

# آزمون ۵ تیر

## (ویژه یازدهمی‌ها)

در کانون، امکانی فراهم شده که کنکوری‌های ۱۴۰۶ هم بتوانند در آزمون‌های مطابق با کنکور امسال شرکت کنند.

**سوال‌های مربوط به پایه‌های دهم و یازدهم در این آزمون برای کنکوری‌های ۱۴۰۶ نشان‌دار شده است،** کارنامه هم به شرکت‌کنندگان پایه یازدهم داده می‌شود تا بتوانند هم‌زمان با کنکوری‌های امسال وضعیت خود را بسنجند.

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

## ریاضیات

توان های طبیعی عدد ۲ را به صورت ... و  $\{۱۲۸, ۲۵۶, \dots, ۴۰۹۶\}$  و  $\{۸, ۱۶, ۳۲, ۶۴\}$  و  $\{۲, ۴\}$ 

-۱

دهم

دسته بندی کرده ایم. واسطه هندسی جملات اول و آخر دسته دهم کدام است؟

$$۲^{۱۰۰} \quad (۲)$$

$$۲^{۱۰۰}\sqrt{۲} \quad (۱)$$

$$۲^{۱۰۱} \quad (۴)$$

$$۲^{۱۰۱}\sqrt{۲} \quad (۳)$$

اگر  $A = \frac{\sqrt{۶} + \sqrt{۱۱} + \sqrt{۶۶} + ۶}{۱ + ۲\sqrt{۶} + \sqrt{۱۱}}$  باشد، حاصل  $(۲A - ۱)^۲$  کدام است؟

-۲

دهم

$$۶۶ \quad (۴)$$

$$۳۳ \quad (۳)$$

$$۱۱ \quad (۲)$$

$$۶ \quad (۱)$$

اگر بالاترین نقطه سهمی  $y = mx^۲ + ۲\sqrt{۳}x + m + ۲$  در ناحیه چهارم صفحه مختصات باشد، حدود  $m$  کدام است؟

-۳

دهم

$$-۱ < m < ۰ \quad (۴)$$

$$m < -۳ \quad (۳)$$

$$-۳ \leq m < ۱ \quad (۲)$$

$$m \leq -۳ \quad (۱)$$

اگر مجموعه جواب نامعادله  $\frac{x^۲ + ۱}{(-x^۲ + nx - ۱)(x^۲ + mx + m)} \leq ۰$  به صورت  $\mathbb{R} - \{۱\}$  باشد، مجموع مقادیر صحیح  $m$  کدام است؟

-۴

دهم

$$۳ \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۳)$$

$$۶ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

اگر بین  $x_۱$  و  $x_۲$ ، ریشه های معادله  $mx^۲ - ۲x + ۸m = ۰$ ، رابطه  $\sqrt{x_۱} \cdot \sqrt{x_۲} = ۲$  برقرار باشد، حاصل  $x_۱^۲ + x_۲^۲$  کدام است؟

-۵

یازدهم

$$۸۰ \quad (۴)$$

$$۶۵ \quad (۳)$$

$$۴۵ \quad (۲)$$

$$۳۱ \quad (۱)$$

مجموع جواب های معادله  $\frac{۱۰}{|x| - ۱} - \frac{x}{|x| - ۴} + ۱ = ۰$  کدام است؟

-۶

یازدهم

$$۸ \quad (۴)$$

$$۷ \quad (۳)$$

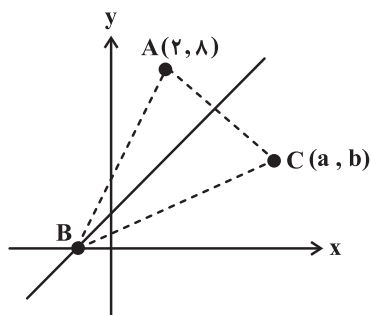
$$۶ - \sqrt{۱۹} \quad (۲)$$

$$۷ - \sqrt{۱۹} \quad (۱)$$

مطابق شکل زیر، خط  $y = ۲x + ۱$  و مثلث ABC مفروض اند. اگر این خط مثلث ABC را به دو بخش با مساحت های برابر تقسیم

-۷

یازدهم

کند، چه رابطه ای بین  $a$  و  $b$  وجود دارد؟

$$\frac{b-۱}{۲} = a \quad (۱)$$

$$\frac{b+۱}{۲} = a \quad (۲)$$

$$\frac{b-۲}{۲} = a \quad (۳)$$

$$\frac{b+۲}{۲} = a \quad (۴)$$

۸- اگر  $f(x) = \frac{2x-1}{x+2}$  باشد، معادله  $f \circ f^{-1}(x) = (f + f^{-1})(x)$  چند جواب دارد؟

یازدهم

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹- با فرض  $f(x) = \sqrt{4x-x^2} + 1$  و  $g(x) = (x-1)^2$ ، حدود  $m$  کدام باشد تا نمودار توابع  $g \circ f(x)$  و  $y = m$  در دو نقطه برخورد داشته باشند؟

یازدهم

- (۱)  $(-\infty, 4)$  (۲)  $[0, 4)$  (۳)  $(0, 4]$  (۴)  $(-\infty, 12)$

۱۰- طول نقاط تابع یک به یک  $y = f(x)$  را دو برابر کرده و نمودار حاصل را ۴ واحد در جهت مثبت محور  $x$  ها انتقال می دهیم. سپس نمودار به دست آمده را نسبت به خط  $y = x$  قرینه می کنیم. ضابطه نهایی تابع به دست آمده کدام است؟

- (۱)  $y = 8 + 2f^{-1}(x)$  (۲)  $y = \frac{1}{2}f^{-1}(x) + 2$  (۳)  $y = 4 + 2f^{-1}(x)$  (۴)  $y = \frac{1}{2}f^{-1}(x) + 4$

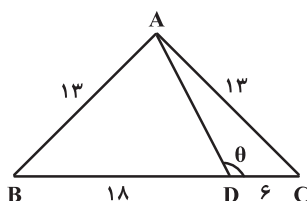
۱۱- جذر دو برابر اختلاف ریشه های معادله  $\log_3^4(7-x^2) - \log_3^4 = 1 - 2\log_3^x$  برابر با کدام است؟

یازدهم

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

۱۲- در شکل زیر  $\tan \theta$  کدام است؟

دهم



(۱)  $-\frac{2}{3}$

(۲)  $-\frac{3}{5}$

(۳)  $-\frac{1}{2}$

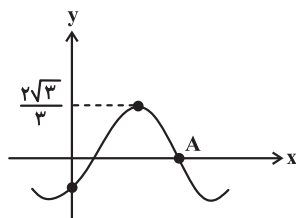
(۴)  $-\frac{5}{6}$

۱۳- اگر زاویه  $\alpha$  در ناحیه دوم مثلثاتی و  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  باشد، حاصل  $\frac{\sin(\pi + 2\alpha) + \cos(\pi - \alpha)}{\cot(2\alpha + \frac{7\pi}{2})}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{77}{150}$  (۲)  $\frac{77}{150}$  (۳)  $\frac{1052}{175}$  (۴)  $-\frac{1052}{175}$

۱۴- نمودار تابع  $f(x) = \sin x + k \cos x$  به صورت زیر است. اگر طول نقطه A به صورت  $\frac{m\pi}{n}$  باشد که در آن  $m$  و  $n$  دو عدد طبیعی

و نسبت به هم اول اند، مقدار  $m + 2n$  کدام است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۷

(۳) ۱۸

(۴) ۱۹

۱۵- معادله  $1 + \tan\left(\frac{x}{2}\right) = \tan\left(\frac{x+\pi}{4}\right)$  چند جواب در بازه  $(-\pi, \pi)$  دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۸

۱۶- اگر  $f(x) = \frac{ax^b + 3x - 18}{x^2 - 4}$  و  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 3$  باشد،  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{15}{4}$

۱۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} \frac{|1-x^2|}{x^2-1} & ; x \neq \pm 1 \\ 0 & ; x = \pm 1 \end{cases}$  و  $g(x) = [2x-1]$  باشد، کدام گزینه در مورد پیوستگی تابع  $(g \circ f)(x)$  در نقطه  $x=1$  صحیح یازدهم

است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) پیوسته  
(۲) فقط از راست پیوسته است.  
(۳) فقط از چپ پیوسته است.  
(۴) از چپ و راست ناپیوسته است.

۱۸- اگر  $m \in \mathbb{N}$  و تابع  $f(x) = \begin{cases} mx^2 + [nx] + 1 & ; x \geq 1 \\ nx + 4 & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x=1$  مشتق پذیر باشد، مقدار نامنفی  $n$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۹- تابع  $f$  در  $x=2$  مشتق پذیر بوده و برای آن رابطه  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(2-h) - 1}{h} = -6$  برقرار است. اگر  $g(x) = \sqrt[3]{2x}$  باشد، آهنگ تغییر

لحظه‌ای تابع  $y = (f \circ g)(x)$  در  $x=4$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $-\frac{1}{6}$

۲۰- نمودار تابع  $f(x) = (x-4)\sqrt[3]{x}$  را در نظر بگیرید. اگر  $[a, b]$  بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که مماس‌های مرسوم بر تابع با جهت مثبت

محور  $x$  ها زاویه منفرجه می‌سازند و همگی بالای خود تابع رسم می‌شوند، آنگاه  $2a - b$  کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۱- اگر گزاره  $[p \Rightarrow (r \vee q)] \Rightarrow [(\sim q \Leftrightarrow p) \wedge \sim r]$  نادرست باشد، کدام گزاره نادرست است؟

- (۱)  $r \Rightarrow (p \Rightarrow q)$  (۲)  $p \Rightarrow (r \Rightarrow q)$  (۳)  $\sim r \Rightarrow (p \vee \sim q)$  (۴)  $\sim q \Rightarrow (\sim p \vee r)$  یازدهم

۲۲- میانگین هشت داده  $x_1, x_2, \dots, x_8$  برابر ۱۸ است. دو داده ۱۶ و ۱۰ را به داده‌ها اضافه می‌کنیم. اگر ۱۰ داده جدید را  $x_1, x_2, \dots, x_{10}$  در نظر بگیریم، میانگین داده‌های  $3x_1 + 1, 3x_2 + 3, 3x_3 + 5, \dots, 3x_{10} + 19$  کدام است؟ یازدهم

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۷ (۳) ۵۱ (۴) ۶۱

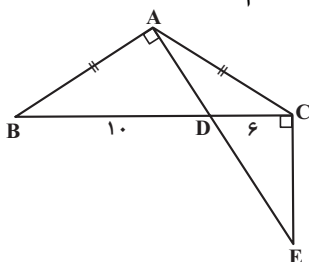
۲۳- در پرتاب همزمان دو تاس اعداد رو شده به ترتیب K و S هستند. با کدام احتمال معادله  $x^2 - Kx + 2S = 0$  دارای دو ریشه حقیقی و متمایز است؟ یازدهم

