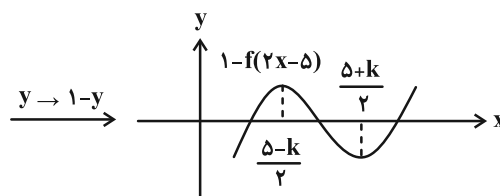
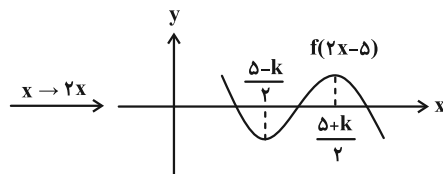
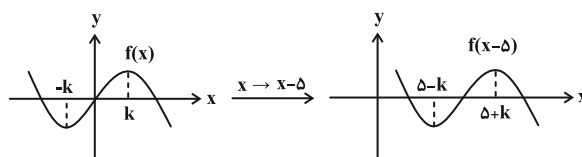
(برگرفته از تمرین ۴ مورد الف صفحه ۲۲)



۸- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

روش اول: از طریق رسم نمودار:



$g(x) = 1 - f(2x - \Delta)$ در $\left[\frac{\Delta-k}{2}, \frac{\Delta+k}{2} \right]$ نزولی است. پس داریم:

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

روش دوم: از آنجا که $g(x)$ در $[2, 4]$ نزولی است، پس $f(2x - \Delta)$

نیز باید در آن بازه باید صعودی باشد؛ یعنی:

$$-k \leq 2x - \Delta \leq k \Rightarrow \frac{\Delta-k}{2} \leq x \leq \frac{\Delta+k}{2}$$

$$\xrightarrow{k > 0} \frac{\Delta-k}{2} = 2 \Rightarrow k = 1 \Rightarrow b = \frac{\Delta+k}{2} = \frac{\Delta+1}{2} = 3$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹- گزینه «۳»

(پریسا طلوعی)

در تابع f با افزایش مقدار x ، مقدار $f(x)$ افزایش می‌یابد؛ پس تابع f

اکیداً صعودی و وارون‌پذیر است. در این صورت:

$$-1 \leq f^{-1}(x) \leq 3 \xrightarrow[\text{وارون‌پذیر}]{f \text{ اکیداً صعودی}} f(-1) \leq f(f^{-1}(x)) \leq f(3)$$

پس $0 \leq x \leq 8$ است.

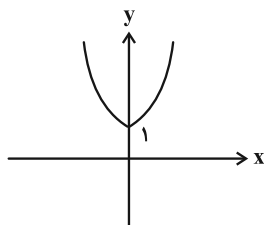
(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(ظاهر رادستانی)

۱۰- گزینه «۲»

ضابطه تابع f به شکل $f(x) = \begin{cases} (x+1)^3 & ; x \geq 0 \\ -(x-1)^3 & ; x < 0 \end{cases}$ بوده و بنابراین

نمودار آن به شکل زیر است:

با توجه به نمودار، برای آن که f روی یک بازه باز غیریکتوا باشد، باید صفر

را شامل شود. یعنی:

$$0 \in (-k^2 + k + 2, 3k^2 - 11k - 4) \Rightarrow \begin{cases} -k^2 + k + 2 < 0 \\ 3k^2 - 11k - 4 > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -(k-2)(k+1) < 0 \\ (3k+1)(k-4) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k < -1 \text{ یا } k > 2 \\ k < -\frac{1}{3} \text{ یا } k > 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک}} k < -1 \text{ یا } k > 4$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



ریاضی ۱

گزینه ۲» ۱۱-

(افشین فاضله‌فان)

با توجه به مختصات نقطه B زاویه $\hat{A}OB$ برابر با ۱۲۰° و با توجه به

مختصات نقطه C، زاویه $\hat{A}OC$ برابر $۱۳۵^\circ -$ است، لذا:

$$\frac{\hat{A}OB}{\hat{A}OC} = \frac{۱۲۰^\circ}{-۱۳۵^\circ} = \frac{-۸}{۹}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

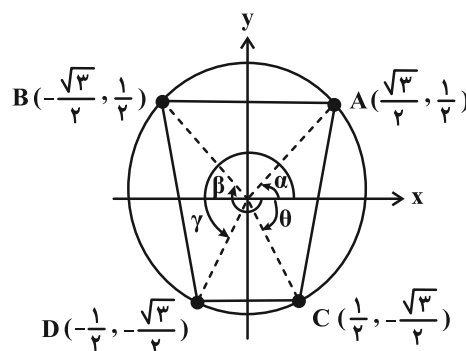
گزینه ۲» ۱۲-

(امیرمسین افشار)

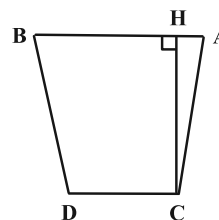
ابتدا زوایا را روی دایره مشخص می‌کنیم. طول هر نقطه برابر با کسینوس و عرض نقطه برابر سینوس زاویه مورد نظر است.

اگر نقاط متناظر با $\alpha, \beta, \theta, \gamma$ را به ترتیب با A, B, C, D و نمایش

دهیم، داریم:



چهارضلعی حاصل دوزنقه $ABDC$ است.



$$\text{قاعدہ‌ها: } \begin{cases} AB = \frac{\sqrt{3}}{2} - (-\frac{\sqrt{3}}{2}) = \sqrt{3} \\ DC = \frac{1}{2} - (-\frac{1}{2}) = 1 \end{cases}$$

$$\text{ارتفاع: } CH = \frac{1}{2} - (-\frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$S_{ABDC} = \frac{(AB+DC) \times CH}{2} = \frac{(\sqrt{3}+1) \times \frac{1}{2}(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2})}{2}$$

$$= \frac{(1+\sqrt{3})^2}{4} = \frac{1+3+2\sqrt{3}}{4} = \frac{4+2\sqrt{3}}{4} = \frac{2+\sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه ۱» ۱۳-

(علیرضا مسکر)

خط d با جهت مثبت محور x ها زاویه ۶۰° می‌سازد. بنابراین شیب خط d

برابر با $\tan ۶۰^\circ = \sqrt{3}$ می‌باشد و از آنجا که خط L بر خط d عمود

است، شیب آن قرینه معکوس شیب خط d یعنی $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ است. بنابراین

$$y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x + b \quad \text{معادله خط L به صورت مقابل است:}$$

حال نقطه $(-۳, ۰)$ را در معادله خط L قرار می‌دهیم:

$$۰ = -\frac{1}{\sqrt{3}} \times (-۳) + b \Rightarrow b = -\frac{۳}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

گزینه ۴» ۱۴-

(ظاهر درستانی)

$$\text{به توان ۲ می‌رسانیم} \rightarrow ۳ \sin^2 \alpha + ۴ \cos^2 \alpha = ۱$$

$$۹ \sin^2 \alpha + ۱۶ \cos^2 \alpha + ۲۴ \sin \alpha \cos \alpha = ۱$$

$$\frac{۹ \sin^2 \alpha + ۱۶ \cos^2 \alpha = ۱}{\rightarrow ۹ + ۷ \cos^2 \alpha + ۲۴ \sin \alpha \cos \alpha = ۱}$$

$$\frac{+\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha \neq 0} \rightarrow \frac{۹}{\cos^2 \alpha} + ۷ + ۲۴ \tan \alpha = \frac{۱}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow ۹(1 + \tan^2 \alpha) + ۷ + ۲۴ \tan \alpha = 1 + \tan^2 \alpha$$

$$\Rightarrow ۸ \tan^2 \alpha + ۲۴ \tan \alpha = -۱۵$$

$$\xrightarrow{\times \cot \alpha} ۸ \tan \alpha + ۱۵ \cot \alpha = -۲۴$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)



۱۵- گزینه «۳»

(مممر زنگنه)

با استفاده از اتحاد مثلثاتی ($\sin^2 x + \cos^2 x = 1$)، مقادیر ممکنبرای a و b را بررسی می‌کنیم:

$$(\sqrt{a^2 + b^2 - 1})^2 + (\sqrt{2b - 2a + 4})^2 = 1$$

$$a^2 + b^2 - 1 + 2b - 2a + 4 = 1 \Rightarrow a^2 - 2a + 1 + b^2 + 2b + 1 = 0$$

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

$$\Rightarrow 2 \sin^3 x - 3 \cos^2 x + 4 = 2 - 0 + 4 = 6$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۶- گزینه «۲»

(الهام شیخ‌ممو)

ابتدا مقدار تقریبی دو عدد را به دست می‌آوریم:

$$\sqrt[3]{-27} < \sqrt[3]{-24} < \sqrt[3]{-8} \Rightarrow -3 < \sqrt[3]{-24} < -2$$

$$\sqrt[3]{16} < \sqrt[3]{20} < \sqrt[3]{27} \Rightarrow 2 < \sqrt[3]{20} < 3$$

پس ۵ عدد صحیح ۲، ۱، ۰، -۱، -۲ میان این دو عدد وجود دارد.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۱۷- گزینه «۲»

(کافظم ابلالی)

$$\begin{cases} a = \sqrt[3]{b} \Rightarrow a^3 = b \\ b = \frac{1}{2} \sqrt[3]{a} \Rightarrow a = 8b^3 \end{cases} \Rightarrow (8b^3)^3 = b \Rightarrow 2^{12} b^{12} = b$$

$$\xrightarrow{b \neq 0} b^{11} = 2^{-12} \Rightarrow b = 2^{-\frac{12}{11}}$$

$$a = 8b^3 = 2^3 \times 2^{-\frac{36}{11}} = 2^{-\frac{3}{11}}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = 2^{\frac{9}{11}} = \sqrt[11]{512}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

۱۸- گزینه «۴»

(مممر زنگنه)

با به توان دو رساندن معادله داریم:

$$2A^2 = \frac{\sqrt{5}+2+\sqrt{5}-2+2 \times \sqrt{5-4}}{\sqrt{5}+1} = \frac{2\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}+1} = 2$$

$$\Rightarrow A^2 = 1 \xrightarrow{A>0} A = 1$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۹- گزینه «۳»

(افشین فاضل‌شان)

با ضرب عبارت اول در مزدوج آن داریم:

$$(\sqrt{x+3} + \sqrt{x-3})(\sqrt{x+3} - \sqrt{x-3}) = x+3 - x+3 = 6$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+3} - \sqrt{x-3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow (\sqrt{x+3} - \sqrt{x-3})^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 2x - 2\sqrt{x^2 - 9} = \frac{9}{4}$$

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

۲۰- گزینه «۱»

(سیرمهر موسوی)

با توجه به اتحاد مکعب دوجمله‌ای خواهیم داشت:

$$(3a - 4b)^3 = 27a^3 - 108a^2b + 144ab^2 - 64b^3$$

$$= (27a^3 + 144ab^2) - (64b^3 + 108a^2b) = 150 - 25 = 125$$

و از آنجا $3a - 4b = 5$

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



حسابان ۱

۲۱- گزینه «۴»

(الهام شیخ‌ممو)

دو تابع مساوی، دامنه و مقادیر برابر دارند. لذا برای $x \neq 2$

باید $f(x) = g(x)$ باشد. پس:

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

$$\Rightarrow 2x^2 - a = 2x^2 - 4x + bx - 2b$$

$$\Rightarrow -a = (b - 4)x - 2b \Rightarrow \begin{cases} b - 4 = 0 \Rightarrow b = 4 \\ -a = -2b \Rightarrow -a = -8 \Rightarrow a = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0.5$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۲۲- گزینه «۲»

(امیررضا ذاکر زاده)

ابتدا دامنه تابع را مشخص می‌کنیم:

$$3 - \frac{a}{2}x \geq 0 \Rightarrow 3 \geq \frac{a}{2}x \xrightarrow{a > 0} \leq \frac{6}{a} \Rightarrow f = -\infty \frac{6}{a}$$

با توجه به آنکه $3 - \frac{a}{2}x \geq 0$ است. برای پیدا کردن برد داریم:

$$\sqrt{3 - \frac{a}{2}x} \geq 0 \Rightarrow -\sqrt{3 - \frac{a}{2}x} \leq 0 \Rightarrow 2a - 1 - \sqrt{3 - \frac{a}{2}x} \leq 2a - 1$$

$$\Rightarrow R_f = [-\infty, 2a - 1] \quad a \quad \square$$

طبق فرض $D_f = R_f$ است، پس:

$$2a - 1 = \frac{6}{a} \Rightarrow 2a^2 - a - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 4(2)(-6) = 49$$

$$a = \frac{1 \pm \sqrt{49}}{4} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -\frac{3}{2} \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

$$\Rightarrow f(x) = 3 - \sqrt{3 - x} \Rightarrow f(2) = 3 - 1 = 2$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

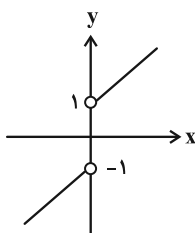
۲۳- گزینه «۴»

(سیرمهر موسوی)

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & ; x > 0 \\ a & ; x = 0 \\ x-1 & ; x < 0 \end{cases} \quad \text{داریم} \quad f(x) \text{ لذا نمودار } f \text{ به صورت زیر است و از}$$

آنجا در صورت یک به یک بودن f ، داریم $-1 \leq a \leq 1$.

بنابراین $1 \leq x \leq -1$ و در نتیجه $-1 \leq x < 2$.



(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۷)

۲۴- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

وارون تابع g را به دست آورده و آن را با تابع f مساوی قرار می‌دهیم:

$$y = 2 + \sqrt[3]{bx + c} \Rightarrow y - 2 = \sqrt[3]{bx + c}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۳ می‌رسانیم}} (y - 2)^3 = bx + c$$

$$\Rightarrow y^3 - 6y^2 + 12y - 8 = bx + c$$

$$\Rightarrow y^3 - 6y^2 + 12y - 8 - c = bx$$

$$\Rightarrow \frac{1}{b}y^3 - \frac{6}{b}y^2 + \frac{12}{b}y - \frac{8+c}{b} = x$$



(غلامرضا نیازی)

۲۶- گزینه «۳»

$$D_g : 1 - |x| \geq 0 \Rightarrow |x| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1$$

$$D_f : 1 - \sqrt[3]{x} \geq 0 \Rightarrow \sqrt[3]{x} \leq 1 \Rightarrow x \leq 1 \quad (1)$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$D_{g \circ f} = \{x \leq 1 \mid -1 \leq \sqrt{1 - \sqrt[3]{x}} \leq 1\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -1 \leq \sqrt{1 - \sqrt[3]{x}} & (\text{بدیهی}) \\ \sqrt{1 - \sqrt[3]{x}} \leq 1 \Rightarrow 1 - \sqrt[3]{x} \leq 1 \Rightarrow 0 \leq \sqrt[3]{x} \Rightarrow 0 \leq x \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 0 \leq x \leq 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x \in \{0, 1\}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(شیرا شادراب)

۲۷- گزینه «۲»

ابتدا عبارت $g^{-1} \circ f(m) = 3$ را ساده می‌کنیم:

$$g^{-1} \circ f(m) = 3 \xrightarrow{g \text{ وارون پذیر است}} g(3) = f(m)$$

$$\Rightarrow 4 = 2m^2 - 3m + m \Rightarrow 2m^2 - 2m = 4$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -1 & \text{غ ق} \\ m = 2 & \text{ق ق} \end{cases}$$

توجه داشته باشید که به ازای $m = -1$ ، g به صورت

$$g = \{(3, 4), (5, 24), (5, 2)\}$$

بنابراین تنها مقدار قابل قبول برای m برابر با ۲ است.

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

اکنون جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$g^{-1}(x) = y = \frac{1}{b}x^2 - \frac{6}{b}x^2 + \frac{12}{b}x - \frac{8+c}{b}$$

$$g^{-1}(x) = f(x) \quad \text{پس:}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{b}x^2 - \frac{6}{b}x^2 + \frac{12}{b}x - \frac{8+c}{b} = x^2 - 6x^2 + ax$$

$$\frac{1}{b} = 1, -\frac{6}{b} = -6, \frac{12}{b} = a, -\frac{8+c}{b} = 0 \quad \text{پس:}$$

$$\Rightarrow b = 1, a = 12, c = -8$$

$$a + b + c = 12 + 1 - 8 = 5 \quad \text{بنابراین:}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۲۵- گزینه «۴»

(یوانیش نیکنام)

معادله $f(x) = 20$ را حل می‌کنیم:

$$2(x+3)(\sqrt{x}+2) = 20 \Rightarrow (x+3)(\sqrt{x}+2) = 10$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x}=t} (t^2+3)(t+2) = 10 \Rightarrow t^3 + 3t^2 + 3t + 6 = 10$$

$$\Rightarrow (t+1)^3 + 8 = 10 \Rightarrow (t+1)^3 = 2 \Rightarrow t = \sqrt[3]{2} - 1$$

$$\xrightarrow{x=t^2} x = (\sqrt[3]{2} - 1)^2 \Rightarrow f^{-1}(20) = (\sqrt[3]{2} - 1)^2$$

$$1 < \sqrt[3]{2} < 2 \Rightarrow 0 < (\sqrt[3]{2} - 1)^2 < 1$$

$$\Rightarrow [f^{-1}(20) \cap \mathbb{Z}] = \{\sqrt[3]{2} - 1\} \equiv 0$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۴۹ تا ۶۲)



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

$$\Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{1, b\}$$

چون $D_{f-g} = D_f \cap D_g$ است، پس:

$$\mathbb{R} - \{m, n\} = (\mathbb{R} - \{-1, -\frac{2}{a}\}) \cap (\mathbb{R} - \{1, b\})$$

برای اینکه عبارت سمت راست، همانند عبارت سمت چپ فاقد دو عدد حقیقی

متمایز بوده و همچنین $D_f \neq D_g$ باشد، سه حالت زیر به وجود می‌آید:

حالت اول) $D_g = \mathbb{R} - \{1\}$ و $D_f = \mathbb{R} - \{-1\}$ ، پس:

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

$$\Rightarrow (f-g)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{2}{9} - \frac{4}{9} = -\frac{2}{9}$$

حالت دوم) $D_g = \mathbb{R} - \{-1, 1\}$ و $D_f = \mathbb{R} - \{-1\}$ ، پس:

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

$$\Rightarrow (f-g)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{2}{9} - \left(-\frac{4}{9}\right) = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

حالت سوم) $D_g = \mathbb{R} - \{1\}$ و $D_f = \mathbb{R} - \{-1, 1\}$ ، پس:

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

$$\Rightarrow (f-g)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{2}{3} - \frac{4}{3} = -\frac{2}{3}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

(پروانه ابرالی)

۲۸- گزینه «۴»

$$f^{-1} = \{(-2, 2), (4, -1), (6, 4), (2, 8)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1} \circ g = \{(1, 2), (4, 8), (6, -1)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1} \circ g - f^{-1} = \{(4, 9), (6, -5)\} \Rightarrow R = \{-5, 9\}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

(جوابش نیکنام)

۲۹- گزینه «۲»

$$D_f = [-1, 3] \xrightarrow{f(2x+1)} -1 \leq 2x+1 \leq 3$$

$$\Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \Rightarrow D_g = [-1, 1]$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in [-1, 3] \mid f(x) \in [-1, 1]\}$$

$$f \in [-1, 1] \xrightarrow{\text{نمودار}} x \in [-1, 0] \cup [2, 3]$$

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

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(روح‌اله حسینی)

۳۰- گزینه «۱»

ابتدا دامنه توابع g و f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{ax^2 + (a+2)x + 2} = \frac{1}{(x+1)(ax+2)}$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{-1, -\frac{2}{a}\}$$



هندسه ۲

۳۱- گزینه «۴»

(افشین فاضله‌فان)

طبق فرض مسئله، ماتریس‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

حالا ماتریس $B \times A$ را محاسبه می‌کنیم:

$$B \times A = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 6 \\ 6 & 6 & 9 \\ 8 & 8 & 12 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{جمع درایه‌های سطر اول: } 4 + 4 + 6 = 14 = 2 \times 7 \\ \text{جمع درایه‌های سطر دوم: } 6 + 6 + 9 = 21 = 3 \times 7 \\ \text{جمع درایه‌های سطر سوم: } 8 + 8 + 12 = 28 = 4 \times 7 \end{cases}$$

هر سه عدد به‌طور مشترک مضرب عدد ۷ هستند.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۴»

(نرگس کارگر)

می‌دانیم ماتریس همانی به فرم $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ خواهد بود، در نتیجه:

$$\begin{cases} 5x - 2y = 1 \Rightarrow x - 2y = 0 \Rightarrow x = 2y \\ 2^4 - x = 1 \Rightarrow 4 - x = 0 \Rightarrow x = 4 \\ x + y - z = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \\ z = 6 \end{cases}$$

حالا ماتریس B را به دست آورده و سپس ماتریس B^2 را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow B^2 = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & 20 \\ 10 & 38 \end{bmatrix}$$

واضح است که بزرگ‌ترین درایه این ماتریس برابر ۳۸ است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۳- گزینه «۳»