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۲۴- فرض کنید علی و محمد دو کماندار باشند که با احتمال‌های  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{6}$  به هدف می‌زنند. اگر هر کدام از آن‌ها یک بار تیراندازی کنند و بدانیم دقیقاً یکی از این دو تیر به هدف اصابت کرده است، آنگاه با کدام احتمال علی به هدف زده است؟ یازدهم

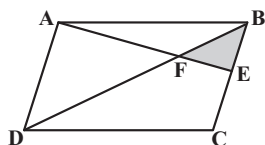
- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{9}$  (۳)  $\frac{9}{20}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۲۵- در شکل زیر  $\angle BAD = \angle BCE = 90^\circ$  و  $AB = AC$  است. اگر  $CD = 6$  و  $BD = 10$  باشد، اندازه CE کدام است؟ دهم



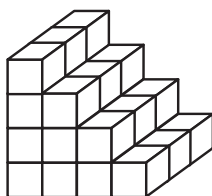
- (۱) ۸  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۴

۲۶- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر اگر  $EC = 2EB$  باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع چند برابر مساحت مثلث EFB است؟ دهم



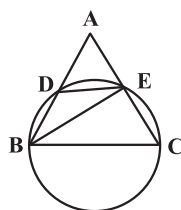
- (۱) ۲۴  
(۲) ۳۶  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۸

۲۷- با ۳۰ مکعب  $1 \times 1 \times 1$  جسم هندسی مقابل را ساخته و سپس آن را به طور کامل رنگ آمیزی می‌کنیم. چند مکعب  $1 \times 1 \times 1$  وجود دارد که فقط دو وجه آن رنگ شده است؟ دهم



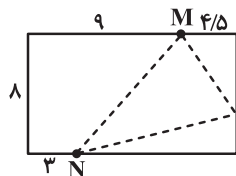
- (۱) ۹  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱۱  
(۴) ۱۲

۲۸- در مثلث ABC، دایره‌ای به قطر  $BC = 5$  رسم شده است. اگر  $DE = CE$  و  $BE = 4$  باشد، اندازه BD کدام است؟ یازدهم



- (۱)  $\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{8}$   
(۳)  $\frac{3}{2}$   
(۴)  $\frac{3}{6}$

۲۹- می‌خواهیم از نقطه M به ضلع کوچک‌تر (در سمت راست) مستطیل برویم و بعد به نقطه N برسیم و بعد مستقیم به M برگردیم. کمترین طول ممکن برای این مسیر کدام است؟ یازدهم



- (۱) ۲۵  
(۲) ۲۶  
(۳) ۲۷  
(۴) ۲۸

۳۰- در مثلث ABC،  $AB=4$ ،  $AC=3$ ،  $BC=2$ . اگر AD و BE به ترتیب نیمسازهای دو زاویه A و B یک‌دیگر را در نقطه I قطع کنند، مقدار  $\frac{IA}{ID}$  چقدر است؟ یازدهم

- (۱)  $\frac{1}{15}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{25}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۳۱- برای هر  $n \in \mathbb{N}$ ، یک ماتریس مربعی از مرتبه دو و  $A_{n+1} - A_n = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$  است. اگر  $A_1 = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$  و  $|A_k| = -51$ ، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۳۲- اگر ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 6|A| & |A| \\ 5 & 4|A|^2 \end{bmatrix}$ ، ماتریس ضرایب دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax+by=2 \\ a'x+b'y=3 \end{cases}$  باشد، حاصل  $bx+ay$  کدام است؟ ( $|A| > 0$ )

- (۱)  $-\frac{4}{5}$  (۲)  $-\frac{5}{2}$  (۳)  $-\frac{5}{5}$  (۴)  $-\frac{6}{4}$

۳۳- خط به معادله  $x+y=7$  در نقطه A بر دایره به معادله  $x^2-2x+y^2=4$  مماس است. اگر B و C نقاط برخورد دایره با محور عرض‌ها باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳)  $6\sqrt{2}$  (۴) ۸

۳۴- در بین مثلث‌هایی با محیط ۳۲ واحد که در ضلعی به اندازه ۷ واحد مشترک هستند، بیش‌ترین مقدار ممکن برای مساحت کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۲ (۳) ۴۴ (۴) ۴۹

۳۵- بر روی سه بردار  $\vec{i} + \vec{2k}$ ،  $\vec{2j} + \vec{2k}$  و  $\vec{2i} + \vec{2j}$  متوازی السطوحی بنا شده است. اندازه ارتفاع این متوازی السطوح کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  (۲)  $2\sqrt{3}$  (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴)  $\frac{4}{\sqrt{3}}$

۳۶- در یک تقسیم، مقسوم‌علیه سه برابر خارج قسمت بوده و باقیمانده از خارج قسمت، دو واحد کمتر است. اگر مقسوم بر ۷ بخش‌پذیر باشد، خارج قسمت چند عدد طبیعی کمتر از ۳۰ می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۳۷- باقی‌مانده تقسیم عدد  $11 \times 11^{17} + 1$  بر ۷ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۸- تعداد راه‌های توزیع شش گل متفاوت بین سه نفر چند برابر تعداد راه‌های توزیع شش گل یکسان بین همان سه نفر است، به‌طوری که در هر دو حالت به هر نفر حداقل یک گل برسد؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۲۷ (۳) ۷۲ (۴) ۳۶

۳۹- هر زیرمجموعه ۷ عضوی از مجموعه  $\{7, 8, 9, \dots, m\}$  حداقل دو عضو دارد که مجموع آن‌ها مضربی از ۱۰ است. حداکثر مقدار m برابر کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۴۰- گراف G از مرتبه ۹ فقط دارای دورهایی به طول ۵، ۶، ۸ و ۹ با کم‌ترین تعداد یال ممکن است. عدد احاطه‌گری مکمل این گراف کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه

### فیزیک

۴۱- تابع کار سه فلز A، B و C به ترتیب ۲eV، ۴eV و ۵eV است. اگر فوتونی با طول موج ۰/۲۵ میکرون به سطح آنها بتابد، از سطح کدام یک فوتوالکترون گسیل می‌شود؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot s)$$

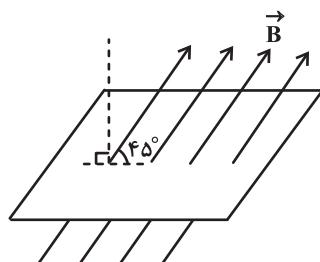
(۱) فقط A (۲) A و B (۳) هر سه (۴) هیچ کدام

۴۲- در واکنش  ${}^{237}_{94}\text{X} \rightarrow Y + {}^3_2\text{He} + \beta^-$ ، تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

(۱) ۱۳۷ (۲) ۱۳۸ (۳) ۲۲۵ (۴) ۲۲۶

۴۳- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت  $300 \text{ cm}^2$  درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 400 \text{ G}$  قرار دارد. اگر زاویهٔ بین خطوط میدان و سطح حلقه را  $15^\circ$  افزایش دهیم، اندازهٔ شار مغناطیسی چند وبر و چگونه تغییر می‌کند؟ پانزدهم

$$(\cos 45^\circ = 0.7 \text{ و } \cos 60^\circ = 0.5, \cos 30^\circ = 0.85)$$



(۱)  $2/4 \times 10^{-4}$ ، افزایش

(۲)  $2/4 \times 10^{-4}$ ، کاهش

(۳)  $1/8 \times 10^{-4}$ ، افزایش

(۴)  $1/8 \times 10^{-4}$ ، کاهش

۴۴- کدام گزینه نادرست است؟

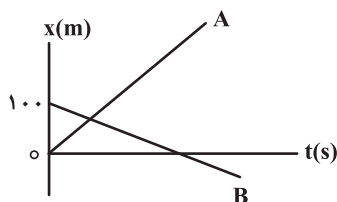
(۱) امواج لرزه‌ای P و S به ترتیب از نوع طولی و عرضی هستند.

(۲) صوت، یک موج مکانیکی طولی است که به صورت سه بعدی در فضا منتشر می‌شود.

(۳) تندی صوت به جنس و دمای محیط وابسته است و عموماً در جامدها بیشتر از مایع‌ها است.

(۴) بلندی صوت، بسامد صوتی است که به گوش می‌رسد و ارتفاع، شدتی است که گوش از صوت درک می‌کند.

۴۵- شکل زیر، نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد که بر روی خط راست و با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. اگر تندی متحرک A، ۴ برابر تندی متحرک B باشد، جابه‌جایی متحرک A از لحظهٔ به هم رسیدن دو متحرک تا لحظه‌ای که بردار مکان متحرک B تغییر جهت می‌دهد، چند متر است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۳۲۰

(۳) ۲۸۰

(۴) ۲۴۰

۴۶- معادلهٔ مکان-زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = \frac{3}{4}t^2 - 6t + 2$  می‌باشد. تندی متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ اول حرکت چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در ۳ ثانیهٔ دوم است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۴۷- گلوله A را در شرایط خلأ از ارتفاع  $h$  و بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. دو ثانیه بعد، گلوله B را از ارتفاع  $\frac{1}{4}h$  و بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر دو گلوله همزمان به زمین برسند، به ترتیب از راست به چپ، نسبت تندی گلوله A به تندی گلوله B در

لحظه رسیدن به زمین و ارتفاع  $h$  بر حسب متر کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۳۵، ۲ (۲) ۸۰، ۲ (۳) ۳۵،  $\frac{1}{4}$  (۴) ۸۰،  $\frac{1}{4}$

۴۸- مطابق شکل، دو شخص به جرم‌های  $m_1 = 60 \text{ kg}$  و  $m_2 = 40 \text{ kg}$  با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف بدون اصطکاکی روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی  $120 \text{ N}$  شخص دوم را به طرف راست هل می‌دهد. اگر بردار شتاب این دو

شخص به ترتیب  $\vec{a}_1$  و  $\vec{a}_2$  باشد، حاصل  $\vec{a}_2 - \vec{a}_1$  در SI کدام است؟



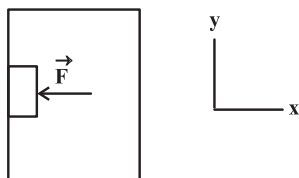
- (۱)  $5 \vec{i}$   
(۲)  $-5 \vec{i}$   
(۳)  $1 \vec{i}$   
(۴)  $-1 \vec{i}$

۴۹- جسمی را روی یک سطح افقی به ضریب اصطکاک  $\mu_k$  با سرعت اولیه  $v$  به حرکت درمی‌آوریم و جسم پس از طی مسافت معینی متوقف می‌شود. در صورتی که ضریب اصطکاک سطح را نصف و سرعت اولیه جسم را ۳ برابر کنیم، مسافت طی شده تا توقف جسم چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۵۰- در شکل زیر، معادله سرعت-زمان آسانسور به صورت  $\vec{v} = (2t - 9) \vec{j}$  در SI است. جسمی به جرم  $4 \text{ kg}$  با نیروی افقی  $F = 64 \text{ N}$  به دیواره قائم آسانسور فشرده می‌شود. در لحظه  $t = 1/5 \text{ s}$ ، بزرگی نیرویی که جسم به دیواره آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و دیواره قائم به ترتیب  $0.75$  و  $0.5$  است.)



- (۱) ۴۸  
(۲) ۶۴  
(۳) ۸۰  
(۴) ۱۱۲

۵۱- خودرویی به جرم  $4$  تن روی سطح افقی با تندی ثابت  $36 \frac{km}{h}$  مسیر دایره‌ای به شعاع  $40$  متر را دور می‌زند. نیروی مرکز‌گرایی وارد بر خودرو چند نیوتون است و کدام نیرو آن را تأمین می‌کند؟

- (۱)  $10000$ ، نیروی اصطکاک جنبشی  
(۲)  $10000$ ، نیروی اصطکاک ایستایی  
(۳)  $36000$ ، نیروی اصطکاک جنبشی  
(۴)  $36000$ ، نیروی اصطکاک ایستایی



۵۲- معادله مکان- زمان نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.02 \cos \omega t$  است. اگر بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه عبور از مرکز

نوسان  $40\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه برای اولین بار شتاب نوسانگر  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است؟ ( $\pi^2 \approx 10$ )

- (۱)  $\frac{1}{60}$  (۲)  $\frac{1}{15}$  (۳)  $\frac{1}{20}$  (۴)  $\frac{1}{10}$

۵۳- اگر نیروی کشش تار مرتعشی ۴۴ درصد افزایش یابد و با ثابت ماندن جرم، مساحت سطح مقطع آن را ۶۴ درصد کاهش دهیم،

سرعت انتشار امواج عرضی در تار چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

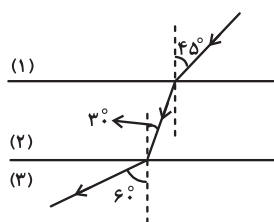
۵۴- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۵۰ متری چشمه صوت برابر با ۶۰ دسی‌بل است. توان چشمه صوت، چند میلی‌وات

است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ ،  $\pi \approx 3$  و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱)  $0.3$  (۲) ۶ (۳)  $7/5$  (۴) ۳۰

۵۵- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. تندی انتشار موج

در محیط (۳) چند برابر تندی انتشار موج در محیط (۱) است؟ (مرزهای محیط‌ها موازی‌اند).

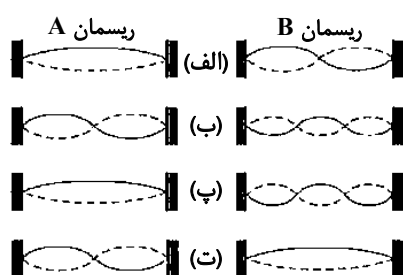


- (۱)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$  (۲)  $\sqrt{\frac{3}{5}}$  (۳)  $\sqrt{\frac{5}{3}}$  (۴)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

۵۶- ریسمان‌های A و B، طول و چگالی خطی جرمی یکسانی دارند، ولی ریسمان B تحت کشش بیشتری نسبت به ریسمان A

قرار دارد. شکل زیر چهار وضعیت (الف) تا (ت) را نشان می‌دهد که در آن‌ها نقش‌های موج ایستاده در دو ریسمان وجود دارند.

در کدام وضعیت (ها) احتمال دارد که ریسمان‌های A و B در بسامد تشدید یکنسانی نوسان کنند؟



(۱) الف و پ

(۲) ب و ت

(۳) الف، ب و پ

(۴) ت

۵۷- وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای

..... نسبت به تراز پایین‌تر بسیار ..... است.

- (۱) شبه پایدار- بیشتر (۲) پایدار- کمتر (۳) شبه پایدار- کمتر (۴) پایدار- بیشتر

۵۸- نیمه عمر ماده‌ای ۱۶ ساعت است. اگر پس از گذشت ۸۰ ساعت، ۱۵۵ g از این ماده واپاشیده شود، پس از گذشتن چند ساعت دیگر، ۳/۷۵ g دیگر واپاشیده می‌شود؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۹۶ (۳) ۱۱۲ (۴) ۳۲

۵۹- بارهای الکتریکی  $q_1 = -۶/۴ \text{ nC}$  و  $q_2 = ۳/۶ \text{ nC}$  در فاصله ۱۰ cm از یکدیگر قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصله ۸ cm از بار  $q_1$  و ۶ cm از بار  $q_2$  چند نیوتون بر کولن است؟  $(k = ۹ \times ۱۰^۹ \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

- (۱)  $۹ \times ۱۰^۳$  (۲)  $۹\sqrt{۲} \times ۱۰^۳$  (۳)  $۱۸ \times ۱۰^۳$  (۴)  $۱۸\sqrt{۲} \times ۱۰^۳$

۶۰- کدام یک از موارد زیر در مورد اجسام رسانا در حالت تعادل الکترواستاتیکی نادرست است؟  
الف) کار نیروی الکتریکی در هر جابه‌جایی دلخواه در داخل یک رسانا صفر است.

ب) پتانسیل الکتریکی نقاط داخل یک جسم رسانا بیشتر از نقاط روی سطح آن است.

پ) میدان الکتریکی در نزدیکی نقاط نوک‌تیز یک رسانای باردار قوی‌تر است.

ت) چگالی سطحی بار الکتریکی یک رسانا، با مساحت آن رابطه مستقیم دارد.

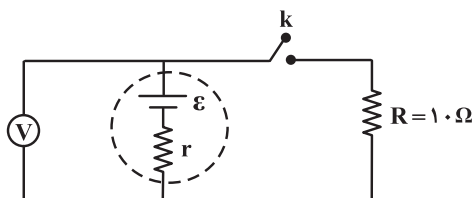
- (۱) الف و پ (۲) پ و ت (۳) الف و ب (۴) ب و ت

۶۱- دو صفحه یک خازن تخت را که دارای بار  $q$  شده است، به کمک سیم رسانایی به یکدیگر وصل می‌کنیم. در نتیجه جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آن‌ها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، جرقه حاصل چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) بزرگ‌تر از حالت قبل می‌شود. (۲) کوچک‌تر از حالت قبل می‌شود.

(۳) تغییری نمی‌کند. (۴) بسته به شرایط می‌تواند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر باشد.

۶۲- در مدار شکل زیر، وقتی کلید باز است، ولت‌سنج آرمانی ۹ ولت و وقتی کلید بسته است، ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر باتری را از این مدار جدا کنیم و دو سر آن را با یک سیم به هم وصل کنیم، جریان گذرنده از باتری چند آمپر می‌شود؟



(۱) ۰/۸

(۲) ۲/۸

(۳) ۰/۴

(۴) ۱/۸

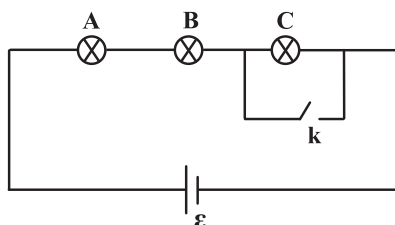
۶۳- وقتی دمای یک رسانای فلزی ۳۰ کلوین افزایش یابد، مقاومت ویژه آن ۱۲ درصد افزایش می‌یابد. اگر مقاومت ویژه این رسانا در دمای  $۲۰^\circ \text{C}$  معادل  $۱/۶ \times ۱۰^{-۸} \Omega \cdot \text{m}$  باشد، مقاومت ویژه آن در دمای  $۷۰^\circ \text{C}$  چند اهم‌متر است؟ (ضریب دمایی مقاومت را ثابت فرض کنید).

- (۱)  $۱/۹۲ \times ۱۰^{-۸}$  (۲)  $۱/۹۶ \times ۱۰^{-۸}$  (۳)  $۲ \times ۱۰^{-۸}$  (۴)  $۲/۲۴ \times ۱۰^{-۸}$

۶۴- لامپ‌های A، B و C در شکل زیر همگی یکسان‌اند. با بستن کلید، به ترتیب از راست به چپ توان مصرفی هر یک از

یازدهم

لامپ‌های A و B چند برابر شده و اختلاف پتانسیل دو سر هر کدام چند درصد افزایش می‌یابد؟ (باتری آرمانی است).



(۱)  $30, \frac{3}{2}$

(۲)  $30, \frac{9}{4}$

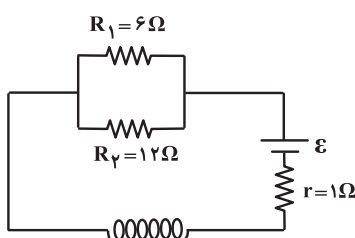
(۳)  $50, \frac{3}{2}$

(۴)  $50, \frac{9}{4}$

۶۵- در شکل زیر توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر  $24\text{ W}$  است. اگر سیم‌لوله در هر متر  $1000$  دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی

یازدهم

داخل سیم‌لوله چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}})$



(۱) ۳۶

(۲) ۳/۶

(۳) ۲/۴

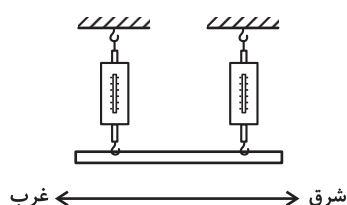
(۴) ۲۴

۶۶- در شکل زیر، یک سیم که جرم هر متر آن  $8\text{ g}$  است با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به‌طور افقی و در راستای

یازدهم

غرب-شرق قرار دارد. در محل سیم، میدان مغناطیسی زمین به صورت یکنواخت و به طرف شمال و اندازه آن برابر  $5\text{ mT}$  است.

جریان الکتریکی چند آمپری و در چه جهتی از سیم عبور کند تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



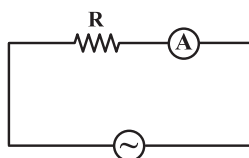
(۱) ۱۶ ، غرب به شرق

(۲) ۱۶ ، شرق به غرب

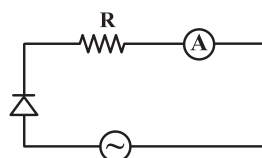
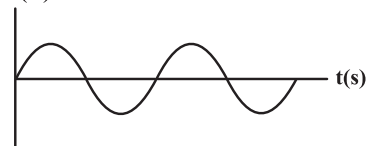
(۳) ۱۶۰ ، غرب به شرق

(۴) ۱۶۰ ، شرق به غرب

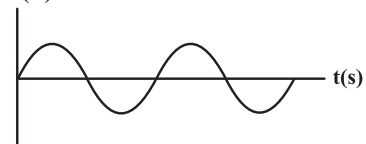
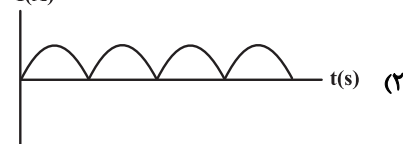
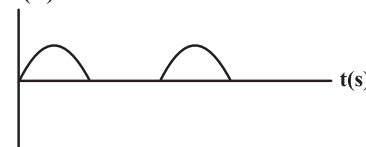
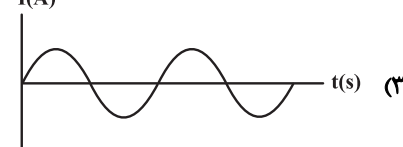
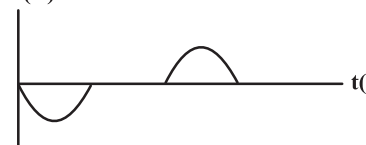
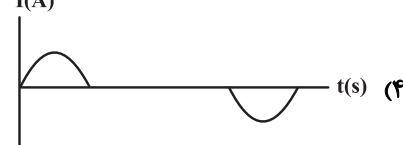
۶۷- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند به ترتیب از راست به چپ نمودار  $I-t$  برای مدارهای الف و ب را به درستی نشان دهد؟  
 یاد دهم (نماد مولد جریان متناوب است.)