(روح‌اله حسینی)

چون A و B دو ماتریس قطری هستند، پس $AB = BA$. بنابراین:

$$\begin{aligned} \lambda I &= (A - B)^2 = A^2 + B^2 - 2AB \\ &= A^2 + B^2 + 2AB - 4AB = (A + B)^2 - 4AB \end{aligned}$$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} A + B = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow (A + B)^2 = \begin{bmatrix} 4^2 & 0 \\ 0 & 6^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 & 0 \\ 0 & 36 \end{bmatrix} \\ AB = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & m \end{bmatrix} \Rightarrow -4AB = \begin{bmatrix} -8 & 0 \\ 0 & -4m \end{bmatrix} \end{cases}$$

$$\lambda I = (A + B)^2 - 4AB \rightarrow \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 16 & 0 \\ 0 & 36 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -8 & 0 \\ 0 & -4m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 \\ 0 & 36 - 4m \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow 36 - 4m = 8 \Rightarrow m = 7$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۳۴- گزینه «۱»

(روح‌اله حسینی)

سعی می‌کنیم ماتریس $\begin{bmatrix} 27 \\ -7 \end{bmatrix}$ را با ضرب اعداد حقیقی و جمع دو

$$\text{ماتریس } \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ و } \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} \text{ بسازیم:}$$

$$m \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} + n \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27 \\ -7 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 5m - 3n \\ -m + n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27 \\ -7 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5m - 3n = 27 \\ -m + n = -7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ n = -4 \end{cases}$$



حالا طبق فرضیات مسئله، ماتریس $(AB)^T B$ را به دست می آوریم:

$$AB = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow (AB)^T = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (AB)^T B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

درایه سطر دوم و ستون سوم ماتریس حاصل، از ضرب سطر دوم ماتریس

سمت چپ در ستون سوم ماتریس سمت راست به دست می آید:

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 0 \times 2 + 2 \times 1 + 0 \times 1 = 2$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۱)

(سوکنر روشنی)

گزینه «۱» ۳۷-

ماتریس $2B - A$ را به توان دو می رسانیم:

$$(2B - A)^2 = (2B - A)(2B - A)$$

$$= 4B^2 - 2BA - 2AB + A^2$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{2}((2B - A)^2 - 4B^2 - A^2) = AB + BA$$

بنابراین ماتریس $AB + BA$ برابر است با:

$$\frac{-1}{2} \left(\begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -4 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -4 & -1 \end{bmatrix} - 4 \times \begin{bmatrix} -5 & 3 \\ -2 & -6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \frac{-1}{2} \left(\begin{bmatrix} -28 & -7 \\ 4 & -27 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -20 & 12 \\ -8 & -24 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \frac{-1}{2} \times \begin{bmatrix} -12 & -16 \\ 12 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 8 \\ -6 & 2 \end{bmatrix}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

بنابراین $\begin{bmatrix} 27 \\ -7 \end{bmatrix} = 3 \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} + (-4) \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \end{bmatrix}$ پس:

$$\begin{aligned} A \begin{bmatrix} 27 \\ -7 \end{bmatrix} &= A \left(3 \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} + (-4) \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \end{bmatrix} \right) = 3A \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} + (-4)A \begin{bmatrix} -3 \\ 1 \end{bmatrix} \\ &= 3 \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} + (-4) \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 4 \\ -16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ -7 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۳ تا ۲۰)

(علی پسندیده)

گزینه «۲» ۳۵-

طبق فرض مسئله داریم:

$$\left. \begin{aligned} A^2 + 4I &= 2A \xrightarrow{\times A} A^3 + 4A = 2A^2 \\ A^2 + 4I &= 2A \Rightarrow A^2 = 2A - 4I \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow A^3 + 4A = 2(2A - 4I) \Rightarrow A^3 = -8I$$

حالا ماتریس A^{30} را محاسبه می کنیم:

$$A^{30} = (A^3)^{10} = (-8I)^{10} = (-8)^{10} \times I^{10} = 2^{30} \times I$$

$$= 2^{30} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2^{30} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2^{30} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2^{30} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2^{30} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه ها} = 4 \times 2^{30} = 2^2 \times 2^{30} = 2^{32}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۳ تا ۲۰)

(علی پسندیده)

گزینه «۳» ۳۶-

ابتدا ماتریس مطلوب سوال را بازنویسی و ساده تر می کنیم:

$$A(BA)^3 B^T = A(BA)(BA)(BA)BB$$

$$= (AB)(AB)(AB)(AB)B = (AB)^4 B$$



$$\begin{cases} 4 - 3b = 0 \Rightarrow b = \frac{4}{3} \\ ac - 12 = 0 \Rightarrow ac = 12 \\ 2a + 6b = 2c + 6 \Rightarrow 2a + 8 = 2c + 6 \Rightarrow c = a + 1 \end{cases}$$

$$ac = 12 \Rightarrow a(a+1) = 12 \Rightarrow a^2 + a - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (a+4)(a-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 & \text{غ ق} \\ a = 3 & \Rightarrow c = 4 \end{cases}$$

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{c}{a} - b = \frac{4}{3} - \frac{4}{3} = 0$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۲ و ۱۷ تا ۱۹)

(مشابه نهایی دی ۱۳۰۴)

(امیرحسین ابومضوب)

۴۰- گزینه «۴»

ابتدا ماتریس A^2 را محاسبه می‌کنیم:

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 10 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 10 & -4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 10 & -4 \end{bmatrix} = A$$

از رابطه $A^2 = A$ می‌توان نتیجه گرفت که به ازای هر عدد طبیعی n ,

$$A^n = A \text{ است؛ بنابراین داریم:}$$

$$A^{1405} + A^{1406} = A + A = 2A = 2A^2$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۰)

(مشابه نهایی فروردین ۱۳۰۳)

(سیرمحمدرضا حسینی فرد)

۳۸- گزینه «۱»

$$\begin{cases} A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ a & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ a & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ a & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+a & 1 \\ a & a \end{bmatrix} \quad (1) \\ A^2 = \begin{bmatrix} 0 & b \\ a & a \end{bmatrix} \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{برابری دو ماتریس}} \begin{cases} 1+a=0 \Rightarrow a=-1 \\ b=1 \end{cases}$$

حالا ماتریس A^3 را محاسبه می‌کنیم:

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

$$\Rightarrow A^6 = (A^3)^2 = (-I)^2 = I$$

بنابراین ماتریس مطلوب سوال برابر است با:

$$A^{1405} = A^{1404} \times A = (A^6)^{234} \times A = I \times A = A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{جمع درایه‌ها} = 1 + 1 - 1 + 0 = 1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۳ و ۱۷ تا ۲۱)

(امیرحسین ابومضوب)

۳۹- گزینه «۱»

ابتدا حاصل ضرب $A \times B$ را محاسبه می‌کنیم:

$$A \times B = \begin{bmatrix} a & -6 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & c \\ -b & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2a+6b & ac-12 \\ 4-3b & 2c+6 \end{bmatrix}$$

در ماتریس اسکالر درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی برابر صفر هستند و

درایه‌های واقع بر قطر اصلی با هم برابرند، بنابراین داریم:



هندسه ۱

گزینه «۱» - ۴۱

(امیرحسین ابومحبوب)

می‌دانیم نسبت اندازه‌های هر دو ضلع در یک مثلث، برابر عکس نسبت ارتفاع‌های وارد بر آن دو ضلع است، پس با توجه به فرض سوال داریم:

$$h_a = \frac{1}{2} h_b + 2h_c \xrightarrow{+h_c} \frac{h_a}{h_c} = \frac{1}{2} \frac{h_b}{h_c} + 2$$

$$\Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{2} \left(\frac{c}{b} \right) + 2 \xrightarrow[b=15]{a=5} \frac{c}{5} = \frac{1}{2} \times \frac{c}{15} + 2$$

$$\Rightarrow \frac{c}{5} - \frac{c}{30} = 2 \Rightarrow \frac{5c}{30} = 2 \Rightarrow c = 12$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

گزینه «۲» - ۴۲

(سیرمحمدرضا حسینی فرد)

مثلث ABC از سه مثلث با ارتفاع یکسان (نظیر رأس B) تشکیل شده است. لذا نسبت مساحت آن‌ها با نسبت قاعده‌ها برابر است. از آنجا که S_4 میانگین هندسی S_1 و S_3 است، لذا داریم:

$$S_4^2 = S_1 \cdot S_3 \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{S_3}{S_4} \Rightarrow \frac{6}{AM} = \frac{9}{6} \Rightarrow AM = \frac{36}{9} = 4$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

گزینه «۱» - ۴۳

(امیرحسین ابومحبوب)

با توجه به ویژگی‌های تناسب می‌دانیم:

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \dots = \frac{a_n}{b_n} = k \Rightarrow \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} = k$$

از طرفی اگر صورت و مخرج یک کسر را در عددی ثابت ضرب کنیم، مقدار

آن کسر تغییر نمی‌کند، یعنی $\frac{a}{b} = \frac{ma}{mb}$ ، بنابراین با توجه به فرض سوال

$$\frac{2}{1-x} = \frac{1}{2y+1} = \frac{3}{3z-1}$$

می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{12}{6-6x} = \frac{3}{6y+1} = \frac{6}{6z-1} = \frac{12+3+6}{6(y+z-x)+7}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{1-x} = \frac{1}{2y+1} = \frac{3}{3z-1} = \frac{21}{7} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{2}{1-x} = 3 \Rightarrow 1-x = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$x + \underbrace{y+z}_x = 2x = \frac{2}{3} \quad \text{بنابراین خواسته سوال برابر است با:}$$

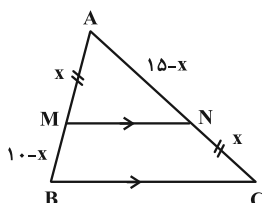
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

گزینه «۳» - ۴۴

(سیرمحمدرضا حسینی فرد)

با فرض $AM = NC = x$ داریم:

$$BM = 10 - x, \quad AN = 15 - x$$



حال از قضیه تالس استفاده می‌کنیم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x}{10-x} = \frac{15-x}{x}$$

$$\Rightarrow x^2 = 150 - 25x + x^2 \Rightarrow 25x = 150 \Rightarrow x = 6 \Rightarrow \begin{cases} AN = 9 \\ BM = 4 \end{cases}$$

$$\frac{AN}{BM} = \frac{9}{4} = 2.25 \quad \text{در نتیجه:}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

گزینه «۱» - ۴۵

(مهمر قنبران)

محل برخورد عمودمنصف‌های مثلث روی یک ضلع آن قرار دارد، لذا آن

مثلث، قائم‌الزاویه است، یعنی $\hat{A} = 90^\circ$ و $BE = CE$.



حال با نوشتن قضیه تالس در مثلث AMC، طول CD مشخص می‌شود:

$$DE \parallel AM \Rightarrow \frac{CD}{AD} = \frac{CE}{ME} \Rightarrow \frac{CD}{6} = \frac{3k}{2k}$$

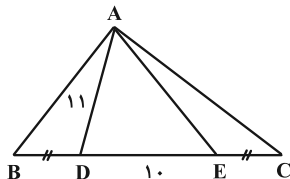
$$\Rightarrow CD = \frac{3}{2} \times 6 = 9$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(اسحاق اسفندیار)

گزینه «۳» -۴۷

فرض کنیم $BD = EC = x$ ، حال با توجه به شکل داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{D} = \hat{D} \\ \hat{DAE} = \hat{C} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زا}} \triangle ADE \sim \triangle ADC \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{DE}{AD}$$

$$\Rightarrow AD^2 = DC \times DE \Rightarrow 121 = (10 + x) \times 10$$

$$\Rightarrow 100 + 10x = 121 \Rightarrow x = \frac{21}{10} = 2.1$$

$$BC = 10 + 2x = 14.2 \quad \text{در نتیجه:}$$

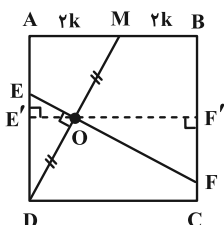
(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(مهمر فندان)

گزینه «۳» -۴۸

مطابق شکل، از نقطه O (محل برخورد EF و MD)، پاره خط E'F' را

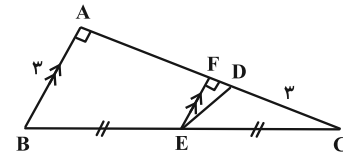
موازی دو ضلع مربع رسم می‌کنیم.



با رسم خطی موازی AB از نقطه E و نوشتن تعمیم قضیه تالس خواهیم داشت:

$$EF \parallel AB \Rightarrow \begin{cases} \hat{EFD} = 90^\circ \\ \text{تعمیم قضیه تالس: } \frac{CE}{BC} = \frac{EF}{AB} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{BC=2CE} EF = \frac{AB}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$$



EF ارتفاع وارد بر ضلع CD در مثلث CDE است، پس:

$$S_{CDE} = \frac{1}{2} CD \times EF = \frac{1}{2} (3 \times \frac{3}{2}) = \frac{9}{4} = 2.25$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه ۳۵)

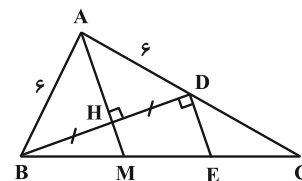
(مهمر فندان)

گزینه «۴» -۴۶

می‌دانیم در مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع وارد بر قاعده، میانه قاعده نیز

هست. با رسم ارتفاع وارد بر BD در مثلث متساوی‌الساقین ABD و امتداد

دادن آن خواهیم داشت: $\hat{BHM} = \hat{HDE} = 90^\circ \Rightarrow AM \parallel DE$



با توجه به قضیه تالس در مثلث BDE خواهیم داشت:

$$\frac{BH}{HD} = \frac{BM}{ME} = 1 \Rightarrow BM = ME = \frac{BE}{2}$$

اگر $3BE = 4CE$ باشد، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} BE = 4k \Rightarrow BM = ME = 2k \\ CE = 3k \end{cases}$$

در نتیجه $CH = 3m - \frac{m}{3} = \frac{8}{3}m$ و مجدداً از روابط طولی در مثلث

قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AH^2 = BH \times CH = \frac{8}{9}m^2 \Rightarrow AH = \frac{2\sqrt{2}}{3}m$$

در نتیجه $AH = 2\sqrt{2}BH$.

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(امیرحسین ابومحبوب)

۵۰- گزینه «۴»

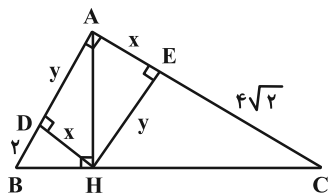
چهارضلعی $ADHE$ مستطیل است. در این مستطیل فرض

کنید $AD = HE = y$ و $AE = HD = x$ در این صورت طبق روابط

طولی در دو مثلث قائم‌الزاویه AHB و AHC داریم:

$$\triangle AHB : HD^2 = BD \times AD \Rightarrow x^2 = 2y$$

$$\triangle AHC : HE^2 = AE \times CE \Rightarrow y^2 = 4\sqrt{2}x$$



با توجه به دو رابطه فوق، مقادیر x و y را پیدا می‌کنیم:

$$x^2 = 2y \xrightarrow{\text{توان } 2} x^4 = 4y^2 = 4(4\sqrt{2}x) = 16\sqrt{2}x$$

$$\xrightarrow{+x} x^3 = 16\sqrt{2} = (2\sqrt{2})^3 \Rightarrow x = 2\sqrt{2}$$

$$y^2 = 4\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 16 \xrightarrow{y>0} y = 4$$

حال قضیه فیثاغورس را در مثلث قائم‌الزاویه AHD می‌نویسیم:

$$AH^2 = x^2 + y^2 = (2\sqrt{2})^2 + 4^2 = 24 \Rightarrow AH = 2\sqrt{6}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

پاره خط EF در حقیقت عمود منصف MD است، پس:

$$E\hat{O}D = 90^\circ \text{ و } OD = OM$$

تعمیم قضیه تالس را در مثلث ADM می‌نویسیم:

$$OE' \parallel AM \Rightarrow \frac{OE'}{AM} = \frac{E'D}{AD} = \frac{OD}{DM}$$

$$\Rightarrow \frac{OE'}{2k} = \frac{E'D}{4k} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} OE' = k \Rightarrow OF' = 3k \\ E'D = 2k \Rightarrow AE' = 2k \end{cases}$$

حال با توجه به اینکه OE' ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه ODE

است، می‌توان نوشت:

$$OE'^2 = EE' \times E'D \Rightarrow k^2 = EE' \times 2k \Rightarrow EE' = \frac{k}{2}$$

$$\Rightarrow AE = AE' - EE' = \frac{3k}{2} \quad (1)$$

دو مثلث قائم‌الزاویه OFF' و OOE' متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{FF'}{EE'} = \frac{OF'}{OE'} \Rightarrow \frac{FF'}{\frac{k}{2}} = \frac{3k}{k} \Rightarrow FF' = \frac{3k}{2}$$

$$\Rightarrow FC = CF' - FF' = \frac{k}{2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{AE}{FC} = 3$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۹ تا ۴۲)

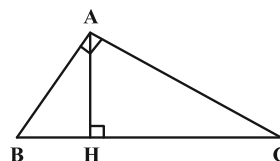
(مهردار ملونری)

۴۹- گزینه «۱»

فرض می‌کنیم $AB = m$ ، آنگاه طبق فرض $BC = 3m$ و لذا از روابط

طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow m^2 = BH \times 3m \Rightarrow BH = \frac{m}{3}$$





هندسه ۲

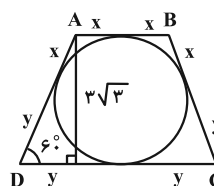
۵۱- گزینه «۱»

(افشین فاضله‌نار)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر دایره با هم برابرند. حالا مطابق شکل و طبق فرض داریم:

$$h = 3\sqrt{3} = AD \cdot \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} AD$$

$$\Rightarrow AD = 6 \Rightarrow x + y = 6$$



حالا محیط و مساحت دوزنقه را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{محیط: } 4x + 4y = 4(x + y) = 4 \times 6 = 24 \\ \text{مساحت: } \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times (2x + 2y) = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{3} \times 2 \times 6 = 18\sqrt{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{18\sqrt{3} - 24}{2\sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3} - 12}{\sqrt{3}} = 9 - 4\sqrt{3}$$

(هنرسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۹)

۵۲- گزینه «۳»

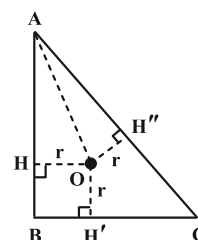
(اسحاق اسفندیار)

از آنجا که بین اضلاع مثلث رابطه فیثاغورس برقرار است، مثلث قائم‌الزاویه می‌باشد. نقطه هم‌رسی نیمسازهای مثلث، مرکز دایره محاطی داخلی آن

می‌باشد. با توجه به اینکه طول شعاع دایره از رابطه $r = \frac{S}{p}$ به دست می‌آید،

$$\begin{cases} S = \frac{6 \times 8}{2} = 24 \\ p = \frac{6 + 8 + 10}{2} = 12 \end{cases} \xrightarrow{r = \frac{S}{p}} r = \frac{24}{12} = 2$$

داریم:



مطابق شکل اگر فرض کنیم $BC = 6$ ، $AB = 8$ و $AC = 10$ ، دورترین

رأس نسبت به مرکز O ، رأس A می‌باشد. حال در مثلث AHO داریم:

$$AH = AB - r \Rightarrow AH = 8 - 2 = 6$$

$$\xrightarrow{\text{فیثاغورس}} AO^2 = AH^2 + OH^2 \Rightarrow AO = \sqrt{6^2 + 2^2} = 2\sqrt{10}$$

(هنرسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(نرگس کارگر)

۵۳- گزینه «۴»

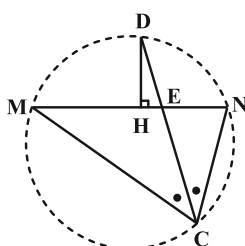
می‌دانیم در یک مثلث، محل برخورد عمودمنصف یک ضلع و نیمساز زاویه

روبرو به آن روی دایره محیطی آن مثلث خواهد بود. طبق نکته بالا اگر دایره

محیطی در مثلث MNC را رسم کنیم، نقطه D روی محیط این دایره قرار

خواهد داشت. حالا با توجه به اینکه نقطه H وسط وتر MN بوده

$$\begin{cases} NE = x \\ MH = 2/5x \\ HE = 1/5x \end{cases} \quad \text{و} \quad \frac{NE}{EM} = \frac{1}{4} \quad \text{است، داریم:}$$



حال طبق روابط طولی در دایره خواهیم داشت:

$$ME \times NE = DE \times EC \Rightarrow 4x \times x = \frac{1}{3} \times 6 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow HE = \frac{1}{5} \times 2 = \frac{2}{5}$$