(الف)

 $I(A)$ 

(ب)

 $I(A)$  $I(A)$  $I(A)$  $I(A)$  $I(A)$  $I(A)$  $I(A)$ 

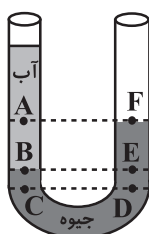
۶۸- فشار در دستگاهی به صورت  $P = \frac{X^2}{R \cdot m}$  تعریف می‌شود که در آن  $R$  شعاع بر حسب متر و  $m$  جرم بر حسب کیلوگرم است.  
 دهم یکای اندازه‌گیری  $X$  در SI کدام است؟

$$\frac{kg^2}{s^2} \quad (۴)$$

$$\frac{kg}{s} \quad (۳)$$

$$\frac{N}{s} \quad (۲)$$

$$N \cdot m \quad (۱)$$



۶۹- با توجه به لوله U شکل زیر که در تعادل است، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟  
 دهم

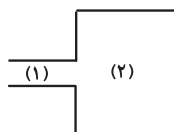
$$P_C = P_D \quad (۱)$$

$$P_B = P_E \quad (۲)$$

$$P_A - P_B = P_F - P_E \quad (۳)$$

$$P_B - P_C = P_E - P_D \quad (۴)$$

۷۰- در لوله زیر، آب با جریان لایه‌ای و یکنواخت در حال حرکت است. تندی آب در لوله (۲)، ۵۱ درصد کمتر از تندی آب در لوله (۱) است. اختلاف اندازه شعاع مقطع لوله‌های (۱) و (۲)، برابر  $2/25 \text{ cm}$  می باشد. قطر لوله (۲) چند سانتی‌متر است؟ دهم



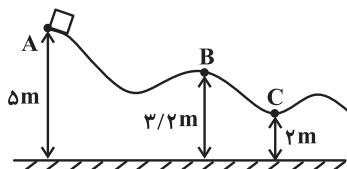
(۱) ۱۰/۵

(۲) ۲۱

(۳) ۱۵

(۴) ۷/۵

۷۱- در شکل زیر، جسمی به جرم  $10 \text{ kg}$  در نقطه A از حال سکون رها می‌شود و در مسیری بدون اصطکاک سر می‌خورد. کدام یک از موارد زیر درباره این جسم درست است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$  دهم

الف) کار نیروی گرانش در حرکت جسم از نقطه A تا نقطه B برابر  $-180 \text{ J}$  است.ب) انرژی جنبشی جسم در نقطه C برابر  $360 \text{ J}$  است.پ) تندی جسم در نقطه B به  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد.

(۴) فقط پ

(۳) ب و پ

(۲) الف و پ

(۱) الف و ب

۷۲- یک قطعه فلز به جرم  $100 \text{ g}$  و گرمای ویژه  $450 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  را تا  $900^\circ\text{C}$  گرم کرده، سپس آن را در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $1125 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  که حاوی  $600 \text{ g}$  آب با دمای اولیه  $\theta^\circ\text{C}$  است، وارد می‌کنیم. اگر دمای نهایی مجموعه به  $90^\circ\text{C}$  برسد،  $\theta$  چند درجه سلسیوس است؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$  دهم

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

۷۳- افزایش کدام دسته از کمیت‌های داده شده باعث کاهش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود؟ دهم

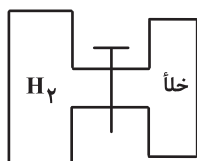
(۴) رطوبت، سطح تماس

(۳) دما، فشار

(۲) فشار، رطوبت

(۱) دما، رطوبت

۷۴- در شکل زیر، حجم مخزن بزرگ‌تر ۲ برابر حجم مخزن کوچک‌تر است. مخزن بزرگ‌تر حاوی گاز آرمانی هیدروژن با دمای  $27^\circ\text{C}$  و فشار  $5 \text{ atm}$  و مخزن کوچک‌تر کاملاً خلأ است. اگر شیر رابط را باز کنیم، فشار گاز آرمانی به  $3 \text{ atm}$  کاهش می‌یابد. دمای گاز به اندازه چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟ (از حجم لوله رابط صرف‌نظر شود). دهم



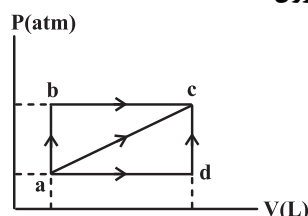
(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۳۰

(۴) ۹

۷۵- گازی آرمانی طی سه فرایند abc، adc و ac از حالت a به حالت c می‌رسد. اگر کار انجام شده روی گاز در فرایندهای adc و abc به ترتیب  $-400 \text{ J}$  و  $-800 \text{ J}$  باشد، اندازه کار انجام شده روی گاز در فرایند ac چند ژول است؟ دهم



(۱) ۴۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۶۰۰

## شیمی

-۷۶

دهم

کدام موارد زیر درباره ایزوتوپ‌ها و رادیوایزوتوپ‌ها درست هستند؟

(الف) توده سرطانی می‌تواند هم گلوکز نشان‌دار و هم گلوکز عادی را جذب کند.

(ب) در همه ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، با افزایش عدد جرمی، نیم‌عمر آن ایزوتوپ کاهش می‌یابد.

(پ) همه  $^{99}\text{Tc}$  های موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی ساخته شود.

(ت) اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$  آن اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی به کار می‌رود.

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

-۷۷

دهم

کدام مورد درباره نشر نور و طیف نشری خطی نادرست است؟

(۱) طیف نشری خطی هر عنصر مانند اثر انگشت ویژگی همان عنصر است.

(۲) طول موج نور نشر شده از فلز  $\text{Li}$  از طول موج نور نشر شده از فلز  $\text{Cu}$  بیشتر است.

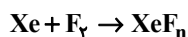
(۳) با استفاده از رنگ شعله  $\text{MgCl}_2$  نمی‌توان طول موج تقریبی نور نشر شده از  $\text{LiCl}$  را پیش‌بینی کرد.

(۴) رنگی مشابه رنگ شعله فلز سدیم در طیف نشری خطی آن دیده می‌شود در حالی که این پدیده در مورد فلز لیتیم صدق نمی‌کند.

زنون در شرایطی ویژه طبق معادله موازنه نشده زیر با گاز فلوئور وارد واکنش شده و ترکیب  $\text{XeF}_n$  را تولید می‌کند. اگر به ازای تولید  $34/5$  گرم  $\text{XeF}_n$ ، تفاوت شمار اتم‌های واکنش‌دهنده؛ مصرف شده برابر  $3/0 \times 10^{23}$  باشد،  $n$  کدام است؟ ( $\text{Xe} = 131$ ,  $\text{F} = 19$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

-۷۸

دهم



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

در اتم  $X$  تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه  $4p$  سه برابر الکترون‌های موجود در زیرلایه  $4s$  است و در اتم  $Y$  تعداد

-۷۹

دهم

الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های  $4d$ ، پنج برابر تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه  $5s$  است کدام یک از گزینه‌های زیر در

مورد  $X$  و  $Y$  درست می‌باشد؟ ( $X$  در دوره چهارم جدول قرار دارد.)

(۱) عنصر  $Y$  می‌تواند هم‌گروه با عنصر  $A$  باشد.

(۲) عدد اتمی عناصر  $X$  و  $Y$  به ترتیب ۳۴ و ۴۶ است.

(۳) عنصر  $Y$  قطعاً دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l=0$  است.

(۴) عنصر  $X$  یک گاز نجیب بوده و عنصر  $Y$  از عناصر دسته  $s$  دوره پنجم جدول تناوبی است.

با ..... ارتفاع از سطح زمین فشار گاز اکسیژن به صورت ..... ، ..... می‌یابد.

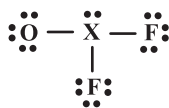
-۸۰

دهم

(۱) افزایش - غیرخطی - کاهش (۲) کاهش - خطی - افزایش

(۳) افزایش - خطی - افزایش (۴) کاهش - غیرخطی - کاهش

۸۱- با توجه به ساختار لوویس داده شده و با فرض هشت تایی بودن همه اتم‌ها، فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از عنصر X با فلز آلومینیم کدام است؟ دهم

(۲)  $\text{AlX}_2$ (۱)  $\text{AlX}$ (۴)  $\text{Al}_2\text{X}_3$ (۳)  $\text{AlX}_3$ 

۸۲- کدام گزینه زیر درست است؟ دهم

(۱) واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن در استراتوسفر همانند تروپوسفر، برگشت پذیر و تعادلی است.

(۲) گشتاور دوقطبی و سطح انرژی در مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است.

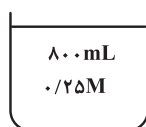
(۳) در تشکیل اوزون در استراتوسفر همانند تروپوسفر، اکسیدهای نیتروژن شرکت می‌کنند.

(۴) گاز اوزون در استراتوسفر همانند تروپوسفر برای ساکنان زمین مفید است.

۸۳- شکل‌های زیر دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با غلظت بیان شده را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مورد به درستی بیان نشده است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول‌ها برابر یک گرم در نظر گرفته شده و  $\text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) دهم



(۱)



(۲)

(۱) اگر در ظرف شماره (۱) سدیم برمید و در ظرف شماره (۲) سدیم سولفید حل شده

باشد، با مخلوط کردن دو ظرف غلظت یون سدیم ۰/۵ مولار می‌شود.

(۲) اگر به ظرف شماره (۱) در حجم ثابت ۰/۳ مول از همان حل‌شونده را اضافه کنیم،

با فرض انحلال کامل غلظت مولی ۴ برابر می‌شود.

(۳) اگر در ظرف شماره (۱) سدیم هیدروکسید حل شده باشد، غلظت یون سدیم در آن کمتر از  $10^4 \text{ ppm}$  خواهد بود.

(۴) برای کاهش درصد جرمی ماده حل‌شونده در محلول (۲) می‌توان با افزودن آب حجم محلول را به ۲ لیتر رساند.

۸۴- انحلال پذیری پتاسیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب از رابطه  $S = 26 + 0.3\theta$  پیروی می‌کند. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم دهم

کلرید در آب را در دمای  $50^\circ\text{C}$  داشته باشیم و آن را تا دمای  $20^\circ\text{C}$  سرد کنیم، درصد جرمی محلول حاصل در دمای  $20^\circ\text{C}$  به

تقریب چند درصد خواهد بود؟

(۴)  $33/4$ (۳)  $24/2$ (۲)  $40/3$ (۱)  $17/1$ 

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ پانزدهم

الف) اگر دو عنصر در یک دوره قرار داشته باشند، عنصری که عدد اتمی بزرگ‌تری دارد، شعاع اتمی بیشتری دارد.

ب) اگر عنصری نسبت به عنصر هم‌دوره خود خصلت فلزی بیشتری داشته باشد، شعاع اتمی آن نیز معمولاً بزرگ‌تر است.

پ) اگر دو عنصر در یک گروه قرار داشته باشند، عنصری که در خانه پایین‌تر قرار دارد، به یقین از نظر شیمیایی فعال‌تر است.

ت) در دوره سوم، عناصر از نظر خصلت فلزی از بیشترین مقدار در ابتدای دوره به کمترین مقدار در انتهای فلزهای همان دوره می‌رسند.

(۴) پ و ت

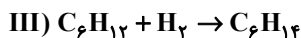
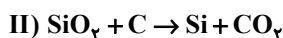
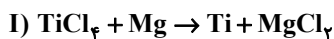
(۳) الف و پ

(۲) ب و ت

(۱) الف و ب

۸۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟ (برخی معادله‌ها موازنه نشده‌اند).

پازدهم



(۱) برای تهیه تیتانیم باید واکنش (I) را در حضور گاز  $\text{N}_2$  انجام بدهیم زیرا وجود گاز اکسیژن در انجام واکنش اختلال ایجاد می‌کند.

(۲) برای تولید عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی از واکنش (II) استفاده می‌شود که این واکنش در دمای بالا انجام می‌شود.

(۳) واکنش (III) را می‌توان در حضور کاتالیزگر X انجام داد که آرایش الکترونی کاتیون آن در ترکیب  $\text{XPO}_4$  به  $3d^7$  ختم می‌شود.

(۴) با انحلال گاز حاصل از واکنش (IV) در آب باران pH آب افزایش می‌یابد.

۸۷- بر اثر واکنش کامل  $17/6$  گرم  $\text{LiBH}_4$  ناخالص با  $21/4$  گرم  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ناخالص مطابق معادله واکنش موازنه نشده زیر،  $13/44$  لیتر

پازدهم

گاز در شرایط STP تولید شده است. اگر بازده واکنش  $100\%$  باشد، نسبت درصد خلوص  $\text{LiBH}_4$  به درصد خلوص  $\text{NH}_4\text{Cl}$  در

مخلوط اولیه واکنش کدام است؟ (فرض کنید ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و مقدار خالص هر دو ماده واکنش‌دهنده

به‌طور کامل مصرف می‌شوند؛  $\text{Cl} = 35/5$ ،  $\text{N} = 14$ ،  $\text{B} = 11$ ،  $\text{Li} = 7$ ،  $\text{H} = 1$ ؛  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۴) ۲

(۳) ۱/۵

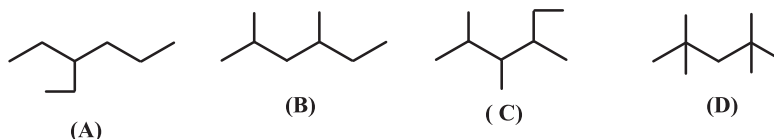
(۲) ۱

(۱) ۰/۵

فرمول ساختاری چهار هیدروکربن در زیر رسم شده است. کدام دو ساختار ایزومر (همپار) یکدیگر هستند و در صورت نام‌گذاری

پازدهم

آن دو ایزومر براساس قواعد نام‌گذاری آیوپاک، مجموع اعداد شاخه‌های فرعی بین دو ایزومر در کدام یک کوچک‌تر است؟



(۱) (A) و (C) ایزومر هستند- مجموع اعداد در (C) کوچک‌تر است.

(۲) (A) و (B) ایزومر هستند- مجموع اعداد در (B) کوچک‌تر است.

(۳) (C) و (D) ایزومر هستند- مجموع اعداد در (D) کوچک‌تر است.

(۴) (C) و (D) ایزومر هستند- مجموع اعداد در (C) کوچک‌تر است.

۸۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

پازدهم

الف) گاز متان سنگ بنای صنایع پتروشیمی است، زیرا عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

ب) سوخت هواپیما به‌طور عمده از ماده‌ای تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

پ) در بررسی هیدروکربن‌ها، تنها دانستن شمار اتم‌های کربن برای پیش‌بینی ویژگی‌های شیمیایی کافی است.

ت) پلیمری شدن آلکن‌ها دسته‌ای از واکنش آلکن‌هاست که با استفاده از آن می‌توان انواع پلاستیک‌ها و الیاف را تهیه کرد.

(۴) الف و ب

(۳) ب و ت

(۲) الف و پ

(۱) پ و ت



۹۰- اختلاف گرمای حاصل از سوختن کامل ۵/۰ مول گاز پروپان با گرمای حاصل از سوختن کامل ۷۵/۰ مول گاز پنتان در شرایط یکسان برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای  $C-H$ ،  $C-C$ ،  $O=O$ ،  $C=O$ ،  $O-H$  با یکای کیلوژول بر مول به ترتیب برابر ۴۱۵، ۳۵۸، ۴۸۵، ۸۱۰ و ۴۶۰ می‌باشد.)

یازدهم

(۱) ۱۴۷۶/۵ (۲) ۱۲۴۹ (۳) ۱۴۵۶/۵ (۴) ۱۲۸۳

۹۱- یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی  $\frac{J}{C} \cdot ۱۶۰۰$  محتوی ۷۵۰ گرم آب است. برای افزایش دمای این گرماسنج و آب داخل آن از دمای ۱۶ تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد، چند کیلوژول گرما نیاز است؟ ( $c_{آب} = ۴/۲ J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )

یازدهم

(۱) ۷۱۲۵۰ (۲) ۷۱/۲۵ (۳) ۷۲۱۵۰ (۴) ۷۲/۱۵

۹۲- اگر در یک ظرف ۴ لیتری در اثر واکنش سوختن کامل گاز متان، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر ۰/۰۲ مول بر لیتر بر ثانیه باشد، بعد از گذشت یک دقیقه چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تشکیل می‌شود؟ ( $C = ۱۲$ ،  $O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

یازدهم

(۱) ۵۳/۷۶ (۲) ۱۷۴ (۳) ۶/۶ (۴) ۴/۷۴

۹۳- کدام مورد دربارهٔ یک ترکیب آلی سیرشدهٔ غیرحلقوی دارای سه اتم کربن و دو اتم اکسیژن و بدون شاخهٔ فرعی، نادرست است؟ (تنها یک گروه عاملی اکسیژن‌دار در ساختار این ترکیب آلی وجود دارد.)

یازدهم

- (۱) در هر یک از ایزومرهای آن، قطعاً یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.
- (۲) اگر اتم‌های اکسیژن فقط به اتم (های) کربن متصل باشند، ترکیب حاصل متیل اتانوات یا اتیل متانوات است.
- (۳) اگر اتم هیدروژن متصل به اکسیژن در ساختار آن دیده شود، در این مولکول شمار اتم‌های هیدروژن برابر ۶ است.
- (۴) نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی غالب در برخی از ایزومرهای آن از نوع هیدروژنی و در برخی دیگر از نوع وان‌دروالسی است.

۹۴- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

یازدهم

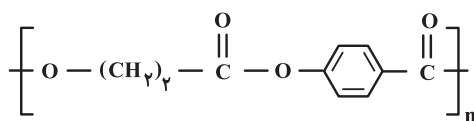
- الف) در مونومر سازنده پلیمرهایی که در تهیهٔ نخ دندان و کیسهٔ خون کاربرد دارند عناصری از گروه ۱۷ جدول تناوبی وجود دارند.
- ب) پلی‌پروپن برخلاف مونومر سازندهٔ آن یک مادهٔ سیرشده بوده و مولکولی از آن با  $n$  واحد تکرارشونده  $۳n$  پیوند  $C-C$  در ساختار خود دارد.
- پ) هر ترکیب آلی که دارای پیوند دوگانه در ساختار خود باشد می‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند.
- ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در مولکول نفتالن کمتر از مولکول استیرن است.

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

۹۵- با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازنده واحد تکرارشونده آن که در شرایط مناسب با یکدیگر

یازدهم

واکنش داده‌اند، کدام مورد درست است؟ ( $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )



- (۱) هر مونومر سازنده واحد تکرارشونده آن، می‌تواند هم در واکنش تشکیل استر و هم در واکنش تشکیل پلی‌استر شرکت کند.  
(۲) در واحد تکرارشونده این پلیمر، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.  
(۳) این پلیمر فاقد حلقه بنزنی است.

(۴) اگر  $n$  برابر ۵۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر برابر  $9/5 \times 10^4$  گرم است.

۹۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیرشده به شمار می‌آیند.  
(۲) عسل و ضدیخ از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه در آب حل می‌شود.  
(۳) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و اوره، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می‌کند.  
(۴) ایجاد کف یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک‌کنندگی آلاینده‌های موجود آب دریا نمی‌باشد.  
۹۷- اگر برای تهیه یک لیتر محلول نیتریک اسید در دمای اتاق با  $pH=3$  به  $x$  گرم از این ماده و برای تهیه یک لیتر محلول نیترو اسید با همین  $pH$  به  $y$  گرم از این اسید نیاز باشد، نسبت  $y$  به  $x$  به تقریب کدام است؟ (ثابت یونش محلول نیترو اسید در

دمای آزمایش را  $5 \times 10^{-4}$  در نظر بگیرید. ( $H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $1/49$  (۲)  $1/95$  (۳)  $2/24$  (۴)  $2/85$

۹۸- در اثر انحلال گاز هیدروژن سیانید با چگالی  $5 g.L^{-1}$  در آب و افزودن آب به آن حجم محلول را به  $600$  میلی‌لیتر می‌رسانیم. در نتیجه درجه یونش محلول هیدروسیانیک حاصل برابر  $2/5 \times 10^{-5}$  می‌شود. اگر  $K_a$  اسید حاصل در دمای آزمایش برابر  $5 \times 10^{-10}$  باشد حجم گاز هیدروژن سیانید اولیه وارد شده در این محلول چند میلی‌لیتر است؟ ( $H=1, N=14, C=12: g.mol^{-1}$ )

(۱)  $2592$  (۲)  $1296$  (۳)  $1944$  (۴)  $2488$

۹۹- محلول آبی آهن (II) سولفات را در ظرف ساخته شده از کدام فلزها می‌توان نگهداری کرد؟

(۱) طلا، آلومینیم (۲) قلع، پلاتین (۳) مس، منیزیم (۴) قلع، روی

۱۰۰- در شرایط استاندارد، چهار فلز A، B، C و D هر کدام در محلول یون خود قرار داده شده و سلول‌های گالوانی زیر ساخته می‌شوند. نتایج آزمایش‌ها به صورت زیر است. کدام گزینه ترتیب پتانسیل کاهش استاندارد فلزها را به درستی نشان می‌دهد؟

• در سلول A-B، الکترون‌ها در مدار خارجی از B به A حرکت می‌کنند.