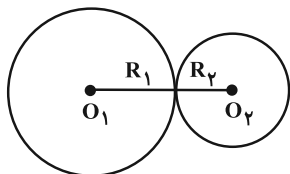
(هنرسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۹)



می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج به شعاع‌های R_1

و R_2 ، برابر $d = 2\sqrt{R_1 R_2}$ می‌باشد؛ بنابراین دو دایره به دست آمده مماس

خارج بوده و بین شعاع‌ها و طول خط‌المركزین آن‌ها رابطه زیر برقرار است:



$$\Rightarrow d = R_1 + R_2$$

(هندسه ۲- دایره؛ سوال ۳ فعالیت صفحه ۲۲ کتاب درسی)

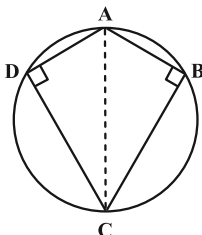
(مممر قنران)

۵۷- گزینه «۱»

چهارضلعی $ABCD$ کایت است که در آن $AB = AD$ ، $BC = CD$

و $\hat{B} = \hat{D}$ است. از طرفی طبق فرض، این کایت محاطی است، پس:

$$\hat{B} + \hat{D} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{B}=\hat{D}} 2\hat{B} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{D} = 90^\circ$$



پس کایت قائم‌الزاویه و AC قطر دایره محیطی است. اگر فرض

کنیم $AB = m$ و $BC = n$ ، داریم:

$$\begin{cases} \text{محیط} = 2(m+n) = 28 \Rightarrow m+n = 14 \\ AC = 2R = 10 \xrightarrow{\text{فیثاغورس}} AC^2 = m^2 + n^2 = 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (m+n)^2 = m^2 + n^2 + 2mn = 196$$

$$\Rightarrow 100 + 2mn = 196 \Rightarrow mn = 48$$

مساحت کایت قائم‌الزاویه، شامل دو مثلث قائم‌الزاویه هم‌نهشت است، بنابراین:

$$S_{ABCD} = 2S_{ABC} = 2 \times \left(\frac{m \times n}{2} \right) = mn = 48$$

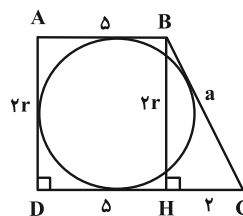
(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)

۵۴- گزینه «۱»

(نرکس کارکر)

دوزنقه مفروض محیطی بوده، پس جمع طول اضلاع روبه‌رویش با هم برابر است. در نتیجه مطابق شکل داریم:

$$5 + 7 = 2r + a \Rightarrow a = 12 - 2r \quad (*)$$



حالا طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BCH خواهیم داشت:

$$a^2 = (2r)^2 + 2^2 \xrightarrow{(*)} (12 - 2r)^2 = 4r^2 + 4$$

$$\Rightarrow 48r = 140 \Rightarrow r = \frac{140}{48} = \frac{35}{12}$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

۵۵- گزینه «۳»

(مممر ناری ایپانه)

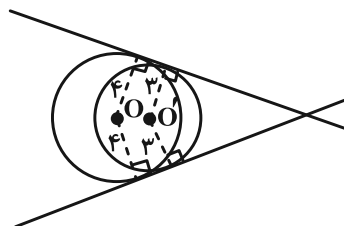
خطوطی که از O به فاصله ۴ واحد باشند، بر دایره C مماس هستند و

به‌طور مشابه خطوطی که از O' به فاصله ۳ واحد باشند، بر دایره C'

مماس‌اند، پس مطلوب سوال همان مماس مشترک‌های دو دایره است. حال

با توجه به اینکه $4 - 3 < \sqrt{2} < 4 + 3$ ، دو دایره متقاطع بوده و مطابق

شکل تنها دو مماس مشترک خارجی دارند.



(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۵۶- گزینه «۲»

(امیرمسین ملازینل)

اگر شعاع‌های دو دایره را به ترتیب R_1 و R_2 و طول خط‌المركزین دو دایره

را d فرض کنیم، طبق فرض داریم:

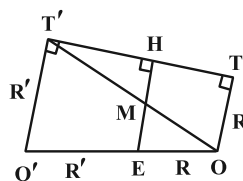
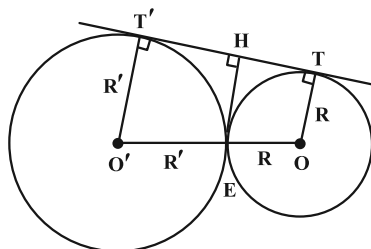
$$d = \sqrt{2R_1 \times 2R_2} = 2\sqrt{R_1 R_2}$$

۵۸- گزینه «۴»

(مهمر فتران)

مطابق شکل با فرض $R' > R$ ، مماس مشترک دو دایره در نقاط T و T'

به ترتیب بر شعاع‌های OT' و OT عمود می‌باشد.



باتوجه به شکل، خواسته مسئله به دست آوردن طول پاره خط EH

برحسب R و R' است. با توجه به اینکه $EH \parallel OT' \parallel OT$ است، با

رسم خط OT' و طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{TH}{T'H} = \frac{OM}{T'M} = \frac{R}{R'}$$

$$\begin{cases} \frac{MH}{R} = \frac{T'H}{T'T} = \frac{R'}{R+R'} \Rightarrow MH = \frac{RR'}{R+R'} \\ \frac{ME}{R'} = \frac{OE}{OO'} = \frac{R}{R+R'} \Rightarrow ME = \frac{RR'}{R+R'} \end{cases}$$

$$\Rightarrow EH = MH + ME = \frac{2RR'}{R+R'}$$

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۵۹- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

برای دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ ، فرض کنید $OO' = d$

و $R' = 4R$ باشد. در این صورت با توجه به اندازه‌های مماس مشترک

داخلی و خارجی دو دایره داریم:

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

$$\Rightarrow 4\sqrt{5} = \sqrt{d^2 - (R + 4R)^2} \xrightarrow{\text{توان}} d^2 - 25R^2 = 80$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$\Rightarrow 12 = \sqrt{d^2 - (R - 4R)^2} \xrightarrow{\text{توان}} d^2 - 9R^2 = 144 \quad (*)$$

طرفین دو رابطه به دست آمده را از هم کم می‌کنیم:

$$(d^2 - 9R^2) - (d^2 - 25R^2) = 144 - 80$$

$$\Rightarrow 16R^2 = 64 \Rightarrow R^2 = 4 \xrightarrow{(*)} d^2 - 9(4) = 144$$

$$\Rightarrow d^2 = 180 = 36 \times 5 \Rightarrow d = 6\sqrt{5}$$

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۶۰- گزینه «۱»

می‌دانیم اگر r شعاع دایره محاطی داخلی و r_a, r_b, r_c شعاع‌های

دایره‌های محاطی خارجی باشند، آنگاه داریم:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_b} + \frac{1}{r_c} = \frac{1}{6} + \frac{3}{22} + \frac{1}{33} = \frac{11+9+2}{66} = \frac{22}{66} = \frac{1}{3}$$

از طرفی اگر h_a, h_b, h_c ارتفاع‌های این مثلث باشند، آنگاه:

$$\frac{1}{h_a} + \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} = \frac{1}{r} \Rightarrow \frac{1}{h_a} + \frac{13}{132} + \frac{5}{33} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{h_a} + \frac{13+20}{132} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{h_a} = \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12} \Rightarrow h_a = 12$$

(هنر سه ۲- رایره: تمرین ۵ صفحه ۲۹ کتاب درسی)



ریاضیات گسسته

۶۱- گزینه «۳»

(اخسین فاضله‌شان)

بررسی گزاره‌ها:

الف) عکس گزاره لزوماً صحیح نیست. برای مثال عدد ۲۵ به فرم $6k+1$ می‌باشد، اما عددی اول نیست.

ب) مطابق تمرین ۱۱ صفحه ۱۶ کتاب درسی این گزاره درست می‌باشد.

پ) مطابق تمرین ۶ صفحه ۱۶ کتاب درسی این گزاره درست است.

$$(n, n+1) = d \Rightarrow \begin{cases} d | n \\ d | n+1 \end{cases} \Rightarrow d | 1 \xrightarrow{d \in \mathbb{N}} d = 1$$

ت) هر عدد اول بزرگ‌تر از ۳ به فرم $p = 6k \pm 1$, $k \in \mathbb{N}$ می‌باشد.

$$(6k \pm 1)^2 - 1 = 36k^2 \pm 12k + 1 - 1 = 12k(2k \pm 1) = 24q$$

بنابراین گزاره‌های (ب)، (پ) و (ت) صحیح می‌باشند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۲- گزینه «۳»

(علی پسنیرده)

طبق فرض مسئله داریم:

$$\begin{cases} 11 | 7a + 4b - 17 \\ 11 | a - b + k \end{cases} \xrightarrow{X7} 11 | 7a - 7b + 7k$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} 11 | 11b - 17 - 7k \quad (*)$$

$$\begin{cases} 11 | 11b \xrightarrow{(*)} 11 | -17 - 7k \xrightarrow{X3} 11 | -51 - 21k \\ 11 | 11k \xrightarrow{X2} 11 | 22k \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع}} 11 | k - 51 \quad (**)$$

$$11 | 55 \xrightarrow{(**)} 11 | k + 4 \Rightarrow k + 4 = \pm 11, \pm 22, \dots, \pm 99$$

بنابراین بزرگ‌ترین مقدار طبیعی دو رقمی $k+4$ برابر ۹۹ بوده و در نتیجه بزرگ‌ترین مقدار طبیعی دو رقمی k برابر ۹۵ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۳- گزینه «۱»

(علی پسنیرده)

ب م م مورد نظر d را می‌گیریم:

$$d = (12m - 18, 8m + 20) = 2(6m - 9, 4m + 10) \quad (*)$$

$$\xrightarrow{d'} d' = (6m - 9, 4m + 10)$$

حالا طبق تعریف بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک داریم:

$$\begin{cases} d' | 6m - 9 \xrightarrow{X2} d' | 12m - 18 \\ d' | 4m + 10 \xrightarrow{X3} d' | 12m + 30 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d' | 48$$

طبق رابطه به دست آمده، مجموعه مقادیر مجاز برای d' برابر $\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$ می‌باشد. طبق (*): d' نمی‌تواند مضرب ۴ و ۶ باشد و در نتیجه مقادیر $\{4, 6, 8, 12, 16, 24, 48\}$ برای d' مجاز نمی‌باشند. همچنین چون $6m - 9$ عددی فرد است، d' نمی‌تواند برابر ۲ نیز باشد و در نتیجه مجموعه مقادیر مجاز برای d' برابر $\{1, 3\}$ و در نتیجه برای d برابر $\{2, 6\}$ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۴- گزینه «۴»

(سوگند روشنی)

طبق فرض مسئله داریم:

$$\begin{cases} 5 | 2n + 1 \xrightarrow{2} 25 | 4n^2 + 4n + 1 \\ 5 | 2n + 1 \xrightarrow{X5} 25 | 10n + 5 \quad (*) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جمع}} 24 | 4n^2 + 14n + 6$$

با ضرب رابطه (*) در n به رابطه $25 | 10n^2 + 5n$ می‌رسیم و خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 25 | 4n^2 + 14n + 6 \xrightarrow{\text{جمع}} 25 | 14n^2 + 19n + 6 \\ 25 | 10n^2 + 5n \end{cases}$$

$$\Rightarrow k = 19 + 25t$$

بنابراین k می‌تواند مقادیر ۱۹، ۴۴، ۶۹ و ۹۴ را اختیار کند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: مشابه تمرین ۳ صفحه ۱۴ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌طیپی)

با توجه به خواص بخش‌پذیری داریم:

$$\left. \begin{array}{l} p | p \xrightarrow{X2} p | 2p \\ p | p \xrightarrow{X3} p | 3p \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} p | 3p^2 + 2p$$

از تفاضل رابطه به دست آمده با فرض سوال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} p | 3p^2 + 2p \\ p | 3p^2 + 2p + 15 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} p | 15!$$

$$\xrightarrow{\text{عدد اول } p} p \in \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$$

در نتیجه ۶ مقدار متمایز برای عدد اول p وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۶- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

با استفاده از اثبات بازگشتی (روش گزاره‌های هم‌ارز) داریم:

$$\frac{1}{y}(y^2 + 1) - x \geq x(y - x) \xrightarrow{X2} y^2 + 1 - 2x \geq 2x(y - x)$$

$$\Leftrightarrow y^2 + 1 - 2x \geq 2xy - 2x^2$$

$$\Leftrightarrow (x^2 - 2xy + y^2) + (x^2 - 2x + 1) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x - y)^2 + (x - 1)^2 \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

(مشابه نهایی دی ۱۴۰۳)



۶۷- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\left. \begin{array}{l} a-b \mid a \\ a-b \mid a-b \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} a-b \mid a-(a-b) \Rightarrow a-b \mid b$$

$$\left. \begin{array}{l} a-b \mid b \\ a-b \mid a-b \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{مجموع}} a-b \mid (a-b)+b \Rightarrow a-b \mid a$$

پس دو گزاره هم‌ارز هستند.

گزینه «۲»: اگر $3n+1$ فرد باشد، آنگاه $3n$ و در نتیجه n زوج است و می‌توان نتیجه گرفت که n^2 و $5n$ هر دو زوج هستند و n^2+5n نیز زوج است. ولی برعکس این موضوع درست نیست، چون $n^2+5n = n(n+5)$ و همواره یکی از دو عدد n یا $n+5$ زوج است و در نتیجه n^2+5n نیز همواره زوج است و نمی‌توان زوج یا فرد بودن n و $3n+1$ را به وسیله آن مشخص کرد، پس دو گزاره هم‌ارز نیستند.

گزینه «۳»: می‌دانیم $A-B = A - (A \cap B)$ ، بنابراین اگر $A-B = A$ باشد، آنگاه $A \cap B = \emptyset$ و بالعکس اگر $A \cap B = \emptyset$ ، آنگاه $A-B = A$ که یعنی دو گزاره هم‌ارز هستند.

گزینه «۴»: اگر $A \cup B = A \cap B$ باشد، آنگاه داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \forall x \in A \xrightarrow{A \subseteq A \cup B} x \in A \cup B \xrightarrow{A \cup B = A \cap B} x \in A \cap B \\ \xrightarrow{A \cap B \subseteq B} x \in B \Rightarrow A \subseteq B \\ \forall x \in B \xrightarrow{B \subseteq A \cup B} x \in A \cup B \xrightarrow{A \cup B = A \cap B} x \in A \cap B \\ \xrightarrow{A \cap B \subseteq A} x \in A \Rightarrow B \subseteq A \end{array} \right.$$

بنابراین $A = B$ است. برعکس اگر $A = B$ باشد، آنگاه

$$A \cup B = A \cap B = A = B$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۸)

۶۸- گزینه «۱»

(شبنم غلامی)

طبق قضیه تقسیم و با توجه به فرض سوال می‌توان نوشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 9q + 4 \xrightarrow{\times 4} 4a = 36q + 16 \\ a = 12q' + 10 \xrightarrow{\times 3} 3a = 36q' + 30 \end{array} \right.$$

از تفاضل دو رابطه بالا داریم:

$$4a - 3a = 36(q - q') - 14 \Rightarrow a = 36(q - q') - 36 + 36 - 14$$

$$\Rightarrow a = 36(q - q' - 1) + 22$$

یعنی باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۳۶ برابر ۲۲ و مجموع ارقام باقی‌مانده برابر ۴ است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین ۹ صفحه ۱۶)

۶۹- گزینه «۴»

(رنا کربلایی)

ابتدا با استفاده از برهان خلف نشان می‌دهیم عبارات گزینه‌های «۱» تا «۳» زوج هستند. برای این کار فرض می‌کنیم هر کدام از این عبارات فرد باشند، پس هر کدام از عبارات داخل پرانتز نیز باید فرد بوده و در نتیجه جمع آن‌ها نیز فرد است. حال با توجه به اینکه $a_1 + a_2 + a_3 = b_1 + b_2 + b_3 = x$ است، برای هر کدام از گزینه‌ها داریم:

گزینه «۱»:

$$(7a_1 - 3b_1) + (7a_2 - 3b_2) + (7a_3 - 3b_3)$$

$$= 7(a_1 + a_2 + a_3) - 3(b_1 + b_2 + b_3)$$

$$= 7x - 3x = 4x \quad \text{زوج است}$$

گزینه «۲»:

$$(a_1^4 - b_1^4) + (a_2^4 - b_2^4) + (a_3^4 - b_3^4)$$

$$= (a_1^4 + a_2^4 + a_3^4) - (b_1^4 + b_2^4 + b_3^4) = 0 \quad \text{زوج است}$$

گزینه «۳»:

$$(a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + (a_3 - b_3)$$

$$= (a_1 + a_2 + a_3) - (b_1 + b_2 + b_3) = x - x = 0 \quad \text{زوج است}$$

گزینه «۴»:

$$(a_1 - 2b_1) + (a_2 - 2b_2) + (a_3 - 2b_3)$$

$$= (a_1 + a_2 + a_3) - 2(b_1 + b_2 + b_3)$$

$$= x - 2x = -x \quad \text{می‌تواند زوج یا فرد باشد}$$

به عنوان مثال نقض برای زوج بودن گزینه «۴» می‌توان a_1, a_2, a_3 و b_1, b_2, b_3 را به ترتیب ۱، ۳ و ۵ را به ترتیب ۱، ۳ و ۵ در نظر گرفت:

$$(a_1 - 2b_1)(a_2 - 2b_2)(a_3 - 2b_3) = (-5)(-7)(3) = 105$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه مثال صفحه ۹ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

عددی که بر ۴۰ بخش‌پذیر باشد، زوج است، پس یک واحد بیشتر از آن باید عددی فرد باشد. یعنی به دنبال اعداد طبیعی مربع کامل فرد هستیم که باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر ۴۰ برابر یک باشد. از طرفی می‌دانیم اگر m عددی طبیعی و m^2 فرد باشد، آنگاه m نیز فرد است؛ پس این اعداد را می‌توان به صورت $(2n+1)^2$ نمایش داد:

$$a = (2n+1)^2 = 4n^2 + 4n + 1 = 4n(n+1) + 1$$

$$\Rightarrow a-1 = 4n(n+1)$$

چون n و $n+1$ دو عدد صحیح متوالی هستند، پس حاصل‌ضرب آن‌ها زوج است و در نتیجه عدد $a-1$ قطعاً مضرب ۸ است. پس برای برقراری شرط سوال کافی است $n(n+1)$ مضرب ۵ باشد که در این صورت یکی از دو عدد n یا $n+1$ باید مضرب ۵ باشند. داریم:

$$1 \leq (2n+1)^2 < 10000 \xrightarrow{\text{جذر}} 1 \leq 2n+1 < 100$$

$$\Rightarrow 0 \leq 2n < 99 \Rightarrow 0 \leq n < 49.5$$

$$1) \quad n = 5k \Rightarrow 0 \leq 5k < 49.5 \Rightarrow 0 \leq k < 9.9 \Rightarrow \text{عدد } 10$$

$$2) \quad n = 5k-1 \Rightarrow 0 \leq 5k-1 < 49.5 \Rightarrow 1 \leq k < 10.2 \Rightarrow \text{عدد } 10$$

بنابراین در مجموع ۲۰ عدد با این مشخصات وجود دارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۴، ۵، ۸ و ۹)



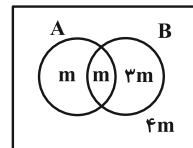
آمار و احتمال

۷۱- گزینه «۳»

(سیرمقدم، رضا حسینی فرد)

اگر مطابق نمودار ون زیر، احتمال هر قسمت را بر حسب $P(A \cap B) = m$

بنویسیم، آنگاه داریم:

پس احتمال کل فضای نمونه برابر $9m$ است. بنابراین:

$$P(A \cup B') = \frac{6m}{9m} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۷۲- گزینه «۳»

(نیلوفر مهدوی)

فرض می‌کنیم (x, y) معادل آن باشد که عدد تاس اول x و عدد تاسدوم y بیاید. حالت‌هایی که در آن‌ها اعداد ظاهر شده بر روی دو تاس،

نسبت به هم اول نیستند را مشخص می‌کنیم.

$$\overbrace{(2,2)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(2,4)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(2,6)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(3,6)}^{3 \times 2 = 6}, \overbrace{(4,2)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(4,4)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(4,6)}^{2 \times 2 = 4}$$

$$\overbrace{(6,2)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(6,4)}^{2 \times 2 = 4}, \overbrace{(6,6)}^{2 \times 2 = 4}$$

در نتیجه احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{1+1+3+3+2+2+6+1+1+3}{36} = \frac{23}{36}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۶)

۷۳- گزینه «۲»