• در سلول A-C، به مرور از جرم الکتروود C کاسته می‌شود.

• در سلول B-D، الکتروود B کاتد است.

• در سلول B-C، الکتروود B کاتد است و بررسی‌ها نشان می‌دهد مقدار emf سلول B-C بیشتر از مقدار emf سلول B-D است.

(۱)  $E^\circ(D) > E^\circ(A) > E^\circ(B) > E^\circ(C)$  (۲)  $E^\circ(A) > E^\circ(D) > E^\circ(B) > E^\circ(C)$

(۳)  $E^\circ(A) > E^\circ(B) > E^\circ(D) > E^\circ(C)$  (۴)  $E^\circ(A) > E^\circ(B) > E^\circ(C) > E^\circ(D)$

۱۰۱- کدام گزینه درست است؟ ( $C = ۱۲$ ,  $O = ۱۶$ ,  $Al = ۲۷$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) در فرایند برقکافت آب در قطب مثبت، گاز هیدروژن تولید می‌شود.
- (۲) در فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب در آند، فلز سدیم به دست می‌آید.
- (۳) در آبکاری یک ساعت مسی با استفاده از نقره، از محلول  $CuSO_4$  استفاده می‌شود.
- (۴) در سلول استخراج  $Al$  به روش هال، نسبت جرمی ماده حاصل در کاتد به آند برابر  $\frac{9}{11}$  است.

۱۰۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی مولکول  $SO_2$  همانند مولکول  $NH_3$  به اتم مرکزی بار جزئی مثبت نسبت می‌دهیم.
- (۲) نیتروژن تری فلوئورید مانند کربونیل سولفید قطبی است و شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر دو مولکول برابر است.
- (۳) از میان قطبیت، بار جزئی اتم مرکزی و عدد اکسایش اتم مرکزی، فقط یک مورد بین مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری اکسید مشابه است.
- (۴) یکی از عواملی که می‌تواند تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی را در مولکول‌های چند اتمی به هم بزند، وجود جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

۱۰۳- اگر آنتالپی فروپاشی ترکیبات  $LiCl$ ،  $NaBr$ ،  $KI$  و  $MgF_2$  را به ترتیب برابر با  $a$ ،  $b$ ،  $c$  و  $d$  در نظر بگیریم، حاصل کدام یک از گزینه‌های زیر کوچک‌تر از ۱ می‌باشد؟

$$(۱) \frac{a}{b} \quad (۲) \frac{b}{c} \quad (۳) \frac{c}{d} \quad (۴) \frac{d}{b}$$

۱۰۴- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) جرم گاز کربن مونوکسید خارج شده از آگروز خودرو بیشتر از جرم نیتروژن مونوکسید است.
- (ب) ترتیب میزان آلاینده‌های خروجی از آگروز خودروها به صورت  $C_xH_y < NO < CO$  است.
- (پ) با گرم کردن مبدل‌های کاتالیستی در زمستان میزان کاهش آلاینده‌ها را می‌توان افزایش داد.
- (ت) با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی می‌توان گاز  $NO$  را به  $NO_2$  که کم‌خطرتر است تبدیل کرد.

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

۱۰۵- در جدول زیر جرم هر یک از مواد موجود در تعادل با معادله موازنه نشده  $HBr(aq) + O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(l) + Br_2(aq)$  نشان داده شده است. اگر حجم ظرف واکنش ۱۲ لیتر باشد مقدار ثابت تعادل این واکنش کدام است؟ ( $H = ۱$ ,  $O = ۱۶$ ,  $Br = ۸۰$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )

| ماده    | $HBr$   | $O_2$ | $H_2O$ | $Br_2$ |
|---------|---------|-------|--------|--------|
| جرم (g) | ۳۶۴ / ۵ | ۸۰    | ۵۴     | ۲۸۰    |

(۲) ۵/۶

(۱) ۵/۱۶

(۴) ۴۶/۴۵

(۳) ۳/۸۷۱



# دفترچه سؤال ؟

## فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّی)

۵ تیر ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

| نام درس              | تعداد سؤال | شماره سؤال | وقت پیشنهادی (دقیقه) |
|----------------------|------------|------------|----------------------|
| تعلیم و تربیت اسلامی | ۲۰         | ۲۵۱ - ۲۷۰  | ۲۰                   |
| هوش و استعداد معلّی  | ۲۰         | ۲۷۱ - ۲۹۰  | ۴۰                   |
| جمع دروس             | ۴۰         | —          | ۶۰                   |

طراحان به ترتیب حروف الفبا

|                      |                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| تعلیم و تربیت اسلامی | مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محمدرضایی بقا       |
| هوش و استعداد معلّی  | حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی |

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

| نام درس              | مسئول درس               | مسئول دفترچه | گروه ویراستاری    | مسئول درس‌های مستندسازی | ی                       |
|----------------------|-------------------------|--------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| تعلیم و تربیت اسلامی | یاسین ساعدی             | حامد کریمی   | محمدفرحان فخرابین | سجاد حقیقی‌پور          | سیدمجتبی رضازاده        |
| هوش و استعداد معلّی  | حمید لنجان‌زاده اصفهانی |              | فاطمه راسخ        | علیرضا همایون‌خواه      | علی ابراهیمی آرائی      |
|                      |                         |              |                   |                         | پریا اقبالی، بیتا مرادی |

|                              |                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------|
| مدیر گروه                    | حمید لنجان‌زاده اصفهانی                            |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه |
| حروف نگار و صفحه‌آرا         | معصومه روحانیان                                    |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۲۰ دقیقه

تعلیم و تربیت اسلامی

## سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۵۱- عبارت قرآنی «فلنحیینه حیاتاً طیبه» «او را به زندگی پاک و پسندیده‌ای زنده می‌داریم» به شرط

داشتن کدام ویژگی‌هاست؟

(۱) «مَنْ عَمِلَ صَالِحًا مِّنْ ذَكَرٍ أَوْ أَنَّىٰ وَهُوَ مُؤْمِنٌ»

(۲) «إِسْتَجِیْبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ»

(۳) «لِسَانَ صِدْقٍ فِی الْآخِرِیْنَ»

(۴) «أُشْرَحَ لِي صَدْرِي وَیَسَّرَ لِي أَمْرِي»

۲۵۲- به ترتیب، آیه شریفه «فَبَعَثَ اللَّهُ غُرَابًا یَبْحِثُ فِی الْأَرْضِ لَیْرَیْهِ کَیْفَ یُؤَارِی سَوْءَ أَخِیْهِ» بیانگر کدام یک

از محدودیت‌هایی است که اسلام برای آموزش قائل نیست و در آیه، این تعلیم توسط چه کسی اتفاق می‌افتد؟

(۱) محدودیت انسانی - یک زاغ

(۲) محدودیت انسانی - جبرئیل

(۳) محدودیت جانی - یک زاغ

(۴) محدودیت جانی - جبرئیل

۲۵۳- به ترتیب، موضوع قابل دریافت از آیات شریفه «قُلْ اللَّهُ عَبْدٌ مُّخْلِصٌ لَهُ دِیْنِی فَاعْبُدُوا مَا شِئْتُمْ مِنْ دُونِهِ قُلْ إِنَّ الْخَاسِرِیْنَ الَّذِیْنَ خَسِرُوا أَنْفُسَهُمْ وَاهْلِیَهُمْ یَوْمَ الْقِیَامَةِ إِلَّا ذَٰلِكَ هُوَ الْخَسِرَانِ الْمَبِیْن» چیست و مخاطب پیامبر اکرم (ص) در این آیات چه افرادی هستند؟

(۱) واقع‌گرا و صبور بودن - منافقان

(۲) داشتن صراحت لهجه - منافقان

(۳) داشتن صراحت لهجه - کافران

(۴) واقع‌گرا و صبور بودن - کافران

۲۵۴- این که پیامبر (ص) در برابر کفار موضع خود را با صراحت اعلام می‌کردند، از دقت در کدام آیه شریفه قابل نتیجه‌گیری است؟

(۱) «رَسُولٌ مِّنْ أَنْفُسِكُمْ عَزِیْزٌ عَلَیْهِ مَا عَنِتُّمْ»

(۲) «ثُمَّ أَفِضُوا مِنْ حَیْثُ أَفَاضَ النَّاسُ»

(۳) «وَأَنْذِرْ عَشِیْرَتَكَ الْإِقْرَبِیْنَ»

(۴) «مَنْ أَنْ تَأْمَنَهُ بَقَنْطَارٍ یُّؤَدُّهُ إِلَیْكَ»

۲۵۵- اگر گفته شود که یکی از وظایف و بایدهای معلمی، قالب‌سازی است نه قالب‌پذیری، کدام عبارت قرآنی مؤید این موضوع است؟

(۱) «لَا یَخَافُونَ فِی اللَّهِ لَوْمَةً لَّائِمَةً»

(۲) «لَیَنْدُرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَیْهِمْ»

(۳) «وَدُّوا لَوْ تَدْعُهُمْ فِیْهِدْهُمْ»

(۴) «فَقَدْ أُوتِیَ خَیْرًا کَثِیْرًا»

۲۵۶- آن‌جا که خدا در قرآن کریم به پیامبرش (ص) می‌فرماید: «فَاصْبِرْ کَمَا صَبَرَ أَوَّلَ الْوَعَزِ مِنَ الرَّسْلِ: مَقَاوِمَتْ وَ صَبْرٌ دَاشْتَه بَاش، هَمَانِ گُونه که پیامبران

اولوالعزم دیگر صبر کردند» به کدام وظیفه معلم اشاره دارد؟

(۱) قاطعیت در راه حق

(۲) استفاده از همه فرصت‌ها

(۳) آشنایی با مشکلات دیگران

(۴) توجه به راه‌های دعوت

۲۵۷- امام علی (ع) درباره مراقبت که یکی از راه‌های ثابت‌قدم‌ماندن در مسیر قرب الهی است، چه می‌فرماید و «دوستدار حق و دشمن باطل بودن» مربوط به

کدام یک از آثار محبت به خداست؟

(۱) «گذشت ایام، آفتابی در پی دارد و موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» - بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان

(۲) «گذشت ایام، آفتابی در پی دارد و موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» - پیروی از خداوند

(۳) «زیرک‌ترین انسان کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد.» - پیروی از خداوند

(۴) «زیرک‌ترین انسان کسی است که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد.» - بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان

۲۵۸- کدام گزینه از مفهوم عبارت «عشق به خدا چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند» استنباط نمی‌شود؟

(۱) قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی‌یابد.

(۲) محبت الهی به انسان شجاعت و قدرت می‌بخشد.

(۳) افزایش ایمان نسبت به خدا، محبت بیشتر به خدا را به دنبال دارد.

(۴) با وجود دشواری برخی دستورات خداوند، باید مطمئن باشیم که انجام آن برای رستگاری ما ضروری است.

۲۵۹- به ترتیب، از میان پایه‌های دینداری که در عبارت «لا اله الا الله» ذکر شده‌اند، تولی مقدم ذکر شده است یا تبری و حدیث «ما احب الله من عصاه» اشاره به

کدام یک از آثار محبت به خداوند دارد؟

(۱) تبری - پیروی از خداوند

(۲) تولی - دوستی با دوستان خداوند

(۳) تولی - پیروی از خداوند

(۴) تبری - دوستی با دوستان خداوند

۲۶۰- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح می‌باشند؟

- فایده دوم نماز (دوری از گناه) با فایده روزه (تقوا) ارتباط دارد.

- مصداق کامل تمرین صبر و پایداری در برابر خواهش‌های دل، نماز است.

- اگر فرزند با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده، باید نماز را شکسته بخواند و روزه‌اش را نگیرد.

- اگر کسی به چیز حرامی روزه خود را باطل کند، کفاره جمع بر او واجب می‌شود.

- ۱۱ چیز روزه را باطل می‌کند.

(۲) ۱ گزاره

(۱) ۳ گزاره

(۴) ۲ گزاره

(۳) ۴ گزاره

۲۶۱- به ترتیب، خداوند در قرآن کدام موارد را در کنار بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی آورده است و بازتاب دوری از آن‌ها چیست؟

(۱) شراب و قمار - دوری از آن‌ها موجب رستگاری می‌شود.

(۲) شراب و قمار - دوری از آن‌ها موجب قبولی نماز می‌شود.

(۳) غیبت کردن و ناراحت کردن پدر و مادر - دوری از آن‌ها موجب قبولی نماز می‌شود.

(۴) غیبت کردن و ناراحت کردن پدر و مادر - دوری از آن‌ها موجب رستگاری می‌شود.

۲۶۲- به ترتیب، توانایی کنترل اعتدال به دور از تندروی و کندروی‌ها چه نامیده می‌شود و عامل مؤثر در تبدیل مسلمانان به آراسته‌ترین ملت‌ها، چیست؟

(۱) عزت - آراستگی در عبادت و خانواده و اجتماعات و مراقبت از آن

(۲) عفاف - آراستگی در عبادت و خانواده و اجتماعات و مراقبت از آن

(۳) عزت - آراستگی پیشوایان ما و پیامبر (ص) و دعوت آنان به این امر

(۴) عفاف - آراستگی پیشوایان ما و پیامبر (ص) و دعوت آنان به این امر

۲۶۳- امام صادق (ع) و امام کاظم (ع) به ترتیب، در مورد حدود حجاب چه فرمودند؟

(۱) آن‌چه زیر روسری قرار می‌گیرد نباید آشکار شود. - چهره و دست تا مچ.

(۲) زنان باید تمام بدن خود را از نامحرم بپوشانند. - پوشش زنان نباید جنبه خودآرایی بگیرد.

(۳) زنان مانند مردان موظفند از نگاه به نامحرم خودداری کنند. - استفاده از زیورآلات برای زن در مقابل نامحرم، حرام است.

(۴) مردان باید چشم خود را کنترل کنند. - لباس زنان نباید تنگ و چسبان باشد.

۲۶۴- به ترتیب، بندگی و تسلیم شدن در برابر خداوند چه چیزی را به دنبال دارد و افتادن در دام گناه، تابع کدام مورد است؟

(۱) عبادت و بندگی - عدم توجه کافی به خود عالی

(۲) عزت‌نفس - عدم توجه کافی به خود عالی

(۳) عبادت و بندگی - غفلت از خداوند

(۴) عزت‌نفس - غفلت از خداوند

۲۶۵- به ترتیب، آیة مبارکه «من کان یزید العزّة فیلله العزّة جمیعاً» مرتبط با کدامیک از راه‌های تقویت عزت است و با کدام حدیث یا آیة ارتباط دارد؟

- (۱) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک - «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خدا تو را آزاد آفریده است.»
- (۲) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او - «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم.»
- (۳) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک - «ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم.»
- (۴) توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او - «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خدا تو را آزاد آفریده است.»

۲۶۶- به ترتیب، «رسیدن به آرامش روانی» و «برطرف شدن بی‌قراری و ناآرامی» مرتبط با پاسخ‌گویی به کدامیک از اهداف ازدواج است؟

- (۱) انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان
- (۲) رشد اخلاقی و معنوی - پاسخ به نیاز جنسی
- (۳) پاسخ به نیاز جنسی - انس با همسر
- (۴) رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر

۲۶۷- کدامیک از گزینه‌های زیر با این کلام خدا که می‌فرماید: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» هم‌آوایی دارد؟

- (۱) امام صادق (ع): «مایه زینت ما باشید، نه مایه زشتی ما.»
- (۲) امام علی (ع): «بنده کسی مثل خودت نباش؛ زیرا خداوند تو را آزاده آفریده است.»
- (۳) پیامبر اکرم (ص): «خدایا! اینان اهل بیت من‌اند، آنان را از هر پلیدی و ناپاکی حفظ کن.»
- (۴) امام علی (ع): «همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید.»

۲۶۸- «اولین قدم برای تشکیل خانواده پس از تعیین هدف ازدواج» و «پشتوانه آرامش میان همسران» و «حساس‌ترین دوره عمر انسان» به ترتیب، در کدام

گزینه آمده است؟

- (۱) ازدواج - مودت و رحمت - دوره کودکی تا ورود به دوره بلوغ
  - (۲) ازدواج - اصالت خانوادگی - دوره کودکی تا ورود به دوره بلوغ
  - (۳) انتخاب همسر خوب - مودت و رحمت - دوره گذر از کودکی و ورود به بزرگسالی و پذیرش مسئولیت‌های زندگی
  - (۴) انتخاب همسر خوب - اصالت خانوادگی - دوره گذر از کودکی و ورود به بزرگسالی و پذیرش مسئولیت‌های زندگی
- ۲۶۹- به ترتیب، اگر گفته شود «عمل هرکس، عکس‌العملی دارد» اعتقاد به کدام صفت الهی را تأکید کرده‌ایم و این موضوع، مؤید کدام مورد است؟

- (۱) عدالت الهی در نظام هستی - مراعات عفاف و پاکدامنی درباره خود و دیگران
- (۲) حکمت الهی در نظام هستی - مراعات عفاف و پاکدامنی درباره خود و دیگران
- (۳) عدالت الهی در نظام هستی - پاسخ درست و شرعی به تمایلات درونی
- (۴) حکمت الهی در نظام هستی - پاسخ درست و شرعی به تمایلات درونی

۲۷۰- به ترتیب، چرا پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج ترغیب می‌کنند و دلیل تأکید پیشوایان دین به مشورت با پدر و مادر در امر ازدواج

کدام است؟

- (۱) فاصله نیفتادن میان بلوغ جنسی با بلوغ عقلی به هنگام ازدواج - چون نیمی از دینداری با آن کامل می‌شود.
- (۲) فاصله نیفتادن میان بلوغ جنسی با بلوغ عقلی به هنگام ازدواج - کور و کرشدن به‌خاطر علاقه افراطی
- (۳) فاصله نیفتادن میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج - کور و کرشدن به‌خاطر علاقه افراطی
- (۴) فاصله نیفتادن میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج - چون نیمی از دینداری با آن کامل می‌شود.



### هوش و استعداد معلّمی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

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

«ضریب هوشی یا IQ، تلاشی علمی برای بررسی توانایی‌های شناختی انسان است؛ هرچند همواره محلّ مناقشه بوده است. معیارهای اصلی سنجش ضریب هوشی معمولاً شامل توانایی درک الگوهای منطقی، قدرت حافظه کوتاه‌مدت، استدلال عددی، فهم کلامی و سرعت پردازش اطلاعات است. برخی آزمون‌های کلاسیک با مجموعه‌ای از سوالات طراحی شده، هوش عمومی را در مقیاس آماری اندازه‌گیری می‌کنند، به گونه‌ای که میانگین جامعه برابر ۱۰۰ در نظر گرفته می‌شود. با این حال، روان‌شناسی مدرن تأکید می‌کند که هوش مفهومی چندبعدی است: هوش هیجانی، اجتماعی، خلاق و فضایی نیز ابعاد مکملی هستند که آزمون‌های سنتی کمتر آن‌ها را می‌سنجند. بنابراین، معیار IQ تنها بخشی از ظرفیت شناختی انسان را بازتاب می‌دهد، نه تمام آن را.

تحقیقات انجام‌شده بر جامعه ایالات متّحده نشان می‌دهد که میانگین ضریب هوشی در این کشور حدود ۹۸ تا ۱۰۰ است؛ عددی نزدیک به میانگین جهانی. با این حال، تفاوت‌های قابل توجهی میان گروه‌های جغرافیایی، اقتصادی و فرهنگی وجود دارد. ایالت‌هایی با نظام آموزشی قوی‌تر و محیط اجتماعی باثبات‌تر، در آزمون‌های استاندارد میانگین نمره‌های بالاتری از خود نشان می‌دهند. همچنین دانشمندان علوم اجتماعی هشدار می‌دهند که نباید IQ را سنجه مطلق برتری دانست؛ چراکه عوامل زمینه‌ای مانند تغذیه، آموزش، سلامت روان و فشار اجتماعی در شکل‌گیری عملکرد شناختی نقش محوری دارند. از منظر فرهنگی، در آمریکا تأکید بر «کاربرد هوش در عمل» برجسته‌تر از خود عدد IQ است، و جامعه تمایل دارد مفهوم «هوش موفق» را به توانایی سازگاری و خلاقیت نسبت دهد.»

۲۷۱- کدام واژه معادل بهتری برای واژه «سنجه» در متن است؟

- (۱) حاصل  
(۲) معیار  
(۳) اندازه  
(۴) آمار

۲۷۲- کدام گزینه را از متن بالا می‌توان برداشت کرد؟

- (۱) در آزمون‌های کلاسیک هوش، برخلاف قدرت استدلال‌های عددی، به توانایی استنباط از متن توجه شایسته‌ای نشده است.  
(۲) برخلاف تصوّر عموم، سرعت پردازش اطلاعات، از ارکان مهم و تأثیرگذار در توانایی‌های شناختی انسان نیست.  
(۳) ظرفیت‌های شناختی انسان به نمره‌های آزمون‌های استاندارد هوش و توانایی درک الگوهای منطقی منحصر نمی‌شود.  
(۴) با وجود تفاوت ضریب هوشی در ایالات متفاوت آمریکا، میانگین این نمره در این کشور کمی از سطح جهانی بالاتر است.