(روح اله حسینی)

$$(X')' = X, \quad X - Y = X \cap Y'$$

می‌دانیم:

$$((C - B) - A) \cup (B - C') \cup (C - A')$$

بنابراین:

$$= ((C \cap B') \cap A') \cup (B \cap (C')') \cup (C \cap (A')')$$

$$= ((A' \cap B') \cap C) \cup (B \cap C) \cup (A \cap C)$$

$$\xrightarrow{\text{خاصیت توزیع پذیری}} = [(A' \cap B' \cup B) \cap A] \cup C$$

$$\xrightarrow{\text{قانون دمورگان}} = [A \cup B \cup \square] \cap \square = \square \cap \square = \square \quad C \cup$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

۷۴- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)

فضای نمونه S مجموعه اعداد طبیعی سه رقمی مضرب ۳ است:

$$S = \{102, 105, \dots, 999\} \Rightarrow n(S) = \frac{999 - 102}{3} + 1 = 300$$

 A پیشامدی از S می‌باشد که عضوهایش مضرب ۲ است. (پسعضوهای A مضرب ۶ است.)

$$A = \{102, 108, \dots, 996\} \Rightarrow n(A) = \frac{996 - 102}{6} + 1 = 150$$

 B پیشامدی از S می‌باشد که عضوهایش مضرب ۵ است (پس عضوهای B

مضرب ۱۵ است.)

$$B = \{105, 120, \dots, 990\} \Rightarrow n(B) = \frac{990 - 105}{15} + 1 = 60$$

بنابراین:

$$A \cap B = \{120, 150, \dots, 990\} \Rightarrow n(A \cap B) = \frac{990 - 120}{30} + 1 = 30$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \quad \text{پس:}$$

$$= \frac{n(A)}{n(S)} + \frac{n(B)}{n(S)} - \frac{n(A \cap B)}{n(S)}$$

$$= \frac{150}{300} + \frac{60}{300} - \frac{30}{300} = \frac{180}{300} = \frac{3}{5}$$

در نتیجه:

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B) = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۷۵- گزینه «۴»

(شینم غلامی)

با استفاده از قوانین جبر مجموعه‌ها (تبدیل تفاضل به اشتراک، قانون

دمورگان، شرکت پذیری و توزیع پذیری) می‌توان نوشت:

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

$$= (C \cap A')' \cup (B \cap A') = (C' \cup A) \cup (B \cap A')$$

$$= C' \cup [A \cup (B \cap A')] \equiv C' \cup [A \cup B] \cup A' \quad \square$$

$$= A \cup B \cup C'$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)



$$\begin{cases} n(A-B) = 6 \\ n(A \cup B) = 20 \end{cases} \Rightarrow n(B) = 20 - 6 = 14$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

۷۹- گزینه «۳» (امیرحسین ابومحبوب)

تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش تصادفی برابر است با:

$$n(S) = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

طبق تعریف دو پیشامد A و B ، اعضای آن‌ها را می‌نویسیم و $A-B$ را مشخص می‌کنیم:

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

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

$$A-B = \{(ر, ر, پ), (ر, پ, ر), (پ, ر, ر), (پ, پ, ر), (پ, ر, پ), (ر, پ, پ), (ر, ر, پ), (ر, ر, ر)\}$$

پیشامدهایی با پیشامد $A-B$ ناسازگار هستند که هیچ اشتراکی با این پیشامد نداشته باشند یا به عبارت دیگر زیرمجموعه متمم این پیشامد باشند. از آنجا که متمم پیشامد $A-B$ دارای ۴ عضو است، پس به تعداد $16 - 4 = 12$ پیشامد ناسازگار با $A-B$ می‌توان تعریف کرد.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۸۰- گزینه «۱» (امیرحسین ابومحبوب)

فرض کنید قدرنسبت این دنباله هندسی برابر r باشد. در این صورت با فرض $P(a) = x$ می‌توان نوشت:

$$P(b) = rx \text{ و } P(c) = r^2x, \quad P(d) = r^3x$$

$$\frac{P(c) + P(d)}{P(a) + P(b)} = 2 \Rightarrow \frac{r^2x + r^3x}{x + rx} = \frac{r^2(x + rx)}{x + rx} = r^2 = 2$$

$$\xrightarrow{r>0} r = \sqrt{2}$$

می‌دانیم مجموع احتمال‌های همه برآمدهای فضای نمونه برابر ۱ است، بنابراین داریم:

$$x + \sqrt{2}x + (\sqrt{2})^2x + (\sqrt{2})^3x = 1 \Rightarrow x(1 + \sqrt{2} + 2 + 2\sqrt{2}) = 1$$

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

بنابراین احتمال وقوع پیشامد $\{b\}$ برابر است با:

$$P(b) = \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2} - 1}{3} = \frac{1}{3}(2 - \sqrt{2})$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۷۶- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

ابتدا رابطه داده شده را تا حد ممکن ساده می‌کنیم:

$$(B-A)' \cap (A \cup B) \cap C' = A$$

$$\Rightarrow (B \cap A')' \cap (A \cup B) \cap C' = A$$

$$\Rightarrow [B \cap A']' \cap B \cup [B \cap A']' \cap A \cap C' = A$$

$$\Rightarrow [A \cup (B' \cap B) \cap C']' \cap A' = A \cap C' \Rightarrow A \cap C' = A$$

با توجه به نتیجه به دست آمده داریم:

$$A \subseteq C' \Rightarrow A \cap C \subseteq C \cap C' \Rightarrow A \cap C \subseteq \emptyset \Rightarrow A \cap C = \emptyset$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

۷۷- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

از تساوی $A \times B = B \times A$ و این واقعیت که A و B دو مجموعه غیرتهی هستند، نتیجه می‌گیریم $A = B$ است. حالت‌های ممکن عبارت‌اند از: حالت اول: $a = 2$ باشد. در این صورت داریم:

$$A = \{2, b+1, 1\} \text{ و } B = \{2, 1, b\}$$

تساوی دو مجموعه A و B در این حالت تنها در صورتی امکان‌پذیر است که $b+1 = 2$ و در نتیجه $b = 1$ باشد که در این صورت $A = B = \{1, 2\}$.

حالت دوم: $b+1 = 2$ باشد. در این صورت داریم:

$$A = \{a, 2, 1\} \text{ و } B = \{2, \frac{a}{2}, 1\}$$

در این حالت اگر $a = 2$ باشد، همان جواب حالت اول به دست می‌آید، ولی

حالت دیگری نیز امکان‌پذیر است که $a = \frac{a}{2}$ یا به عبارت دیگر $a = 0$ باشد. در این صورت $A = B = \{0, 1, 2\}$.

بنابراین دو زوج مرتب $(2, 1)$ و $(0, 1)$ برای (a, b) وجود دارد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

۷۸- گزینه «۴»

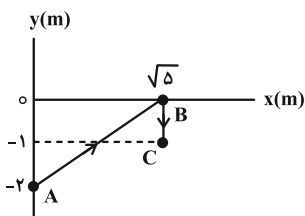
(شبنم غلامی)

می‌دانیم $A-B \subseteq A \subseteq A \cup B$ ، پس $A-B \subseteq A \cup B$ نتیجه $n(A-B) \leq n(A \cup B)$ از طرفی داریم:

$$n(A \cup B) = \underbrace{n(A) - n(A \cap B) + n(B)}_{n(A-B)}$$

$$\Rightarrow n(B) = n(A \cup B) - n(A-B)$$

بنابراین تعداد اعضای مجموعه B زمانی دارای کمترین تعداد عضو خواهد بود که اختلاف تعداد اعضای دو مجموعه $A-B$ و $A \cup B$ کمترین مقدار ممکن باشد. عدد 120 را می‌توان به صورت 10×12 یا 8×15 یا 6×20 و ... نوشت. چون $A \cap B$ غیرتهی است، پس تعداد اعضای مجموعه $A-B$ کمتر از تعداد اعضای A ، یعنی کمتر از ۸ عضو است، بنابراین حداکثر تعداد اعضای $A-B$ می‌تواند برابر ۶ باشد و در نتیجه داریم:



پس متحرک در کل، مسافت $\ell = 3 + 1 = 4 \text{ m}$ را طی کرده است. کل

زمان حرکت نیز $\Delta t = 3 + 1 = 4 \text{ s}$ بوده است، بنابراین:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{4 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۳ تا ۶)

(ابوالفضل نکومنتشی نژاد)

۸۴- گزینه «۴»

ابتدا محیط دایره‌ای که نوک عقربه طی می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$\text{محیط دایره} = 2\pi R = 2\pi(12) = 24\pi \text{ cm}$$

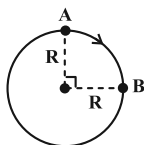
با تقسیم مسافت طی شده بر محیط دایره می‌توانیم متوجه شویم که چه

کسری از دایره طی شده است:

$$\frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{محیط دایره}} = \frac{6\pi}{24\pi} = \frac{1}{4}$$

یعنی نوک عقربه دقیقه‌شمار مطابق شکل $\frac{1}{4}$ دایره را طی کرده است و از

نقطه A به B رسیده است.



$$\Delta x = \sqrt{R^2 + R^2} = \sqrt{12^2 + 12^2} = 12\sqrt{2} \text{ cm}$$

با توجه به اینکه نوک عقربه، $\frac{1}{4}$ دایره را طی کرده است، می‌توان گفت زمان

جابه‌جایی ۱۵ دقیقه یا ۹۰۰ ثانیه است:

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{12\sqrt{2}}{900} = \frac{4\sqrt{2}}{300} = \frac{4\sqrt{2}}{3} \times 10^{-2} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۳ تا ۶)

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۳»

(ممدکازم منشادی)

بررسی موارد نادرست:

ب) صفر شدن سرعت در یک لحظه به تنهایی برای نتیجه‌گیری درباره تغییر

جهت کافی نیست و باید علامت سرعت نیز تغییر کند.

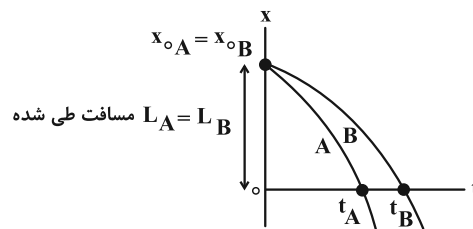
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۵ تا ۸)

۸۲- گزینه «۲»

(رحمت‌اله قیراله؛ زاده سماکوش)

با توجه به نمودار رسم شده، مسافت طی شده توسط دو متحرک از لحظه

شروع حرکت تا لحظه عبور آن‌ها از مبدأ مکان با هم برابر است.



مسافت طی شده: $L_A = L_B$

از طرفی با توجه به رابطه تندی متوسط $(s_{av} = \frac{L}{\Delta t})$ و اینکه $t_B > t_A$

است، تندی متوسط متحرک B، کمتر از تندی متوسط متحرک A است.

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \xrightarrow{L_A=L_B, \Delta t_B > \Delta t_A} s_{avA} > s_{avB}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۹)

۸۳- گزینه «۱»

(ممدرضا نصیری)

با رسم نقاط و مسیر متحرک روی صفحه مختصات داریم:

$$\overline{AB} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = 5 \text{ m}$$

$$\overline{BC} = 1 \text{ m}$$



۸۵- گزینه «۳»

(علیرضا بیاری)

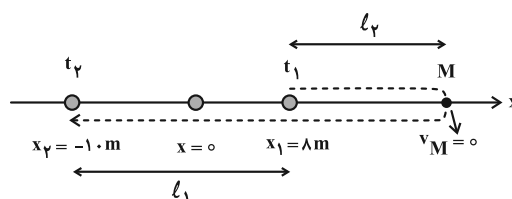
ابتدا بازه زمانی $\Delta t = t_2 - t_1$ را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} \Rightarrow -2 = \frac{-10 - 8}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 9s$$

و به کمک تندی متوسط، مسافت پیموده شده را حساب می کنیم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{l}{9} \Rightarrow l = 36m$$

چون متحرک در لحظه t_1 در جهت محور x حرکت می کند و در بازه زمانی t_1 تا t_2 یک بار تغییر جهت می دهد، مسیر حرکت آن به صورت شکل زیر خواهد شد:



$$l = 2l_2 + l_1 \Rightarrow 36 = 2l_2 + (8 - (-10))$$

$$\Rightarrow 18 = 2l_2 \Rightarrow l_2 = 9m$$

بنابراین بیشترین فاصله متحرک از مبدأ محور، x_M است:

$$x_M = x_1 + l_2 = 8 + 9 = 17m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۲ تا ۶)

۸۶- گزینه «۲»

(سین الهی)

متحرک در زمان هایی که نمودار مکان- زمان، محور افقی (زمان) را قطع کرده است، از مبدأ مکان عبور کرده است؛ یعنی در زمان های t_2 و t_4 . همچنین در نقاطی که شیب خط مماس بر نمودار صفر است و علامت شیب قبل و بعد از آن تغییر می کند، متحرک تغییر جهت می دهد؛ یعنی در لحظات t_1 و t_3 که دو مرتبه است و همچنین در بازه های زمانی صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 و همچنین t_4 تا t_5 متحرک در حال دور شدن از مبدأ می باشد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۶ تا ۸)

(برگرفته از امتحان نهایی دی ماه ۱۳۹۹، رشته ریاضی)

۸۷- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

بررسی گزینه ها:

(۱) درست؛ در لحظات t_1 و t_2 ، علامت شیب نمودار سرعت- زمان که معرف شتاب متحرک است تغییر می کند.

(۲) نادرست؛ در بازه زمانی صفر تا t_2 ، سرعت متحرک همواره مثبت است. پس متحرک تغییر جهت نداده است.

(۳) درست؛ در بازه زمانی صفر تا t_2 ، سرعت همواره مثبت است. بنابراین بردار سرعت در جهت مثبت محور مکان است.

(۴) درست؛ در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، سرعت مثبت و شیب نمودار (شتاب) نیز مثبت است. پس در این بازه سرعت و شتاب هم جهت هستند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۱ تا ۱۳)

۸۸- گزینه «۴»

(مبینی نکوئیان)

سرعت متوسط در نمودار مکان- زمان، برابر با شیب خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه را به یکدیگر وصل می کند، پس در بازه زمانی صفر تا $t_1 = 4s$ داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -1/25 = \frac{x_B - (-3)}{4} \Rightarrow x_B = -8m$$

بنابراین سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ برابر است با:

$$v_{av} = \frac{0 - (-8)}{10 - 4} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

از طرفی می دانیم که در نمودار مکان- زمان، سرعت در هر لحظه دلخواه، برابر با شیب خط مماس بر نمودار در آن لحظه است. پس:

$$t_1 = 4s \Rightarrow v_1 = \frac{8}{\frac{20}{3} - 4} = 3 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 10s \Rightarrow v_2 = 0$$



نسبت بزرگی شتاب متحرک در لحظه $t = ۸s$ به اندازه شتاب متوسط در ۸ ثانیه اول را برابر با ۳ قرار می‌دهیم و سرعت اولیه (v_0) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{|a|}{|a_{av}|} = \frac{|-۳|}{\frac{\Delta v}{\Delta t}} = ۳ \Rightarrow \frac{\Delta v}{\Delta t} = ۱$$

$$\frac{\Delta v = ۱۸ - v_0}{\Delta t = ۸ - 0 = ۸s} \rightarrow ۱۸ - v_0 = ۸ \Rightarrow v_0 = ۱۰ \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(مهران اسماعیلی)

۹۱- گزینه «۲»

اگر اتومبیل قسمت اول مسیر را در مدت زمان t_1 و قسمت دوم مسیر را در مدت زمان t_2 طی کند داریم:

$$d_1 + d_2 = ۱۷۶ km \xrightarrow{d_1 = v_1 t_1, d_2 = v_2 t_2} v_1 t_1 + v_2 t_2 = ۱۷۶$$

$$\frac{v_1 = ۱۰ \frac{km}{h}}{v_2 = ۸۰ \frac{km}{h}} \rightarrow ۱۰ \cdot t_1 + ۸۰ \cdot t_2 = ۱۷۶ \quad (۱)$$

از طرفی کل زمان حرکت اتومبیل ۲ ساعت است، پس می‌توان نوشت:

$$t_1 + t_2 = 2h \quad (۲)$$

حال با حل دستگاه دو معادله دو مجهول (۱) و (۲) می‌توان t_1 و t_2 را محاسبه کرد:

$$\begin{cases} ۱۰ \cdot t_1 + ۸۰ \cdot t_2 = ۱۷۶ \\ t_1 + t_2 = ۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۱۰ \cdot t_1 + ۸۰ \cdot t_2 = ۱۷۶ \\ -۸۰ \cdot t_1 - ۸۰ \cdot t_2 = -۱۶۰ \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۲۰ \cdot t_1 = ۱۶ \Rightarrow t_1 = 0.8h = 48 min$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(مسام نادری)

۹۲- گزینه «۲»

زمان رفت و برگشت تپ برابر با $0.4s$ است؛ پس زمان رفت برابر با $0.2s$ می‌شود. فاصله محل ارسال تپ تا ماهواره برابر است با:

$$H = v \times \Delta t = 3 \times 10^8 \times 0.2 = 6 \times 10^7 m = 6000 km$$

و در نهایت شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

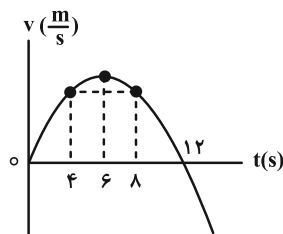
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 3}{10 - 4} = -\frac{3}{6} = -\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴)

(مسین الهی)

۸۹- گزینه «۳»

شتاب متوسط در ۴ ثانیه دوم حرکت برابر با صفر است، پس سرعت متحرک در لحظات $t_1 = 4s$ و $t_2 = 8s$ برابر است. با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، می‌توان نتیجه گرفت که رأس سهمی در زمان $t = \frac{4+8}{2} = 6s$ قرار دارد. از طرفی با توجه به این که سرعت در $t = 0$ برابر صفر است و رأس سهمی در $t = 6s$ قرار دارد، می‌توان فهمید که سرعت در $t = 12s$ دوباره صفر می‌شود، بنابراین علامت سرعت در لحظه $t = 12s$ عوض می‌شود و در نتیجه جهت حرکت متحرک هم در همین لحظه تغییر می‌کند.



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(برگرفته از تمرین ۱- ۴ کتاب درسی)

(علیرضا بیاری)

۹۰- گزینه «۲»

شتاب متحرک در لحظه $t = 8s$ همان شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه است:

$$a = \text{شیب خط} = \frac{0 - 18}{14 - 8} = -\frac{18}{6} = -3 \frac{m}{s^2}$$



حال می‌توان v_0 و v را محاسبه کرد.

$$S_1 = \frac{v \cdot t}{2} \xrightarrow[t=6s]{S_1=36m} 36 = \frac{v_0 \times 6}{2} \Rightarrow v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

$$|S_2| = \frac{|v| \times (\lambda - t)}{2} \xrightarrow[t=6s]{|S_2|=4m} 4 = \frac{|v| \times (\lambda - 6)}{2}$$

$$\Rightarrow |v| = 4 \frac{m}{s} \Rightarrow v = -4 \frac{m}{s}$$

حال می‌توان شتاب متوسط متحرک را محاسبه کرد:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} \xrightarrow[v_0=12 \frac{m}{s}, v=-4 \frac{m}{s}]{\Delta t=8s} \rightarrow$$

$$a_{av} = \frac{-4 - 12}{8} = -2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۱۹ تا ۲۰)

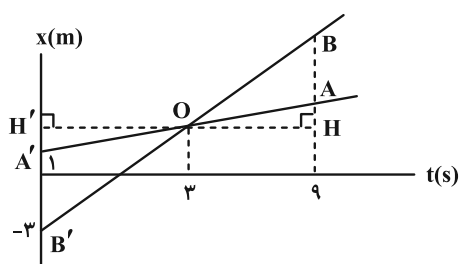
(معمدرضا فارمی)

گزینه «۱» ۹۴

راه حل اول: به کمک تشابه دو مثلث داریم:

$$\triangle OA'B' \sim \triangle OAB \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{OH'}{OH} \Rightarrow \frac{4}{AB} = \frac{3}{6}$$

$$AB = 8m \Rightarrow x_B - x_A = 8m$$



راه حل دوم: معادله مکان- زمان هر یک از این دو متحرک را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + 1, \quad x_B = v_B t - 3 \xrightarrow[t=3s]{x_A=x_B} \rightarrow$$

$$3v_A + 1 = 3v_B - 3 \Rightarrow 3(v_B - v_A) = 4 \Rightarrow v_B - v_A = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

برای محاسبه $x_B - x_A$ در $t = 9s$ داریم:

$$x_B - x_A = (v_B - v_A)t + (x_{B,0} - x_{A,0})$$

این فاصله همان ارتفاع ماهواره از سطح زمین است؛ بنابراین:

$$r = R_{\text{زمین}} + H = 6000 + 6000 = 12000 \text{ km}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(برگرفته از مثال ۱۷ پایان فصل کتاب درسی)

(مهران اسماعیلی)

گزینه «۲» ۹۳

ابتدا جابه‌جایی و مسافت پیموده شده توسط متحرک را در مدت ۸ ثانیه

محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[v_{av}=4 \frac{m}{s}]{\Delta t=8s} 4 = \frac{\Delta x}{8} \Rightarrow \Delta x = 32 \text{ m}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow[s_{av}=\frac{\Delta \ell}{s}]{\Delta t=8s} 5 = \frac{\ell}{8} \Rightarrow \ell = 40 \text{ m}$$

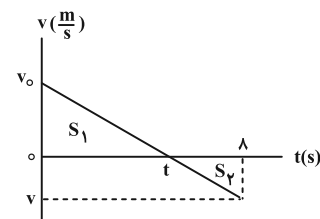
همان‌طور که می‌دانیم، سطح زیر نمودار سرعت- زمان معرف جابه‌جایی و

قدرمطلق سطح زیر نمودار سرعت- زمان معرف مسافت پیموده شده است.

پس داریم:

$$\begin{cases} \Delta x = S_1 + (-S_2) \\ \ell = S_1 + S_2 \end{cases} \xrightarrow[\ell=40m]{\Delta x=32m} \begin{cases} S_1 - S_2 = 32 \\ S_1 + S_2 = 40 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_1 = 36 \text{ m}, \quad S_2 = 4 \text{ m}$$



با توجه به تشابه دو مثلث می‌توان گفت نسبت مساحت‌ها با مربع نسبت

ضلع‌ها برابر است:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{t}{\lambda - t}\right)^2 \xrightarrow[S_2=4m]{S_1=36m} \frac{36}{4} = \left(\frac{t}{\lambda - t}\right)^2 \Rightarrow 9 = \left(\frac{t}{\lambda - t}\right)^2$$

$$3 = \frac{t}{\lambda - t} \Rightarrow 24 - 3t = t \Rightarrow t = 6s$$



(مسئله الهی)

۹۶- گزینه «۲»

شیب نمودار سرعت- زمان، شتاب متحرک و محل تقاطع نمودار با محور سرعت، همان سرعت اولیه می‌باشد که برای نمودارهای d و a به ترتیب سرعت اولیه، منفی و مثبت و شتاب نیز منفی و مثبت می‌باشد؛ بنابراین گزینه (۲) صحیح می‌باشد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(برگرفته از فعالیت ۱- کتاب درسی)

(مصطفی کیانی)

۹۷- گزینه «۱»

ابتدا مسافت طی شده از ابتدای ترمز گرفتن تا توقف را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x = 120 - 20 = 100 \text{ m}, \quad v_0 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \xrightarrow{+3/6} 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با استفاده از رابطه سرعت- جابه‌جایی داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0} 0 - 30^2 = 2a \times 100$$

$$\Rightarrow a = -\frac{900}{200} = -4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(برگرفته از آزمون نهایی شهریور ۱۴۰۲ رشته ریاضی)

(مبینا نکوئیان)

۹۸- گزینه «۴»

ابتدا نمودار سرعت- زمان متحرک را با استفاده از اطلاعات زیر رسم می‌کنیم:

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \xrightarrow{a_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} 4 = \frac{\Delta v_1}{t_1} \Rightarrow \Delta v_1 = 4t_1$$

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} \xrightarrow{a_2 = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} -3 = \frac{-4t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{4}{3} t_1$$

سطح زیر نمودار سرعت- زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. در اینجا

اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده با هم برابر هستند. پس:

$$S = \ell = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3} t_1 \right) (4t_1) = 168 \Rightarrow t_1^2 = 36 \Rightarrow t_1 = 6 \text{ s}$$

$$\Rightarrow x_B - x_A = (v_B - v_A)t - 4 \frac{v_B - v_A}{t = 9 \text{ s}} \Rightarrow x_B - x_A = \frac{4}{3} \times 9 - 4 = 12 - 4 = 8 \text{ m}$$

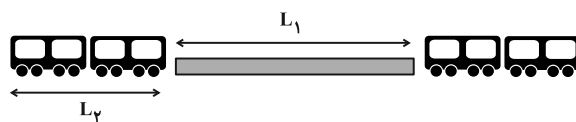
$$\Rightarrow x_B - x_A = \frac{4}{3} \times 9 - 4 = 12 - 4 = 8 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(ابوالفضل نکومنی نژاد)

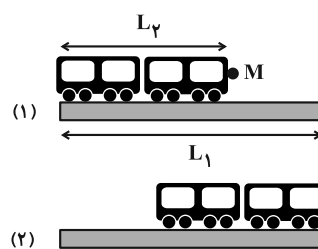
۹۵- گزینه «۲»

زمان عبور کامل قطار از تونل ۴۵ ثانیه است و مسافتی که قطار طی می‌کند برابر شکل زیر است:

اگر طول تونل را L_1 و طول قطار را L_p در نظر بگیریم:

$$L_1 + L_p = v\Delta t \Rightarrow L_1 + L_p = 45v \quad (I)$$

همچنین می‌دانیم که در مدت ۱۵s قطار کاملاً داخل تونل است (این بازه از زمانی شروع می‌شود که آخرین واگن داخل تونل شده و تا لحظه‌ای ادامه دارد که لوکوموتیو می‌خواهد از تونل خارج شود). در واقع نوک قطار (نقطه M) فقط در مدت ۱۵ ثانیه اختلاف طول تونل و قطار را طی می‌کند:



$$L_1 - L_p = 15v \quad (II) \quad \text{پس داریم:}$$

از معادلات (I) و (II) داریم:

$$\begin{cases} L_1 + L_p = 45v \\ + L_1 - L_p = 15v \end{cases} \Rightarrow 2L_1 = 60v \Rightarrow L_1 = 30v, \quad L_p = 15v$$

عبور کامل قطار از کنار سوزن‌بان یعنی اینکه فقط طول قطار باید از مقابل

$$\Delta t = \frac{L_p}{v} = \frac{15v}{v} = 15 \text{ s} \quad \text{سوزن‌بان عبور کند. بنابراین:}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)



با استفاده از معادله سرعت - زمان، شتاب متحرک را به دست می آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v_0 = 20 \frac{m}{s}, t = 7s]{v = 0, t = 7s} 0 = a \times 7 + 20 \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2}$$

حال مکان متحرک را در لحظه $t = 5s$ به دست می آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow[t = 5s, a = -10 \frac{m}{s^2}]{x_0 = 0, v_0 = 20 \frac{m}{s}} x = \frac{1}{2}(-10)(5)^2 + 20 \times 5 + 0 \Rightarrow x = -25m$$

با توجه به نمودار می توان مسافت پیموده شده متحرک را در مدت ۵ ثانیه

$$\ell = 20 + 20 + 25 = 65m \quad \text{محاسبه کرد:}$$

تندی متوسط متحرک در بازه زمانی ۵ تا ۵s برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 5s]{\ell = 65m} s_{av} = \frac{65}{5} = 13 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۳ تا ۶ و ۱۵ تا ۲۱)

(علیرضا جباری)

۱۰۰ - گزینه «۳»

ابتدا تغییر سرعت متحرک را در بازه زمانی ۴s تا ۸s به دست می آوریم که این

تغییر سرعت، همان مساحت سطح زیر نمودار شتاب - زمان، در این بازه است:

$$\Delta v = a \Delta t \xrightarrow[\Delta t = 8 - 4 = 4s]{a = -3 \frac{m}{s^2}} \Delta v = -3 \times 4 = -12 \frac{m}{s}$$

سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ همان سرعت اولیه، یعنی $10 \frac{m}{s}$ است.

بنابراین سرعت متحرک در لحظه $t = 8s$ را محاسبه می کنیم:

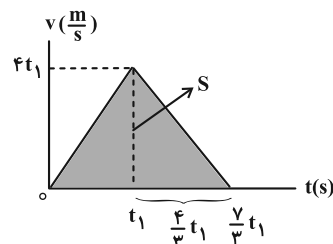
$$\Delta v = v - v_0 \Rightarrow -12 = v - 10 \Rightarrow v = -2 \frac{m}{s}$$

پس بزرگی سرعت متحرک در لحظه $t = 8s$ کمتر از سرعت آن در

لحظه $t = 4s$ بوده و منفی است. پس گزینه (۳) درست است.

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

(برگرفته از پرسش ۱-۷ کتاب درسی)



با استفاده از رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، سرعت متحرک را در لحظات ۵s و ۱۰s

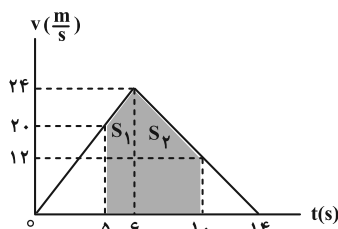
$$4 = \frac{(v_{t=5}) - 0}{5} \Rightarrow v_{t=5} = 20 \frac{m}{s} \quad \text{به دست می آوریم:}$$

$$-3 = \frac{(v_{t=10}) - (v_{t=4})}{4} \Rightarrow -12 = (v_{t=10}) - 24$$

$$\Rightarrow v_{t=10} = 12 \frac{m}{s}$$

و در نهایت مطابق شکل زیر، مسافت طی شده متحرک را در ۵ ثانیه دوم

$$\ell' = S_1 + S_2 = \frac{1}{2}(44)(1) + \frac{1}{2}(36)(4) = 94m \quad \text{محاسبه می کنیم:}$$



(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

(مهران اسماعیلی)

۹۹ - گزینه «۳»

ابتدا باید شتاب و سرعت اولیه متحرک را به دست آوریم. با توجه به نمودار و

استفاده از معادله سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت و رابطه کلی

سرعت متوسط در همه حرکت ها داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{و} \quad v_{av} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$x = \frac{v + v_0}{2}t + x_0$$

پس داریم:

$$\xrightarrow[v = 0, t = 2s]{x_0 = 0, x = 20m} 20 = \frac{0 + v_0}{2} \times 2 + 0 \Rightarrow v_0 = 20 \frac{m}{s}$$

فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه «۲»

(مسین الهی)

موارد (الف)، (ب) و (ث) درست می باشند.

شکل صحیح موارد دیگر به صورت زیر می باشد:

(ب) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت کاتوره ای مولکول های آب مربوط می شود.

(ث) مولکول های مایع به صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار ندارند.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۲۳ تا ۲۶)

۱۰۲- گزینه «۲»

(رحمت اله فیراه زاده سماکوش)

با افزایش دمای آب، انرژی جنبشی مولکول ها و فاصله بین مولکولی افزایش می یابد. بنابراین با توجه به کوتاه برد بودن نیروهای بین مولکولی، نیروی هم چسبی بین مولکول ها کاهش می یابد. افزودن مایع ظرفشویی به آب سبب مجموعه ای از تغییرات فیزیکی و شیمیایی از جمله قرار گرفتن مولکول های شوینده بین مولکول های آب شده و نتیجه این تغییرات، کاهش نیروی هم چسبی بین مولکول های آب است.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۲۸ تا ۳۰)

۱۰۳- گزینه «۴»

(آرمان ربیع فیرومنی)

با توجه به این که در هر دو ظرف یک مایع و با ارتفاع برابر ریخته شده است، فشار حاصل از مایع در کف دو ظرف یکسان است.

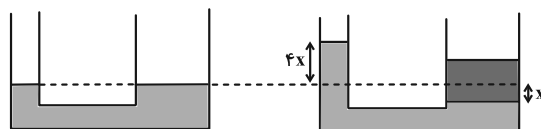
$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_A}{A_A} = \frac{F_B}{A_B} \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۱۰۴- گزینه «۲»

(مسعود علیپور)

ابتدا شکل جدید را رسم می کنیم:



نکته: حجم مایع جابه جا شده در دو شاخه برابر است، پس اگر شاخه سمت راست را شاخه ۲ و شاخه سمت چپ را شاخه ۱ در نظر بگیریم، داریم:

$$V_1 = V_2 \xrightarrow{V=Ah} A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{h_1}{h_2}$$

$$\xrightarrow{A=\pi r^2} \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{h_1}{h_2} \xrightarrow{r=\frac{D}{2}} \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \frac{h_1}{h_2} \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = 4$$

بنابراین تغییر ارتفاع در شاخه سمت چپ ۴ برابر شاخه سمت راست خواهد بود. در گام بعدی ارتفاع آب ریخته شده در شاخه سمت راست را طبق رابطه چگالی به دست می آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{600g}{1 \frac{g}{cm^3}} \Rightarrow V = 600 cm^3$$

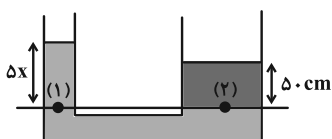
$$\Rightarrow V = A \times h \xrightarrow{\frac{A=\pi r^2}{r=\frac{D}{2}=2cm}} V = \pi r^2 h \Rightarrow 600 = 3 \times 4 \times h$$

$$\Rightarrow h = 50 cm$$

در مرحله بعد نقاط هم فشار را مشخص می کنیم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 50 = 1 \times 50 \Rightarrow x = 50 cm$$



مقدار بالا آمدن مایع نسبت به حالت اولیه در شاخه سمت چپ برابر با ۴x است که مقدار آن برابر با ۲۰ cm خواهد شد.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۳۲ تا ۳۵)

۱۰۵- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

فشار پیمانه ای ناشی از یک ستون آب به ارتفاع h را برحسب cmHg در هر دو حالت به دست می آوریم:

$$P_{g_1} = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_1 = \frac{1}{13.6} \times 34 = 2.5 cmHg$$

$$P_{g_2} = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_2 = \frac{1}{13.6} \times 20 = 1.5 cmHg$$

مجموع فشار ناشی از ستون آب درون لوله با فشار هوای موجود در ته بسته لوله، برابر با فشار هوای محیط است. بر این اساس P_1 و P_2 را در حالت های اول و دوم به دست می آوریم:

$$\text{حالت اول: } P_1 + P_{g_1} = P_0 \Rightarrow P_1 + 2.5 = 74.5$$

$$\Rightarrow P_1 = 72 cmHg$$

$$\text{حالت دوم: } P_2 + P_{g_2} = P_0 \Rightarrow P_2 + 1.5 = 74.5$$

$$\Rightarrow P_2 = 73 cmHg$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه ۳۷)

۱۰۶- گزینه «۳»

(محمدرضا نمیری)

حجم بخش پایینی ظرف:

$$45 cm \times 10 \cdot cm^2 = 450 \cdot cm^3$$

که معادل ۴/۵ لیتر است. پس ۰/۵ لیتر (معادل $50 \cdot cm^3$) از مایع در بخش بالایی خواهد بود. که ارتفاع مایع در بخش بالایی برابر است با:

$$50 \cdot cm^3 = 2 \cdot cm^2 \times h \Rightarrow h = 25 cm$$



حجم آب خروجی در مدت ۲۰ ثانیه برابر است با:

$$\Delta V = A_2 v_2 \Delta t = (2/7 \times 10^{-3})(0/5)(20)$$

$$= 2/7 \times 10^{-2} \text{ m}^3 = 27 \text{ L}$$

بنابراین در این مدت ۲۷ لیتر آب از مقطع (۲) خارج می‌شود و گزینه «۴» صحیح است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۰۹- گزینه «۴»

(مسام ناری)

طبق اصل برنولی، هر جا تندی شاره بیشتر باشد، فشار کمتر است و طبق معادله پیوستگی، هر چه سطح مقطع کوچک‌تر باشد، تندی شاره بیشتر است.

$$P \propto A \propto \frac{1}{v} \quad \text{یعنی؛}$$

پس با توجه به شکل سوال، تندی در ناحیه (۱) بیشتر از ناحیه (۲) و در نتیجه فشار در ناحیه (۱) کمتر است و مایع در شاخه راست لوله U شکل بالا می‌آید و با توجه به اختلاف فشار داده شده بین دو شاخه داریم:

$$P_2 - P_1 = \Delta \text{cmHg}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 3/4 \times g \times \Delta h = 13/6 \times g \times 5 \Rightarrow \Delta h = 20 \text{ cm}$$

مایع در شاخه راست بالا می‌آید و اختلاف سطح آن با شاخه سمت چپ ۲۰ cm می‌شود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰ و ۳۳ تا ۴۷)

۱۱۰- گزینه «۱»

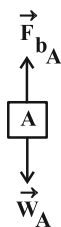
(علیرضا جباری)

اگر چگالی مایع را با ρ نشان دهیم، با توجه به نحوه قرارگیری دو جسم A و B درون مایع، داریم:

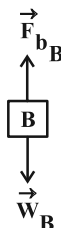
$$\left. \begin{matrix} \rho_A < \rho \\ \rho_B = \rho \end{matrix} \right\} \Rightarrow \rho_A < \rho_B$$

بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) نادرست می‌باشند.

برای هر دو جسم A و B، نیروی خالص برابر با صفر است.



$$F_{bA} = W_A$$



$$F_{bB} = W_B$$

بنابراین گزینه (۳) نیز نادرست بوده و گزینه (۱) درست می‌باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

پس در کل $45 + 25 = 70 \text{ cm}$ مایع در ظرف داریم:

$$P_{\text{مایع}} = \rho g h = 2700 \times 10 \times \frac{7}{10} = 18900 \text{ Pa}$$

همچنین برای تبدیل پاسکال به سانتی‌متر جیوه داریم:

$$P = \rho g h \Rightarrow 18900 = 13500 \times 10 \times h \Rightarrow h = 14 \text{ cmHg}$$

فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

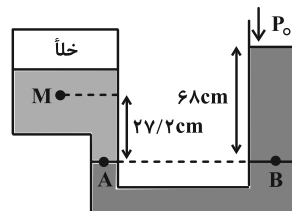
$$P = P_{\text{مایع}} + P_0 = 14 + 76 = 90 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۱۰۷- گزینه «۳»

(مهمرضا فارمی)

ابتدا دو نقطه هم‌تراز را در شکل پیدا می‌کنیم و آن‌ها را A و B می‌نامیم:



همچنین برای مایع‌ها داریم:

$$P_{\text{جیوه}} = 68 \text{ cmHg}, \quad \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 27/2 \times 1 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$$

با توجه به قرار گرفتن نقاط A و B روی یک خط تراز و در داخل یک مایع، فشار آن‌ها برابر است:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{آب}} + P_M = P_{\text{جیوه}} + P_0$$

$$P_M = P_{\text{جیوه}} + P_0 - P_{\text{آب}} = 68 \text{ cmHg} + 76 \text{ cmHg} - 2 \text{ cmHg} = 140 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۱۰۸- گزینه «۴»

(مهمرضا کاترم‌نشاری)

برای جریان پایایی یک شاره تراکم‌ناپذیر، آهنگ شارش حجمی در تمام مقطع‌های لوله یکسان است؛ بنابراین از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

چون مساحت سطح مقطع دایره‌ای با مربع قطر متناسب است، نسبت مساحت

$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 9$$

دو مقطع برابر است با:

پس تندی آب در مقطع (۱)، ۹ برابر تندی آن در مقطع (۲) است. اگر تندی

مقطع (۲) را v_2 بگیریم، داریم:

$$v_1 = 9v_2, \quad v_1 - v_2 = 4 \frac{m}{s} \Rightarrow 8v_2 = 4 \Rightarrow v_2 = 0.5 \frac{m}{s}$$

شعاع مقطع (۲) برابر $3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$ است؛ بنابراین:

$$A_2 = \pi r_2^2 = 3(3 \times 10^{-2})^2 = 2/7 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$



فیزیک ۲

۱۱۱- گزینه «۲»

(مهرادر فابی)

می‌دانیم میدان بین صفحات خازن از رابطه $E = \frac{\Delta V}{d}$ محاسبه می‌شود و بار

صفحه‌های خازنی با بار q ، به صورت $+q$ و $-q$ است. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q = \lambda Q \\ V = Ed \end{cases} \Rightarrow C = \frac{q}{V} = \frac{\lambda Q}{Ed}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۱۲- گزینه «۳»

(مسعود علیپور)

فاصله اولیه دو صفحه خازن 5mm است که آن را 4mm کاهش می‌دهیم

و فاصله جدید دو صفحه خازن 1mm خواهد شد:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa, \epsilon_0, A}{d_1=5\text{mm}, d_2=1\text{mm}} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 5$$

$$C_1 = \kappa \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1} = \frac{9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 72 \times 10^{-14} \text{F} = 0.72 \text{pF}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 5 \Rightarrow C_2 = 5C_1 \Rightarrow C_2 = 5 \times 0.72 \text{pF} = 3.6 \text{pF}$$

$$\Delta C = C_2 - C_1 = 3.6 \text{pF} - 0.72 \text{pF} = 2.88 \text{pF}$$

پس ظرفیت خازن 2.88pF افزایش یافته و گزینه (۳) صحیح است.

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

۱۱۳- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا بار اولیه خازن را به دست می‌آوریم:

$$q_1 = CV_1 \xrightarrow{C=4\mu\text{F}, V_1=225\text{V}} q_1 = 4 \times 225 = 900 \mu\text{C}$$

با توجه به اینکه بار الکتریکی 6mC از صفحه منفی به صفحه مثبت منتقل شده است، پس بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در خازن کاهش می‌یابد:

$$q_1 - q_2 = 6\text{mC} = 600 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1=900\mu\text{C}} 900 - q_2 = 600$$

$$\Rightarrow q_2 = 300 \mu\text{C}$$

اکنون می‌توانیم انرژی ذخیره شده اولیه و ثانویه خازن را به دست آوریم.

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} \xrightarrow{q_1=900\mu\text{C}, C=4\mu\text{F}} U_1 = \frac{1}{2} \times \frac{900^2}{4}$$

$$= \frac{81}{8} \times 10^6 \mu\text{J} = \frac{81}{8} \text{J}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{C} \xrightarrow{q_2=300\mu\text{C}, C=4\mu\text{F}} U_2 = \frac{1}{2} \times \frac{300^2}{4}$$

$$= \frac{9}{8} \times 10^6 \mu\text{J} = \frac{9}{8} \text{J}$$

سپس اندازه کاهش انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می‌آوریم:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{9}{8} - \frac{81}{8} = -\frac{72}{8} = -9 \text{J}$$

که علامت منفی آن به معنای کاهش می‌باشد.

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

۱۱۴- گزینه «۲»

(آرمان رحیم‌فیرفومنی)

$$E = Pt = 50 \times 2 \times 10^{-3} = 100 \times 10^{-3} = 10^{-1} \text{J}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 10^{-1} = \frac{1}{2} C \times (100)^2$$

$$\Rightarrow C = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-4} \text{F} \Rightarrow C = 2 \mu\text{F}$$

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

۱۱۵- گزینه «۱»

(محمدرضا فارسی)

می‌دانیم آمپر ساعت یک باتری همان q و مقدار بار الکتریکی آن است:

$$I_{av} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I_{av} \Delta t \Rightarrow 11 \text{Ah} = (220 \times 10^{-3} \text{A}) \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = 50 \text{h} = 50 \times 60 = 3000 \text{min}$$

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

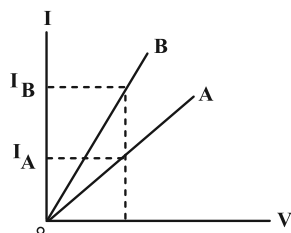
۱۱۶- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

ابتدا رابطه مورد نیاز برای محاسبه مقاومت یک رسانای اهمی (R) بر حسب مقاومت

ویژه (ρ)، چگالی (ρ')، طول (L) و جرم آن (m) را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL} R = \rho \frac{L^2}{V} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho'}} R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}$$



بنابراین برای مقایسه مقاومت الکتریکی دو سیم A و B می توان نوشت:

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

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\frac{4}{5}\rho_B} \times \frac{\rho'_B}{\frac{5}{4}\rho'_B} \times \left(\frac{L_B}{L_A}\right)^2 \times \frac{\Delta m_B}{m_B}$$

$$= \frac{5}{4} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} \times 5 = \frac{5}{4}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۴۹ و ۵۰)

(مسئله الفی)

۱۱۹- گزینه «۲»

مقاومت رسانا را به ازای جریان های I و ۲I به دست می آوریم:

$$V^2 = \frac{I}{2} \xrightarrow{V>0} V = \sqrt{\frac{I}{2}}$$

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V=\sqrt{\frac{I}{2}}} R = \frac{\sqrt{\frac{I}{2}}}{I} = \frac{1}{\sqrt{2I}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = \sqrt{\frac{1}{2I}} \\ R_2 = \sqrt{\frac{1}{4I}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2I}} = \frac{1}{2} R_1 \end{cases}$$

ابتدا اختلاف دو مقاومت را برابر $\frac{1}{8} \Omega$ قرار می دهیم تا I به دست بیاید.

توجه کنید که طبق روابط به دست آمده $R_1 > R_2$ است. پس:

$$R_1 - R_2 = \frac{1}{8}$$

$$\xrightarrow{R_2 = \frac{1}{2} R_1} R_1 - \frac{1}{2} R_1 = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{2} R_1 = \frac{1}{8} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{1}{4} \Rightarrow \sqrt{\frac{1}{2I}} = \frac{1}{4} \Rightarrow I = 8A$$

اختلاف پتانسیل دو سر رسانا را هنگام عبور جریان I از آن به دست می آوریم:

$$I = 2V^2 \xrightarrow{V>0} 8 = 2V^2 \Rightarrow V = 2V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۴۹ تا ۵۱)

(مسئله الفی)

۱۲۰- گزینه «۴»

موارد (الف) و (پ) نادرست می باشد و شکل صحیح آن ها به صورت زیر است:

(الف) رتوسا از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته می شود.

(پ) مقاومت ویژه رساناهای فلزی برخلاف نیم رساناها با افزایش دما زیاد می شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۵۲ تا ۵۰)

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۵۱ و ۵۲)

(رسمت اله فیراه زاده سماکوش)

۱۱۷- گزینه «۲»

گام اول: ابتدا تغییرات دما را حساب کرده و یکای آن را به °C تبدیل می کنیم:

$$\Delta F = 155 - 20 = 135^\circ F \xrightarrow{\Delta F = 1/18 \Delta \theta} 1/18 \Delta \theta = 135$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 75^\circ C$$

گام دوم: تغییرات مقاومت الکتریکی را بین این دو دما به دست می آوریم:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \Delta R = 40 \times 2 \times 10^{-3} \times 75 = 6 \Omega$$

گام سوم: برای محاسبه R' داریم:

$$\Delta R = 6 \Rightarrow R' - 40 = 6 \Rightarrow R' = 46 \Omega$$

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

(رسمت اله فیراه زاده سماکوش)

۱۱۸- گزینه «۳»

گام اول: می دانیم هر چه شیب نمودار I-V بیشتر باشد، مقاومت الکتریکی

کمتر است، پس در این نمودار داریم:

$$B \text{ شیب} > A \text{ شیب} \Rightarrow R_B < R_A$$

گام دوم: در نمودار، اختلاف پتانسیل ثابتی را در نظر می گیریم. واضح است

که به ازای این اختلاف پتانسیل ثابت، جریان الکتریکی عبوری از رسانای B

بیشتر از A است. پس در مدت زمان یکسان، تعداد الکترون های عبوری

از B بیشتر از تعداد الکترون های عبوری از A است.



شیمی ۳

۱۲۱- گزینه «۳»

(یاسر راش)

موارد (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) شیر، ژله، رنگ، سس مایونز و ... نمونه‌هایی از انواع کلوئیدها هستند.

(ب) کلوئیدها نور را پخش می‌کنند، در حالی که محلول‌ها، نور را عبور می‌دهند.

(پ) مخلوط آب و روغن ناهمگن است، مخلوط آب و صابون و روغن نیز یک مخلوط کلوئید و ناهمگن است، بنابراین با افزودن صابون به مخلوط آب و روغن، ماهیت ناهمگن بودن مخلوط تغییر نمی‌کند.

(ت) کلوئیدها با داشتن ذراتی که نه به اندازه مولکول‌های محلول کوچک‌اند و نه مانند سوسپانسیون‌ها ته‌نشین می‌شوند، جایگاهی حد واسط میان این دو مخلوط دارند. این ویژگی باعث می‌شود تا آن‌ها ضمن حفظ پایداری (همانند محلول‌ها)، ناهمگن نیز باشند (همانند سوسپانسیون‌ها).

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۶ و ۷)

(برگرفته از فور را بیازمایید صفحه ۷)

۱۲۲- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ فرمول مولکولی اوره $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ است، پس درصد جرمی اکسیژن می‌شود:

$$\% \text{ اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن در ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{16}{60} \times 100 \approx 26.7\%$$

(۲) درست؛ فرمول مولکولی گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و فرمول مولکولی روغن زیتون $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ است.(۳) درست؛ فرمول مولکولی وازلین $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ و فرمول مولکولی بنزین C_8H_{18} است پس:

$$\frac{\text{تعداد H در وازلین}}{\text{تعداد C در بنزین}} = \frac{52}{8} = 6.5$$

(۴) نادرست؛ در اتیلن گلیکول $\begin{pmatrix} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{O} & : & \text{O}-\text{H} \end{pmatrix}$ شمار جفت الکترون ناپیوندی برابر ۴ و شمار جفت الکترون پیوندی برابر ۹ است پس نسبت آن‌ها می‌شود:

$$\frac{4}{9} \approx 0.44$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۳ و ۵)

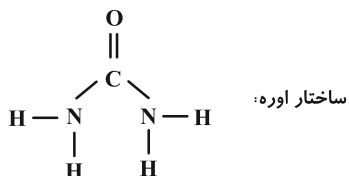
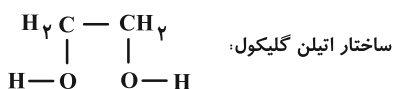
۱۲۳- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) وازلین ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) جزو آلکان‌ها بوده و سیرشده محسوب می‌شود. همچنین همانند سایر هیدروکربن‌ها ناقطبی بوده و در آب نامحلول است.(۲) روغن زیتون ($\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$) ناقطبی بوده و در هگزان (C_6H_{14}) که حلالی ناقطبی است، حل می‌شود. اما نمک خوراکی همانند سایر ترکیب‌های یونی در آب و سایر حلال‌های قطبی حل می‌شود.

(۳)



با بررسی ساختار این دو ترکیب مشخص است که هر دو ساختار قطبی بوده و دارای پیوند هیدروژنی هستند.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب و اندروالسی است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۳ تا ۶)

(برگرفته از فور را بیازمایید صفحه ۴)

۱۲۴- گزینه «۲»

(مبین محبوب)

پارچه‌های پلی‌استری ناقطبی بوده و به همین علت چربی و لکه‌ها جاذبه قوی‌تری با آن‌ها برقرار کرده و پس از شست‌وشوی آن‌ها با صابون درصد لکه بیشتری بر روی آن‌ها باقی می‌ماند.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزودن آنزیم همانند افزایش دما باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.

(۳) پاک‌کننده‌های صابونی برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و تشکیل رسوب می‌دهند.

(۴) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی و ضدعفونی‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند. همچنین از صابون گوگرددار به منظور از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۸ تا ۱۲)

۱۲۵- گزینه «۳»

(امیر ماتیان)

بررسی موارد:

(الف) درست؛ در اثر واکنش مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

$$2\text{NaOH(s)} + 2\text{Al(s)} + 6\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{NaAl(OH)}_4\text{(aq)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$$
و تولید این گاز قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد و به جدا شدن رسوب از جدار داخلی لوله‌ها کمک می‌کند.

(ب) نادرست؛ پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(پ) نادرست؛ پاک‌کننده‌های صابونی لکه‌های چربی را از روی پارچه‌های نخی پاک می‌کنند.

(ت) درست؛ کلسیم اکسید (CaO) یا همان آهک، اکسید فلزی می‌باشد و محلول آبی آن خاصیت بازی دارد و در خاک‌هایی که خاصیت اسیدی دارند اضافه می‌شود تا خاصیت اسیدی را کاهش دهد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

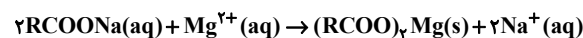
(برگرفته از متن کتاب)



۱۲۶- گزینه «۳»

(مشیر نیازی)

(۱) نوشتن و موازنه معادله واکنش: یون منیزیم موجود در آب سخت با صابون واکنش داده و رسوب نامحلول می‌دهد:



هر ۱ مول Mg^{2+} با ۲ مول صابون وارد واکنش می‌شود.

(۲) محاسبه مقدار یون منیزیم موجود در آب سخت:

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{(\text{Mg}^{2+}) \text{ جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \\ &= \frac{x \text{g Mg}^{2+}}{(600 \text{ mL} \times 1 \text{ g mL}^{-1})} \times 10^6 = 700 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 42 \times 10^4 = x \times 10^6 \Rightarrow x = 0.42 \text{ g Mg}^{2+}$$

(۳) محاسبه جرم مولی صابون: با توجه به مقدار اولیه صابون و درصد خلوص آن (فقط صابون خالص در واکنش شرکت می‌کند) و مقدار یون منیزیم که با صابون وارد واکنش شده، از طریق محاسبات استوکیومتری زیر جرم مولی صابون (M) را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 14 \text{ g RCOONa} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol RCOONa}}{\text{Mg RCOONa}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{2 \text{ mol RCOONa}} \\ \times \frac{24 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 0.42 \text{ g Mg}^{2+} \Rightarrow M = 320 \text{ g mol}^{-1} \end{aligned}$$

(۴) محاسبه تعداد اتم کربن موجود در ساختار صابون: اگر تعداد اتم‌های کربن موجود در بخش هیدروکربنی ساختار صابون را n در نظر بگیریم، با توجه به این که بخش هیدروکربنی اسید چرب به صورت سیرشده است، می‌توان فرمول مولکولی صابون را به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$ نوشت. بنابراین:

$$\begin{aligned} M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}) &= 12n + 2n + 1 + 12 + 2(16) + 23 = 320 \\ \Rightarrow 14n &= 252 \Rightarrow n = 18 \end{aligned}$$

پس با توجه به فرمول $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa}$ تعداد کل اتم‌های کربن موجود در ساختار صابون ۱۹ است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۲۷- گزینه «۳»

(مینا سیرمسنی)

در محلول یک ماده خاصیت رسانایی الکتریکی به مجموع غلظت یون‌های موجود در محلول آن ماده بستگی دارد. اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) ماده‌ای است که انحلال آن در آب به صورت مولکولی است و یونی تولید نمی‌کند. نیترواسید نیز یک اسید ضعیف می‌باشد و مقدار کمی یون در محلول یک مولار آن وجود خواهد داشت و رسانایی آن کم است. هیدروکلریک اسید یک اسید قوی می‌باشد که با انحلال در آب محلولی حاوی ۲ مول یون تولید می‌کند. از طرفی فرمول شیمیایی باریم کلرید به صورت BaCl_2 می‌باشد که نوعی ترکیب یونی محلول در آب است و با انحلال در محلول می‌تواند ۳ مول یون تولید کند و رسانایی الکتریکی محلول آن نسبت به سایر مواد بیشتر است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۳)

۱۲۸- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ در دمای ثابت، ثابت یونش اسیدی ثابت می‌ماند.

$$K_a = \frac{[\text{H}_3^+ + 2\text{ } \square]}{[\text{HA} \square]} \quad \text{ب) نادرست}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{K_a} = \frac{[\text{HA} \square]}{[\text{H}_3^+ + 2\text{ } \square]} = \frac{1}{8 \times 10^{-6}} = 0.125 \times 10^6 = 12.5 \times 10^4$$

پ) درست؛ طبق کتاب درسی

$$K_a = \frac{[\text{H}_3^+ + 2\text{ } \square]}{[\text{HB} \square - [\text{H}^+ + \square]} \quad \text{ت) درست}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{(0.04)^2}{0.24 - 0.04} = \frac{16 \times 10^{-4}}{0.2} = 8 \times 10^{-3}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

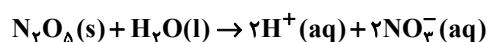
۱۲۹- گزینه «۳»

(پیمان فواپوی مبر)

غلظت یون هیدرونیوم در محلول (۱) برابر است با:

$$\frac{2}{100} = \frac{[\text{H}^+ \square]}{0.2} \Rightarrow [\text{H}^+ \square] = 4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

پس غلظت H^+ در محلول (۲) 4×10^{-3} مولار است با در نظر گرفتن حجم ۲ / ۰ لیتر محلول (۲)، 8×10^{-4} مول یون H^+ در محلول (۲) وجود دارد.



$$8 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol H}^+} \times \frac{108 \text{ g N}_2\text{O}_5}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}$$

$$= 432 \times 10^{-4} \text{ g} = 43.2 \text{ mg}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۳۰- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

بررسی موارد:

(۱) نادرست؛ در اثر واکنش فلز منیزیم با اسید، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

(۲) درست؛ با توجه به مقدار گاز کمتر تولید شده در واحد زمان در ظرف (ب)، محلول این اسید، درجه یونش کمتری داشته و یون هیدرونیوم کمتری تولید کرده است.

(۳) نادرست؛ محلول موجود در ظرف (آ) اسید قوی‌تری است (گاز بیشتری در واحد زمان تولید کرده است) و از طرفی نیتریک اسید، اسید قوی‌تری نسبت به استیک اسید است.

(۴) نادرست؛ با توجه به این که دما ثابت مانده است پس ثابت یونش اسیدی تغییر نمی‌کند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۲۴)



شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۳»

(مجتبی محبوب)

با توجه به متن کتاب درسی گزینه «۳» به درستی بیان شده است.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مدل اتمی بور انتقال انرژی به صورت کوانتومی و گسسته (نه پیوسته!) انجام می‌شود.

(۲) انتقال الکترون‌ها از لایه‌های سوم، چهارم، پنجم و ششم به لایه دوم باعث نشر نوری می‌شود که دارای طول موجی در گستره طیف مرئی می‌باشد. انتقال از لایه‌های بالاتر مثل لایه هفتم به لایه دوم در گسترده طیف مرئی قرار ندارد. همچنین انتقال از لایه اول به لایه دوم با جذب انرژی همراه است و نشر نور ندارد.

(۴) در اتم هیدروژن نور نشر شده از لایه پنجم به لایه دوم نسبت به نور نشر شده از لایه سوم به لایه دوم انرژی بیشتری دارد و هر چه انرژی یک موج بیشتر باشد طول موج آن کوتاه‌تر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۳۲- گزینه «۲»

(مبینا سیرفسینی)

براساس این مدل الکترون‌ها در هر لایه انرژی و آرایش معینی دارند. در این مدل انرژی الکترون با فاصله از هسته افزایش می‌یابد و هر چه مقدار n (عدد کوانتومی اصلی) افزایش یابد انرژی الکترون نیز افزایش می‌یابد.

بررسی علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) لایه سوم لایه‌ای یکپارچه نبوده و از ۳ زیرلایه $3s$ ، $3p$ و $3d$ تشکیل شده است.

(۳) در اتم هیدروژن با انتقال یک الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n = 2$ یک پرتو طول موج 486 nm گسیل می‌شود.

(۴) اتم‌ها با گرفتن انرژی معین الکترون‌های خود را برانگیخته می‌کنند و سطح انرژی آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. طیف نشری خطی، حاصل انتقال الکترون‌های برانگیخته از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر می‌باشد. طی این فرایند مقداری انرژی آزاد می‌شود و این انرژی آزاد شده به صورت پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌شوند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۳۳- گزینه «۲»

(سعید تیزرو)

بررسی برخی از گزینه‌ها:

(۲) نادرست؛ عنصر وانادیم ($23V$) برخلاف عناصر کبالت ($27Co$) و گالیم ($31Ga$)، دارای نماد تک حرفی است و تمامی این عناصر در دوره چهارم جدول قرار دارند.

(۳) درست؛ در اغلب عناصر دسته s (به جز He) و d شماره گروه عناصر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر است، در حالی که در عناصر دسته p ، گروه عناصر از «تعداد الکترون ظرفیتی + ۱۰» به دست می‌آید.

(۴) درست؛ مثلاً زیرلایه $4s$ نسبت به $3d$ در فاصله نزدیک‌تری از هسته قرار داشته و زودتر پر می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۴- گزینه «۲»

(یاسر راش)

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در حالت برانگیخته الکترون در لایه با سطح انرژی بالاتری قرار دارد و این وضعیت انرژی بیشتری دارد. چنین حالتی ناپایدار است و اتم تمایل دارد با از دست دادن انرژی دوباره به حالت پایه بازگردد.

(ب) هنگامی که الکترون به لایه با سطح انرژی پایین‌تر برمی‌گردد، اختلاف انرژی بین دو لایه به صورت یک پرتوی نور آزاد می‌شود. این پرتو همان نور با طول موج مشخص است که در طیف نشری دیده می‌شود.

(پ) طیف نشری خطی عناصر شامل خطوط جدا از هم است. هر خط بیانگر یک انتقال مشخص الکترونی است، نه یک طیف پیوسته.

(ت) چون فاصله انرژی میان لایه‌ها در هر عنصر متفاوت است، انتقال‌های الکترونی نیز انرژی‌های خاصی دارند. این موضوع سبب می‌شود هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را داشته باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)



۱۳۵- گزینه «۳»

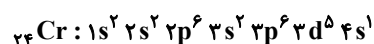
(معمربرضا جمشیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) برای مقایسه انرژی الکترون در زیرلایه، از رابطه $n+l$ استفاده می‌کنیم و چون حاصل $n+l$ برای هر دو زیرلایه داده شده یکسان است پس انرژی الکترون در زیرلایه $5p$ به دلیل n بزرگ‌تر، بیشتر است.

(۲) در ۲۰ عنصر (یعنی از عنصر هیدروژن تا عنصر کلسیم با عدد اتمی ۲۰) زیرلایه d آن‌ها خالی از الکترون است.

(۴) عنصر مورد نظر کروم با عدد اتمی ۲۴ است و با توجه به آرایش الکترونی آن، نسبت خواسته شده برابر $\frac{1}{13}$ است.

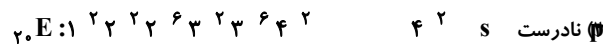
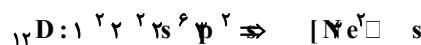
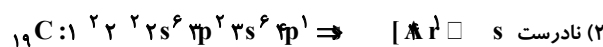
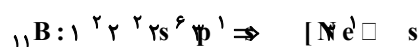
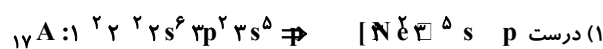
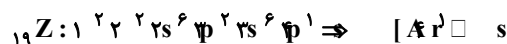


(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۳۶- گزینه «۱»

(نرنا حسین پورمقدم)

بررسی گزینه‌ها:

 $\Rightarrow$ 

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۷- گزینه «۳»

(افسان روستایی)

در میان ۱۰ عنصر اول، عنصرهای He ، (He) ، N ، (N) ، O ، (O) ، F ، (F) ، Ne ، (Ne) دارای الکترون جفت هستند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۳۸- گزینه «۴»

(معمربرضا جمشیری)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) طبق فرمول‌نویسی ترکیبات یونی، فرمول ترکیب یونی حاصل از یون‌های M^{2+} و X^{2-} ، MX می‌باشد.

(۲) نافلزات گروه ۱۶، هنگام واکنش با فلزات و تشکیل ترکیب یونی، به یون با دو بار منفی ($2-$) تبدیل می‌شوند.

(۳) با توجه به یون X^{2-} ، یعنی X عنصری از گروه ۱۶ است پس تفاوت عدد اتمی آن با گاز نجیب گروه ۱۸ هم‌دوره آن برابر ۲ است.

(۴) آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۶ به $ns^2 np^4$ ختم می‌شود و با توجه به آن، نسبت خواسته شده برابر $\frac{1}{4}$ است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۳۹- گزینه «۲»

(پیمان فواجوی‌مهر)

ضمن تشکیل هر مول Na_2S و AlF_3 به ترتیب ۲ و ۳ مول الکترون مبادله می‌شود. ابتدا مول الکترون مبادله شده ضمن تشکیل $\frac{3}{9}$ گرم Na_2S را تعیین می‌کنیم.

$$\frac{3}{9} \text{ g Na}_2\text{S} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{S}}{78 \text{ g Na}_2\text{S}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}} = 0.01 \text{ mole}^-$$

برای تعیین جرم AlF_3 تشکیل شده داریم:

$$0.01 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol AlF}_3}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{84 \text{ g AlF}_3}{1 \text{ mol AlF}_3} = 0.84 \text{ g AlF}_3$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۱۴۰- گزینه «۱»

(سعید تیزرو)

تمام موارد در مورد عنصر کلر (Cl) درست است.

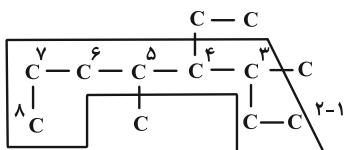
بررسی برخی موارد:

مورد دوم: کلر جزو نافلزات جدول است و به‌طور کلی در واکنش با نافلزات، الکترون به اشتراک گذاشته و در واکنش با فلزات، الکترون می‌گیرد.

مورد سوم: عناصر فلزاتور (F) و برم (Br) همانند کلر (Cl) در گروه هفدهم جدول، دو اتمی هستند.

مورد چهارم: آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر کلر و لیتیم: $\text{Li} \cdot$ ، $\cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه عناصر: صفحه‌های ۳۴ تا ۴۰)



(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

شیمی ۲

۱۴۱- گزینه «۴»

(یاسر راش)

کف اقیانوس‌ها به عنوان یکی از منابع ارزشمند مواد معدنی شناخته می‌شود و فلزهای گوناگونی را در خود جای داده است. در بسیاری از موارد، مقدار و غلظت این فلزها در بستر اقیانوس‌ها از ذخایر مشابه در خشکی بیشتر است؛ بنابراین می‌توان آن را منبعی مهم برای تامین فلزها دانست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در برخی مناطق اعماق دریا، فلزهای واسطه به صورت ترکیبات سولفیدی تجمع یافته‌اند که یکی از منابع مهم فلزی به شمار می‌روند.

(۲) در متن کتاب درسی آمده است که: «در برخی مناطق کف اقیانوس‌ها، کلوخه‌ها و پوسته‌هایی یافت می‌شود که سرشار از فلزهایی مانند منگنز، آهن، کبالت، نیکل و مس هستند.» این فلزها همگی در دسته فلزهای واسطه قرار می‌گیرند. همچنین غلظت گونه‌های فلزی در این منابع حتی از برخی ذخایر زمینی بیشتر است. بنابراین کلوخه‌های کف دریا می‌توانند منبعی با درصد قابل توجهی از فلزهای واسطه باشند.

(۳) افزایش مصرف مواد معدنی و کاهش برخی ذخایر زمینی، دانشمندان را به جست‌وجوی منابع جدید سوق داد و این جست‌وجو به کشف ذخایر فلزی ارزشمند در اعماق اقیانوس‌ها انجامید.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۴۲- گزینه «۱»

(افسان روستایی)

در چرخه عمر یک فراورده، هزینه حمل و نقل در همه مراحل بررسی می‌شود.

سایر موارد با توجه به کتاب درسی صحیح است.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۴۳- گزینه «۴»

(مبینا سیرسینی)

ابتدا یک زنجیر ۶ کربنه رسم کرده و روی هر یک از کربن‌های شماره ۴ و ۶، یک گروه CH_3 می‌گذاریم. سپس بر روی هر کدام از کربن‌های ۲ و ۳ گروه اتیل (C_2H_5) می‌گذاریم و بلندترین زنجیره اصلی را که ۸ کربن دارد انتخاب می‌کنیم. از هر کدام از سمت‌های زنجیره که به اولین شاخه فرعی عدد کمتری برسد اولویت شماره‌گذاری زنجیره با آن سمت است. توجه کنید که نام‌گذاری ۲-اتیل و ۱-متیل اشتباه می‌باشند. در نوشتن نام آلکان اولویت شاخه‌های فرعی با گروهی است که در حروف الفبای انگلیسی تقدم داشته باشد نام اتیل بر متیل مقدم است.

۱۴۴- گزینه «۴»

(مبینا سیرسینی)

بررسی موارد:

(۱) ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها اتن می‌باشد با فرمول شیمیایی C_2H_4 که در واکنش با آب، سیر شده و اتانول با فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ را می‌سازد.

(۲) فرمول شیمیایی ۱-هگزن و سیکلوهگزان C_6H_{12} می‌باشد که این دو ماده خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی نسبت به هم دارند. هگزن یک هیدروکربن سیرنشده با یک پیوند دوگانه و سیکلوهگزان یک هیدروکربن سیرشده حلقوی می‌باشد. برای شناسایی آلکان از Br_2 استفاده می‌شود و هیدروکربن‌های سیرشده با برم واکنش نمی‌دهند.

(۳) گاز اتین با فرمول شیمیایی C_2H_2 ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها می‌باشد. در فرایند جوش کاربردی از سوختن گاز اتین گرمای لازم برای جوش دادن قطعات فلزی تأمین می‌شود.

(۴) سبک‌ترین آلکان راست زنجیری که در دمای اتاق به صورت مایع یافت می‌شود فرمول شیمیایی C_5H_{12} و پنتان نام دارد که درصد جرمی

$$\text{هیدروژن‌های آن } \frac{12}{72} \times 100 = 16.6\%$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۴۵- گزینه «۱»

(سعید تیزرو)

$$\frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم کربن}} = \frac{2n+2}{12n} = \frac{4}{21} \Rightarrow n=7$$

C_7H_{16} ؛ فرمول آلکان ۷ کربنه

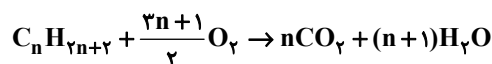
$$\Rightarrow 22 = 3(7) + 1 = 3n + 1 \Rightarrow n=7$$

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

۱۴۶- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

واکنش شیمیایی سوختن آلکان‌ها:



$$\frac{\text{مول آلکان}}{\text{مول اکسیژن}} = \frac{1}{\frac{3n+1}{2}} = \frac{2}{3n+1}$$

$$\Rightarrow 3n+1=16 \Rightarrow 3n=15 \Rightarrow n=5 \Rightarrow 4 \leq n \leq 7$$



(۴) اتانول در مقیاس صنعتی از واکنش گاز اتن با آب حاصل می‌شود که یک ماده فرار و بی‌رنگ بوده که انحلال‌پذیری نامحدودی در آب دارد و به هر نسبتی در آب حل می‌شود که در تهیه مواد آرایشی-بهداشتی و دارویی کاربرد دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۴۱، ۴۳ و ۴۶)

(ممبر رضا جمشیدی)

۱۴۹- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هرگاه مقدار متان در هوای معدن زغال سنگ بیش از ۵٪ شود، احتمال انفجار وجود دارد.

(۲) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است که به‌طور عمده در سوخت هواپیما کاربرد دارد.

(۳) گرمای آزاد شدن بنزین $48 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ و زغال سنگ $30 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ است.

(۴) با عبور گاز SO_2 از روی کلسیم اکسید، CaSO_3 (نه CaS) به دست می‌آید.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

(یاسر راش)

۱۵۰- گزینه «۲»

بررسی همه موارد:

مورد اول: در برج تقطیر، بیشترین دما در پایین برج است و هر چه به سمت بالا می‌رویم دما کاهش می‌یابد. این شیب دمایی امکان می‌دهد هر گروه از هیدروکربن‌ها در ارتفاع مناسب متراکم شوند.

مورد دوم: نفت خام منبع مهمی برای تولید انرژی و مواد شیمیایی است و نقش بزرگی در اقتصاد جهانی دارد. به همین دلیل در بسیاری از منابع از آن به عنوان «طلای سیاه» یاد می‌شود.

مورد سوم: بیش از ۹۰ درصد نفت خام به عنوان سوخت برای تولید انرژی مصرف می‌شود. تنها بخش کوچکی از آن به عنوان خوراک صنایع پتروشیمی برای تولید مواد شیمیایی گوناگون به کار می‌رود.

مورد چهارم: وجود این ناخالصی‌ها می‌تواند باعث خوردگی تجهیزات پالایشگاهی یا اختلال در فرایند تقطیر شود. به همین دلیل پیش از پالایش، این مواد تا حد زیادی از نفت خام حذف می‌شوند.

مورد پنجم: هر گروه از ترکیب‌ها در دمای خاصی مایع می‌شوند. به همین دلیل هر برش نفتی در سینی‌ای از برج که دمای مناسب دارد متراکم شده و جمع‌آوری می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱ و ۴۴ تا ۴۷)

نکته: تعداد ایزومرهای آلکانی که ۵ کربن دارد را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$1 + 2^{n-4} = 1 + \frac{2^{n-5}}{\text{تعداد کربن}} \xrightarrow{n=5} 2^{5-4} + 1 = 2^{n-4} + 1 = \text{تعداد ایزومرهای آلکان‌ها}$$

تعداد ایزومرهای ساختاری:

«پنتان» $\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C}$ «حالت ۱»

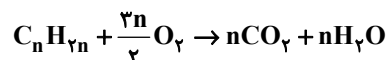
«۲- متیل بوتان» $\text{C} - \text{C} - \underset{\text{C}}{\text{C}} - \text{C}$ «حالت ۲»

«۲ و ۲- دی متیل پروپان» $\text{C} - \underset{\text{C}}{\overset{\text{C}}{\text{C}}} - \text{C}$ «حالت ۳»

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰)

۱۴۷- گزینه «۱» (پیمان فواوی مهر)

این هیدروکربن زنجیری متعلق به آلکن‌ها است.



(۱) برای C_7H_{14} سه ایزومر راست‌زنجیر می‌توان رسم کرد.

(۱- هپتن، ۲- هپتن، ۳- هپتن)

(۲) آلکن‌ها سیرنشده‌اند و با Br_2 واکنش می‌دهند.

(۳) همه اتم‌های کربن در آلکن‌های راست‌زنجیر به اتم H اتصال دارند.

(۴) در آلکن‌ها شمار اتم‌های H ، دو برابر شمار اتم‌های C است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

(مبینا سیرفسینی)

۱۴۸- گزینه «۳»

فرمول شیمیایی نفتالن C_{10}H_8 می‌باشد که دارای ۵ پیوند $\text{C} = \text{C}$ می‌باشد و بنزن با فرمول شیمیایی C_6H_6 دارای ۳ پیوند $\text{C} = \text{C}$ می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آلانده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ شامل

$\text{H}_2\text{O} - \text{NO}_2 - \text{CO}_2 - \text{CO} - \text{SO}_2$ می‌باشد و آلانده‌های حاصل

از سوختن بنزین شامل $\text{H}_2\text{O} - \text{CO} - \text{CO}_2$ می‌باشد.

(۲) از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید (H_2SO_4).

اتانول تولید می‌شود. کاتالیزگرها سرعت انجام واکنش‌های شیمیایی را زیاده‌تر می‌کنند.



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۱ آبان ماه ۱۴۰۵

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، نازنین فاطمه حاجیلو، سعید جعفری، ابوالفضل عباس زاده، الهام محمدی
عربی، زبان قرآن	ابوطالب درانی، محمدرضا سوری، محمد صالح شریفی، امیدرضا عاشقی، سعید نیسی، مجید همایی
دین و زندگی	فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، آرمین رحمانی، عقیل محمدی‌روش

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری	—	فریبا رنوفی، محسن جمشیدی، امیرمحمد کماسی، مهدی یعقوبیان
عربی، زبان قرآن	فرهاد صالحی	فرهاد صالحی	درویشعلی ابراهیمی	جواد جلیلیان	لیلا ایزدی، ابوالفضل مرادی، مهدی یعقوبیان، مسلم احمدنژاد
دین و زندگی	بهنام رسولی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار محمدفرحان فخاریان	محمدفرحان فخاریان	سجاد حقیقی‌پور، سیدمجتبی رضازاده
اقلیت‌های مذهبی	دیورا حاتانیان	دیورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	رحمت‌اله استیری	محسن رحمانی، فاطمه نقدی	—	سپهر اشتیاقی

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رنوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرآ تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

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 ۳

۲۰۱- گزینه ۳

(هسین پرهیزگار- سبزوار)

- حالتی که در آن احساس بیگانگی و ملاحظه و رودربایستی نباشد: انبساط
- حرکت به سوی مقصدی برای به دست آوردن چیزی: پویدن
- مال کسی را به عنوان وثیقه گرفتن و نزد خود نگه داشتن: گرو
- کسی که دیگری فرمان او را می برد: مطاع

(واژگان، واژه نامه)

۲۰۲- گزینه ۴

(نازنین فاطمه هایلو صفارزاده)

تشریح گزینه های دیگر:

- گزینه «۱»: «بط» به معنای اردک، شکل درست «بت» است. (بط: اردک _ بُت: مجسمه ای که برای پرستش ساخته می شد).
- گزینه «۲»: «حال» شکل درست «هال» است.
- گزینه «۳»: «خور» شکل درست «خُر» است.

(املا، صفحه های ۱۳، ۱۸، ۲۰ و ۲۲)

۲۰۳- گزینه ۲

(حسن افتاده - تبریز)

- نقش دستوری واژه مشخص شده در صورت سؤال و گزینه «۲» مضاف الیه است.
- حرف کم و بسیار نیست = حرف □ مقدار کم و بسیار نیست: «مقدار» حذف شده و صفات پس از آن باقی مانده اند؛ پس «کم» صفت جانشین اسم است و از این رو، خودش اسم محسوب شده و معنای «کمی، کم بودن» گرفته است. بنابراین ترکیب «حرف کم» در اینجا، ترکیب اضافی و کم مضاف الیه است.
- اطفال شاخ را به قدوم موسم ربیع، کلاه شکوفه بر سر نهاده: بر سر اطفال شاخ، به قدوم موسم ربیع کلاه شکوفه نهاده است. (رای فک اضافه)

تشریح گزینه های دیگر:

- گزینه «۱»: متمم: توجه شود که «از بهر» «حرف اضافه» و به معنی «برای» است.
- گزینه های ۳ و ۴: صفت

(دستور، صفحه های ۱۲ و ۱۹)

۲۰۴- گزینه ۲

(سعید پعفری)

- در گزینه های «۱»، «۲» و «۴»، «نیست» در مصراع دوم اسنادی است؛ ولی در گزینه «۳» فعل تام است و به معنای «وجود ندارد» آمده است.

تشریح گزینه های دیگر:

- گزینه «۱»: این، از عشق یازان، عجب (عجیب) نیست (= نمی باشد).
- گزینه «۲»: قاضی [ادر] نیمه شب، بیدار نیست (= نمی باشد).
- گزینه «۴»: حرف کم و بسیار □ نکته اصلی [نیست (= نمی باشد)].

(ترکیبی، صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۲۰۵- گزینه ۲

(سعید پعفری)

- شعری را که بر پایه پرسش و پاسخ سروده شده است، مناظره یا گفتاگفت می نامند.
- در این نوع سروده، شخصیت ها رودرروی هم با هم گفت وگو و پرسش و پاسخ می کنند.

در بیت الف و ت این ویژگی دیده می شود.

بررسی موارد دیگر:

- مورد ب: در این بیت، پرسش و پاسخ و گفت وگو دیده نمی شود.
- مورد پ: در این بیت، شخصیت ها رودرروی هم درحال گفت وگو و پرسش و پاسخ نیستند.

(قلمرو ادبی، صفحه های ۱۳، ۲۰ و ۲۱)

۲۰۶- گزینه ۲

(نازنین فاطمه هایلو صفارزاده)

بررسی آرایه های هر بیت:

- مجاز: «خاک» مجاز از گور/ کنایه: «دل ز مهر کسی پاک کردن» کنایه از دل بردن از کسی؛ «خفته در خاک بودن» کنایه از مردن/ جناس: خاک و پاک (گزینه ای رد نمی شود).
- جناس: جواب و صواب/ سجع ندارد. (رد گزینه های «۳» و «۴»)
- کنایه: «ثانی به کف آوردن» کنایه از «به رزق و روزی رسیدن»/ مجاز: ابر و باد و مه و خورشید و فلک: مجاز از همه پدیده های هستی/ سجع ندارد. (رد گزینه «۱»)

(آرایه، صفحه های ۱۲، ۲۰ و ۲۱)

۲۰۷- گزینه ۳

(نازنین فاطمه هایلو صفارزاده)

- «گر نور عشق حق به دل و جانت اوفتد / بالله کز آفتاب فلک، خوب تر شوی
- یک دم غریق بحر خدا شو گمان میر / کز آب هفت بحر، به یک موی تر شوی
- از پای تا سرت، همه نور خدا شود / در راه ذوالجلال چو بی پا و سر شوی
- وجه خدا اگر شودت منظر نظر / زین پس شکی نماند، که صاحب نظر شوی»

(مفط شعر، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۲۰۸- گزینه ۴

(ابوالفضل عباس زاده)

- الف) واژه «پروانه» در بیت صورت سؤال نماد «عاشق حقیقی» است؛ در مورد الف، مراد از «بی دل»، انسان عاشق است («بی نشان» کنایه از معشوق یا خداست).
- ب) با توجه به مصراع دوم، شرط اصلی عشق حقیقی، بی ادعایی و رازداری در عشق، است.

(مفهوم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۲۰۹- گزینه ۲

(الهام ممدری)

- دقت کنید: ابیات درس «ستایش»، فقط بر یک مفهوم دلالت نمی کنند، چون هر بیت بیانگر چند صفت خداوند است، بنابراین لازم است، هنگام مطالعه به همه مفاهیم توجه کنید.
- بیت «ج»: اعتراف بنده به درماندگی: نمی توانم تو را توصیف کنم زیرا در فهم و درک انسان نمی گنجی و نمی توانم کسی را به تو مانند کنم که تو در تصور و خیال بندگان قرار نمی گیری.
- بیت «د»: یگانه پرستی: مصراع دوم (فقط تو را به یگانگی می ستایم؛ زیرا که تنها تو شایسته یگانگی هستی).

بیت «ب»: بخشندگی: همه جودی (دلالت بر بخشندگی و گشاده دستی می کند).

- بیت «ه»: خواست و مشیت الهی: مصراع دوم (همه کاستن ها و اضافه شدن ها به دست و اراده توست)

(مفهوم، صفحه ۱۰)

۲۱۰- گزینه ۲

(حسن افتاده - تبریز)

- معنای نوشته شده در مقابل همه گزینه ها کاملاً صحیح بودند به جز گزینه «۲».
- معنای صحیح عبارت گزینه «۲»: یکی از عارفان که از آن حالت مراقبت و مکاشفتش (که فراتر از نماز هستند) □ به حالت عادی برگشت.

(مفهوم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)



عربی، زبان قرآن ۳

۲۱۱- گزینه ۲»

(مفهرضا سوری)

«أ: آیا / «لا تعلمین»: نمی دانی (مفرد مؤنث مخاطب) / «أن: که / «سدى»: بیهوده، بی جهت / «لم یتک»: رها نکرد، رها نکرده است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: نمی دانید: نمی دانی / خدا: پروردگار/ بدون حساب: بیهوده/ رها نمی کند: رها نکرده است، رها نکرد
گزینه «۳»: نمی دانید: نمی دانی/ قطعاً: زائد
گزینه «۴»: همانا: که/ رها نمی کند: رها نکرد، رها نکرده است.

(ترجمه)

۲۱۲- گزینه ۱»

(ابوطالب درانی)

«قال أحذهم»: یکی از آن ها گفت (حذف گزینه «۳»)
«لیحضر»: باید احضار شود (حذف گزینه های «۲» و «۳»)
«الأصنام»: بت ها (حذف گزینه های «۳» و «۴»)
«علینا أن نخرق»: باید او را آتش بزنیم، بر ماست او را آتش بزنیم (حذف گزینه های «۲» و «۴»)

(ترجمه)

۲۱۳- گزینه ۳»

(مفهرصالح شریفی)

تشریح گزینه های دیگر:

«أرسل.....الأنبياء»: پیامبران فرستاده شدند (رد گزینه های «۱» و «۲»)/ «لینبلین»: تا آشکار شود (رد گزینه های «۱» و «۴»)/ «الصرّاط المّستقیم»: راه راست (رد گزینه «۴»).

(ترجمه)

۲۱۴- گزینه ۴»

(امیدرضا عاشقی)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «لن یتعلّر»: تغییر نخواهند کرد
گزینه «۲»: «الأعمال الطّیبة»: کارهای خوب
گزینه «۳»: «یحزنی»: مرا ناراحت می کند.

(ترجمه)

۲۱۵- گزینه ۱»

(مفهرضا سوری)

لا نفی جنس + اسم = هیچ...نیست، وجود دارد / علّمت: یاد دادی یا داده ای/ إلّا: جز

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: با: زائد / سخنان: سخن / همانا: زیرا (نهی غایب + إن): زیرا / همه اش: همه
گزینه «۳»: روز رستاخیز این است: این روز رستاخیز است/ بودید: زائد / که: زائد
گزینه «۴»: خشنودی: خشنود کردن / دست نیافتنی: به دست آورده نمی شود (مجهول)

(ترجمه)

۲۱۶- گزینه ۲»

(ابوطالب درانی)

مفهوم عبارت و سایر گزینه ها «هیچ خیری در گفتار بدون عمل نیست» است؛ اما گزینه «۲»، درباره شناخته شدن عیب و هنر انسان از طریق سخن گفتن است و ارتباطی با عمل و گفتار ندارد.

(مفهوم)

۲۱۷- گزینه ۲»

(مفهرصالح شریفی)

«لعلّ» در جملات برای بیان امید به کار می رود.

(قواعد)

۲۱۸- گزینه ۳»

(مفید همایی)

در گزینه «۳» حروف مشبه بالفعل نیامده است و کان از افعال ناقصه می باشد.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «كانَ»

گزینه «۲»: «إنَّ»

گزینه «۴»: «أنَّ»

(قواعد)

۲۱۹- گزینه ۴»

(امیدرضا عاشقی)

«لا» در «لا مرء» لای نفی جنس است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «لا» در «لا علیاً» به معنی «نه» می باشد، لا در «لا تفهم» لای نفی فعل مضارع می باشد.

گزینه «۲»: «لا» در این گزینه به معنای «نه» می باشد و نمی تواند نفی جنس باشد.

گزینه «۳»: «لا» در این گزینه «لای نفی فعل مضارع» می باشد.

(قواعد)

۲۲۰- گزینه ۳»

(سعید نیسی)

«القدیمة» صفت است و موصوف آن «الآثار» می باشد.

(معل اعرابی)



دین و زندگی (۳)

۲۲۱- گزینه «۱»

(غریب سماقی)

هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم. (شناخت فطری) با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت افعال و صفات او به ما نشان می‌دهد.

(درس ۱، صفحه ۷)

۲۲۲- گزینه «۴»

(غریب سماقی)

سرچشمه بندگی آگاهی است و با توجه به مفاد بیت «ذات نایافته از هستی، بخش/ چون تواند که بود هستی‌بخش» پدیده‌هایی که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد.

(درس ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

۲۲۳- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

در آیه ۳۵ سوره نور می‌خوانیم: «الله نور السماوات و الارض: خداوند نور آسمان‌ها و زمین است». این‌که خداوند نور هستی است. یعنی تمام موجودات، «وجود خود را از او می‌گیرند، به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته» است، به همین جهت هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق و آیای از آیات الهی است. در واقع هر موجودی در حد خودش تجلی خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است، از این‌رو آنان که به دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند.

(درس ۱، صفحه ۱۱)

۲۲۴- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

موارد (ج، د) از این حدیث شریف علوی قابل‌برداشت است؛ زیرا در این حدیث می‌خوانیم: هیچ چیز را ندیدم مگر این‌که خداوند را قبل و بعد و با آن دیدم که نشانگر آن است، هر موجودی پیش از آن‌که نمایش‌دهنده خود باشد نشان‌دهنده خالق خویش است و مؤید سرشت خداشنای انسان است، ولی مورد (ب) از آیات دیگر این درس برداشت می‌شود و (الف) نیز نادرست است.

(درس ۱، صفحه ۱۲)

۲۲۵- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

اگر بگوییم چرا خداوند خالق است پاسخ آن که همان علیت آن است در عبارت قرآنی «و هو الواحد القهار» تجلی دارد که همان اصل و حقیقت توحید است و علیت ولایت الهی مالکیت است یعنی هر کس مالک چیزی باشد حق تصرف و تغییر در آن چیز را دارد و این موضوع در عبارت قرآنی «و لله ما فی السماوات و الارض» تجلی دارد.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۳)

۲۲۶- گزینه «۲»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

توحید در ربوبیت بدان معنا نیست که موجودات، به خصوص انسان، نقشی در پرورش و تدبیر سایر مخلوقات ندارند؛ باغبانی که زحمت می‌کشد و به پرورش درختان و محصولات اقدام می‌کند، رشد این درختان و محصولات نتیجه تدبیر اوست، بلکه، توحید در ربوبیت بدین معناست که باغبان و تدبیرش همه از آن خدا و تحت تدبیر او هستند و نمی‌توانند مستقل از خداوند تدبیر کنند.

(درس ۲، صفحه ۲۰)

۲۲۷- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

از آنجا که خداوند، تنها مالک جهان است، تنها ولی و سرپرست جهان نیز هست و مخلوقات، جز به اجازه او نمی‌توانند در جهان تصرف کنند. چنین اجازه‌ای به معنای واگذاری ولایت خداوند به دیگری نیست (رد گزینه‌های ۳ و ۴) بلکه بدین معناست که خداوند آن شخص را در مسیر و مجرای ولایت خود قرار داده است. (رد گزینه ۲) اگر خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، بدین معناست که ایشان را واسطه ولایت خود و رساننده فرمان‌هایش قرار داده است.

(درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۲۸- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

جریان تکفیری‌ها هر مسلمانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌خوانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند. سایر موارد صحیح هستند.

(درس ۲، صفحه ۲۴)

۲۲۹- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

در امور معنوی، دعا سبب آمرزش، صدقه موجب دفع بلا، و صلۀ رحم موجب افزایش طول عمر است.

همه این روابط توسط خود خداوند طراحی شده و به اذن و اراده او صورت می‌گیرد. بنابراین، کسی که برای آموختن نزد معلم می‌رود یا برای درمان به پزشک مراجعه می‌کند، نه تنها معلم و پزشک را شریک خداوند قرار نداده، بلکه به قانون الهی عمل کرده است.

(درس ۲، صفحه ۲۳)

۲۳۰- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

عبارت زیر مربوط به شرکت در خالقیت است.

هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد وگرنه عین همدیگر می‌شوند و دیگر چند خدا نیستند. چنین خدایان ناقصی، خود نیازمند هستند و هر یک از آن‌ها به خالق کامل و بی‌نیازی احتیاج دارد که نیازش را برطرف نماید. پس تصور چند خدایی صحیح نیست و خدای واحد آفریننده جهان است.

(درس ۲، صفحه ۲۱)



زبان انگلیسی ۳

۲۳۱- گزینه ۱»

(آزمین رممانی)

نکته مهم درسی:

نقش "you" برای فعل "invite" (دعوت کردن) مفعولی است، پس نیاز به ساختار مجهول داریم. (رد سایر گزینه‌ها)

(گرامر)

۲۳۲- گزینه ۳»

(آزمین رممانی)

نکته مهم درسی:

دقت کنید که فاعل اصلی این جمله "reading" است نه "these books" (که مفرد است). پس باید فعل نیز با آن مطابقت داشته باشد (رد گزینه‌های ۲ و ۴). همچنین، نقش "reading" برای فعل "recommend" (توصیه کردن) مفعولی است و نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه‌های ۱ و ۲).

(گرامر)

۲۳۳- گزینه ۱»

(آزمین رممانی)

نکته مهم درسی:

نقش "he" برای فعل "offer" (پیشنهاد کردن) مفعولی است و نیاز به ساختار مجهول داریم (رد سایر گزینه‌ها).

(گرامر)

۲۳۴- گزینه ۱»

(رسمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «شرکت کمک مالی سخاوتمندانه‌ای به مدرسه محلی کرد تا بچه‌ها بتوانند کتاب‌های جدید بخرند.»

(۲) تصادفی

(۴) مذهبی

(۳) معمولی

(واژگان)

۲۳۵- گزینه ۳»

(رسمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «یک پیاده‌روی طولانی در هوای تازه و یک مکالمه خوب با یک دوست می‌تواند غم و اندوه مرا به‌طور کامل درمان کند.»

(۲) اختراع کردن

(۴) تقویت کردن

(۱) توسعه دادن

(۳) درمان کردن

(واژگان)

۲۳۶- گزینه ۴»

(رسمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «بسیاری از دانش‌آموزان تحت فشار امتحانات نهایی فراموش می‌کنند به‌درستی غذا بخورند و در نهایت احساس خستگی می‌کنند.»

(۲) الهام

(۴) فشار

(۱) قدرت

(۳) نمونه

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

هر کودکی نیاز دارد بداند که ویژگی‌هایی دارد که او را منحصر به فرد و خاص می‌کند. اما وقتی فرزندان را با هم مقایسه می‌کنید، این پیام از دست می‌رود. حتی تحسین کردن یکی از فرزندان در حضور دیگری نیز می‌تواند باعث شود فرزند دیگر در مورد جایگاه و ارزش خود تردید کند. مقایسه بین دو کودک اغلب نتیجه عکس می‌دهد و باعث می‌شود کودکی که با «فرزند طلایی» مقایسه می‌شود، دست از تلاش بردارد و دیگر نخواهد برای بهتر شدن تلاش کند.

علاوه بر این، کودکان به طور طبیعی می‌خواهند والدین خود را خشنود کنند؛ وقتی آن‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کنید، این کار سطح اضطراب و استرس آن‌ها را افزایش داده و اعتماد به نفسشان را کاهش می‌دهد، به‌ویژه زمانی که به این باور برسند که خواهر یا برادرشان از آن‌ها بهتر است.

به جای مقایسه کردن، سعی کنید همیشه نقاط مثبت هر کودک را برجسته کنید. برای مثال، می‌توانید در مورد این صحبت کنید که چقدر یک کودک برای پروژه‌اش سخت تلاش کرده است و در جای دیگر، از مهربانی کودکی بگویید که برای دوست بیمارش کارت پستال درست کرده است. اگر این کار را انجام دهید، هیچ کدام از فرزندان تصور نخواهند کرد که شما از دیگری راضی‌تر هستید، و این کار به آن‌ها انرژی بی‌پایانی می‌دهد تا تمام تلاششان را بکنند که والدینشان را راضی نگه دارند.»

۲۳۷- گزینه ۳»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن چیست؟»

«از مقایسه بچه‌ها خودداری کنید.»

(درک مطلب)

۲۳۸- گزینه ۳»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر معنای "golden child" را آنچنان که در پاراگراف ۱» استفاده شده است به بهترین وجه توصیف می‌کند؟»

«بچه‌هایی که به نظر می‌رسد والدینشان آنها را بیشتر دوست دارند.»

(درک مطلب)

۲۳۹- گزینه ۲»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «طبق متن، اگر بچه‌ها احساس کنند که منحصر به فرد و خاص نیستند، به احتمال زیاد ...»

«مضطرب و نگران می‌شوند»

(درک مطلب)

۲۴۰- گزینه ۱»

(عقیل ممدی‌روش)

ترجمه جمله: «کلمه "it" که زیر آن در پاراگراف ۳» خط کشیده شده است، به چه چیزی اشاره دارد؟»

«اشاره کردن به نکات مثبت در هر بچه»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد (دوره دوم) ۱ آبان

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حامد کریمی	مسئول دفترچه
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
بیتا مرادی، پریا اقبالی	ویراستاران مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حامد کریمی، حمید گنجی، رامتین شمشکی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

در بند نخست، برای ارزیابی اعضای هیئت علمی به کیفیت و تعداد پژوهش‌ها، انتشار مقاله در نشریات معتبر و جذب منابع پژوهشی اشاره شده است اما رضایت دانشجو از استاد در متن نیست.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

طبق متن، هر دو نظام آموزش عالی از آزمون‌های ورودی سراسری و رقابت میان داوطلبان بهره می‌برند؛ بنابراین در این مورد تفاوت کمتری میان آن‌ها وجود دارد. در سایر موارد، متن از تفاوت‌هایی میان این نظام‌های آموزشی ایران و برخی کشورهای شرق آسیا سخن می‌گوید.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

متن می‌گوید نظام‌های رقابتی ممکن است به رشد توانمندی‌های علمی و پژوهشی کمک کنند، اما از شاخصی برای سنجش کیفیت پژوهش‌ها و نیز از سهمیه‌های گائوکاتو اطلاعاتی ارائه نمی‌دهد.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

بخش نخست، موضوع و محتوای «مقایسه نظام‌های آموزش عالی شرق آسیا و ایران» را بیان می‌کند و بخش دوم با اشاره به «آموختن و به‌کارگیری تجربه‌ها»، هدف این مقایسه را توضیح می‌دهد.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۱»

(فامد کریمی)

متن بر طولانی بودن دوره حیات دایناسورها تأکید می‌کند و نشان می‌دهد که آن‌ها در یک بازه زمانی کوتاه زندگی نکرده‌اند: فاصله زمانی میان آغاز و پایان حیات دایناسورها بسیار طولانی‌تر از فاصله انقراض آن‌ها تا ظهور انسان‌های مدرن بوده است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۳»

(فامد کریمی)

فیلم مورد اشاره طبق متن، تضادی میان آرمان‌های دموکراتیک امروز آمریکا و واقعیت‌های خشن و بی‌رحمانه تاریخی شکل‌گیری و گسترش قدرت در این کشور برقرار می‌کند. بنابراین این آرمان‌ها لزوماً با ریشه‌های تاریخی و اجتماعی آن سازگار نیستند.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۳»

(فامد کریمی)

متن از تأثیر عمیق متن‌نوی بر شعر فارسی، به‌ویژه شعر سعدی، سخن می‌گوید؛ اما سعدی را مستقیماً «شاگرد» او معرفی نمی‌کند، به‌ویژه این که می‌گوید «آن را با ظرافت و سادگی ایرانی پیوند زد». بنابراین می‌توان تأثیرپذیری سعدی را پذیرفت، بدون آنکه او را شاگرد متن‌نوی دانست.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۳»

(ممید کنبی)

تنها حالت ممکن:

س ش ص ض
۵ ۳ ۶ ۱

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(ممید کنبی)

تنها حالت ممکن:

س ش ص ض
۳ ۱ ۵ ۶

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۲»

(ممید کنبی)

معلوم است که با حذف ۴، ۱ هم حذف می‌شود. حالت‌هایی برای اثبات امکان دیگر گزینه‌ها:

س ش ص ض
۶ ۲ ۵ ۳
۵ ۱ ۶ ۴
۳ ۱ ۵ ۴

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(ممید کنبی)

اگر «ص» ۴ باشد، باید «ض» ۱ باشد که ممکن نیست «ص» زوج و «ض» فرد باشد. در دیگر گزینه‌ها:

س ش ص ض
۶ ۲ ۵ ۳
۳ ۱ ۶ ۵
۵ ۱ ۶ ۴

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(غریزاد شیرمحمدلی)

حاصل ضرب اختلاف عددهای زوج و اختلاف عددهای فرد در بیرون شکل، عدد مرکزی را می‌سازد:

$$(۸-۴) \times (۷-۱) = ۴ \times ۶ = ۲۴$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)



۲۶۳- گزینه ۲»

(غیرزاد شیرمهرلی)

مجموع حاصل ضرب عددهای روبه‌روی هم در شکل‌های صورت سؤال، عدد بخش بزرگتر شکل را می‌سازد:

$$(3 \times ?) + (8 \times 17) = 202 \Rightarrow 3 \times ? = 66 \Rightarrow ? = 22$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۳»

(غیرزاد شیرمهرلی)

در الگو داریم:

$$e = |(a - b) + (c - d)|$$

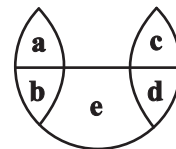
$$|(1 - 4) + (3 - 7)| = 7$$

$$|(5 - 6) + (9 - 1)| = 7$$

$$|(8 - 2) + (8 - 5)| = 9$$

$$|(7 - 3) + (2 - 9)| = 3$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)



۲۶۵- گزینه ۱»

(غیرزاد شیرمهرلی)

عدد پایینی هر شکل، یک واحد کمتر از بزرگترین شمارنده مشترک سه عدد بالای آن است:

$$27, 72, 18 \rightarrow 9 \rightarrow 8$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

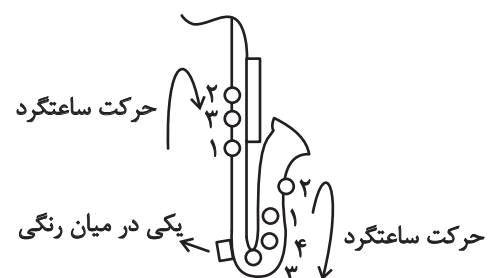
دو مربع بخش بالایی شکل در انتقال‌ها، در هر مرحله یک واحد به پایین می‌آید. تعداد خط‌های اریب نیز هر بار یکی بیشتر می‌شود. مربع پایین نیز در حرکت تناوبی افقی است و بخش مربع رنگی آن نیز پادساعتگرد جابه‌جا می‌شود.

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

طرح‌های الگوی صورت سؤال:

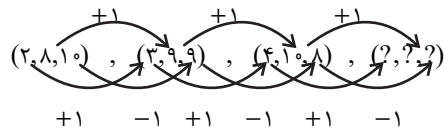


(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

شکل مار الگو در هر مرحله از انتقال از چپ به راست ۹۰ درجه پادساعتگرد می‌چرخد. بخش‌های رنگی نیز الگویی دارند که اگر بخش‌های بدن مار را از دم شماره‌گذاری کنیم، عبارت خواهند بود از:



$$\Rightarrow ? = (5, 11, 7)$$

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه ۲»

(رامتین شمشکی)

دو دسته قاعده مختلف در الگوی صورت سؤال هست.

برای بخش‌های کوچکتر، با ترتیب چپ و راست:

سفید: سیاه + سیاه

سیاه: سفید + سیاه

سفید: سیاه + سفید

سیاه: سفید + سفید

و برای بخش‌های بزرگتر:

سیاه: سیاه + سیاه

سفید: سفید + سیاه

سیاه: سیاه + سفید

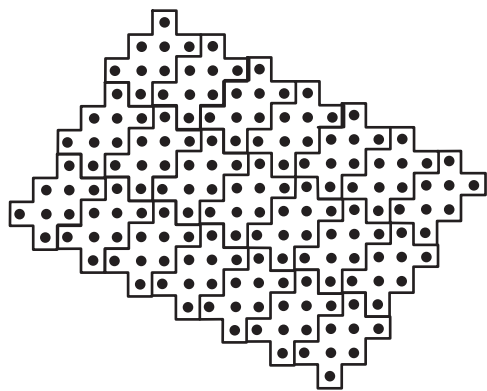
سفید: سفید + سفید

(الگوهای تصویری غیر فطری، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه ۱»

(رامتین شمشکی)

تکرار مدتظر:



(الگوهای تصویری غیر فطری، هوش غیرکلامی)