۲۷۳- متن بالا برای پاسخگویی به کدام پرسش(ها) اطلاعاتی در اختیار مخاطب قرار داده است؟

- (الف) حداقل یکی از موارد تأثیرگذار بر تفاوت نمره‌های ایالات متّحده آمریکا در آزمون‌های استاندارد IQ چیست؟  
(ب) نخستین آزمون هوشی که هوش را مفهومی چندبعدی و اندازه‌گیری آن را غیرمنحصر به یک عدد دانست، کدام بود؟  
(ج) میزان کاربرد هوش در عمل در کشور آمریکا، به چه نسبت از نمره‌های آمریکایی‌ها در آزمون‌های کلاسیک هوش بیشتر است؟

- (۱) فقط «الف»  
(۲) «الف» و «ج»  
(۳) فقط «ب»  
(۴) «ب» و «ج»

۲۷۴- اصطلاح «نسل‌کشی» در حقوق بین‌الملل به معنای نابودی عمدی و سازمان‌یافته یک گروه قومی، نژادی، مذهبی یا ملی است. این مفهوم نخستین بار پس از جنگ جهانی دوم مطرح و در سازمان ملل تصویب شد. نسل‌کشی ممکن است شامل کشتار فیزیکی، ایجاد شرایط نامطلوب زیستی، جلوگیری از زادوولد یا انتقال اجباری کودکان باشد. از نمونه‌های تاریخی می‌توان به نابودی جمعی ارمنیان در دوران امپراتوری عثمانی، کشتار یهودیان به‌دست نازی‌ها، قتل‌عام رواندا در سال ۱۹۹۴ و از نمونه‌های جاری، می‌توان به فجایع غزه به دست رژیم صهیونیستی اشاره کرد. هدف محوری در این اقدامات، محو کامل یک هویت جمعی است؛ به همین دلیل ...

- (۱) نسل‌کشی در تاریخ همه کشورها دیده و تقبیح می‌شود.  
(۲) سازمان ملل برای مقابله با آن، حاکمیت مقصّر در این فجایع را از ادامه حضور در جلسات خود منع می‌کند.  
(۳) سازمان ملل حق دخالت در امور داخلی کشورها را ندارد.  
(۴) نسل‌کشی نه صرفاً یک جرم علیه افراد بلکه جنایتی علیه خود مفهوم «انسانیت» تلقی می‌شود.

۲۷۵- کشتیرانی و تجارت در آب‌های آزاد تابع مجموعه‌ای از اصول بین‌المللی است که اساس آن در «کنوانسیون حقوق دریاه» تعریف شده است. این قوانین، عبور و مرور را در «آب‌های بین‌المللی» آزاد می‌داند، اما هم‌زمان تعهداتی نیز برای کشورها در زمینه حفظ محیط‌زیست دریایی، ایمنی ناوبری و مقابله با دزدی دریایی تعیین می‌کند. بر اساس این معاهده، هر کشتی تابع قانونی کشور محلّ ثبت خود است که اصطلاحاً «پرچم کشور» نامیده می‌شود؛ به شکلی که ...

- (۱) عبور از تنگه‌ها و کانال‌ها، تابع مقرراتی است که همه کشورها تأیید می‌کنند.  
(۲) دولت متبوع مسئول نظارت بر رعایت استانداردهای ایمنی آن است.  
(۳) مسیر حقوقی انتقال کالا و مسئولیت خسارت‌ها و بیمه را قوانین تجارت دریایی مشخص می‌کند.  
(۴) پرچم کشورها باید روی دکل‌های بلند نصب شود تا از فواصل چند کیلومتری به‌وضوح دیده شود.



۲۷۶- زادگاه انسان، تنها مکانی جغرافیایی نیست، بلکه بستری فرهنگی و روانی است که شکل‌گیری نگرش به جهان را جهت می‌دهد. محیط کودکی - از اقلیم طبیعی گرفته تا نظام آموزشی و ارزش‌های غالب جامعه - بر نظام ادراکی و واکنش‌های عاطفی فرد اثر عمیق دارد. کسی که در جامعه‌ای مبتنی بر تعاون و زندگی جمعی رشد کرده است، به احتمال زیاد جهان را عرصه اشتراک و همیاری می‌بیند، در حالی که فرد پرورش‌یافته در محیطی رقابتی ممکن است جهان را میدان نبرد برای بقا بداند. حتی زبان مادری نیز درک از هستی را قالب‌بندی می‌کند، زیرا ساختارهای زبانی نحوه تفکیک مفاهیم و احساسات را شکل می‌دهند.

کدام گزینه در صورتی که صحیح فرض شود، به شکل بهتری استدلال آغازین متن بالا را تقویت می‌کند؟

- (۱) نه آنان که در فرهنگ غربی زاده و با آن تربیت شده‌اند رویکردهای لزوماً یکسانی به مسائل دارند و نه آنان که در فرهنگ شرقی.
- (۲) نگاه تکاملی به انسان، به پررنگ کردن تفاوت‌های جنسیتی و تعمیم آن به تفاوت‌های فکری و اخلاقی انجامیده است.
- (۳) تفاوت در عادات و نیز عمق متفاوتی از معنا و فلسفه زیستن در انسان‌هایی با زادگاه‌های متفاوت دیده می‌شود.
- (۴) آنان که جهان را عرصه اشتراک و همیاری می‌بینند، بیش از آنان که نگاهی رقابتی دارند به اختیار آدمی در امور اعتقاد دارند.

۲۷۷- کدام گزینه رابطه بین دو بخش مشخص‌شده متن زیر را بهتر نشان می‌دهد؟

یکی از بنیادگذاران جامعه‌شناسی علمی، امیل دورکیم بود. او در نظریاتش بر تأثیر نیروهای بیرونی بر رفتار ما تأکید می‌کرد و جامعه را همچون ارگانیسمی زنده می‌دید که اجزای آن در تعامل و هماهنگی به بقای کل کمک می‌کنند. در ذهن او، پدیده‌های اجتماعی همچون دین، قانون یا آموزش نیز نقشی کارکردی در حفظ نظم اجتماعی دارند. به نظر او جامعه مجموعه‌ای از «واقعیت‌های اجتماعی» مستقل از اراده فردی انسان‌هاست. نظریه دورکیم با تأکید بر همبستگی و انسجام جمعی، یکی از مدل‌های کلاسیک برای درک نظم، کنترل اجتماعی و کارکرد نهادها است.

- (۱) بخش نخست شرح ادعای یک جامعه‌شناس علمی و بخش دوم، بیان علت نادرستی عقیده او با یک مثال نقض است.
- (۲) بخش نخست شرح یکی از ویژگی‌های یک دستگاه جامع فکری و بخش دوم، روش اثبات آن از منظر یک جامعه‌شناس علمی است.
- (۳) بخش نخست بیان یکی از عناصر مهم نظریات یک جامعه‌شناس و بخش دوم تأکید بر آن عنصر و گسترش آن با ذکر دلیل آن است.
- (۴) بخش نخست بیان پیشنهاد بنیادگذار جامعه‌شناسی علمی درباره یکی از مسائل مهم فلسفی و بخش دوم مثالی بر اثبات آن است.

\* پنج شخص مختلف، متولد ماه‌های تیر، مهر، آبان، آذر، دی در یک سال خورشیدی، هر کدام یکی از حیوانات «سگ، گربه، موش، بز، گاو» و یکی از رنگ‌های «سبز، سفید، قرمز، آبی، زرد» را حیوان و رنگ مورد علاقه خود عنوان کرده و کنار هم ایستاده‌اند. در این باره می‌دانیم:

الف) متولد تیر کنار فرد علاقه‌مند به گاو و فرد علاقه‌مند به سبز نیست.

ب) آن که رنگ سفید را دوست دارد، تنها فردی است که کنار متولد آبان است.

ج) آن که درست در میانه صف ایستاده است، رنگ زرد و موش را دوست دارد.

د) متولد مهر نفر ابتدایی صف است و رنگ آبی دوست دارد.

ه) دوست داری بز، نفر دوم صف است و نفر پایانی صف، سگ را دوست ندارد.

بر اساس این دانسته‌ها به سه پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۷۸- اگر متولد آذر رنگ قرمز را انتخاب کرده باشد، ...

- (۱) متولد دی رنگ زرد را انتخاب کرده است.
- (۲) متولد دی رنگ سفید را انتخاب کرده است.
- (۳) متولد تیر رنگ سبز را انتخاب کرده است.
- (۴) متولد تیر رنگ سفید را انتخاب کرده است.

۲۷۹- اگر آن که رنگ سفید را انتخاب کرده است گاو را هم انتخاب کرده باشد، قطعاً ...

- (۱) متولد آبان، رنگ قرمز را انتخاب کرده است.
- (۲) متولد آبان، نفر پایانی صف نیست.
- (۳) متولد مهر، سگ را انتخاب کرده است.
- (۴) متولد مهر، سگ را انتخاب نکرده است.

۲۸۰- اگر متولدین تیر و دی کنار هم نباشند، قطعاً ...

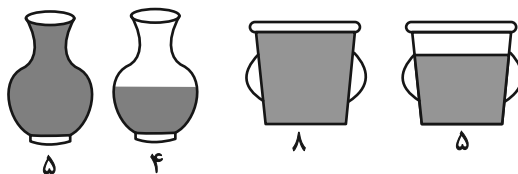
- (۱) متولد آذر موش را انتخاب کرده است.
- (۲) متولد تیر بز را انتخاب کرده است.
- (۳) متولد دی بز را انتخاب کرده است.
- (۴) متولد آذر موش را انتخاب نکرده است.

\* در دو پرسش بعدی، اگر مقدار «الف» بزرگتر بود گزینه «۱» و اگر مقدار «ب» بزرگتر بود گزینه «۲» را انتخاب کنید. اگر مقادیر «الف» و «ب» مساوی بودند گزینه «۳» را علامت بزنید و اگر با داده‌های موجود امکان مقایسه بین «الف» و «ب» نبود، گزینه «۴» را انتخاب کنید.

۲۸۱- با رسم خط  $60 = 5y + 12x$  در صفحه مختصات، مثلثی تشکیل می‌شود.

الف) عدد اندازه مساحت مثلث یادشده      ب) عدد اندازه محیط مثلث یادشده

۲۸۲- جرم دو کوزه یکسان و دو سطل یکسان را در دو حالت پُر و نیمه‌پُر از آب، اندازه گرفته و برحسب کیلوگرم نوشته‌ایم.



الف) مجموع جرم آب‌ها درون سطل‌ها

۲۸۳- مجموع سن پدر و مادر یک خانواده ۵۴ سال و اختلاف سن دو فرزند خانواده ۴ سال است. مادر خانواده هنگام تولد فرزند نخست، ۲۰ سال داشته است. پدر خانواده در چند سالگی برای بار دوم پدر شده است؟

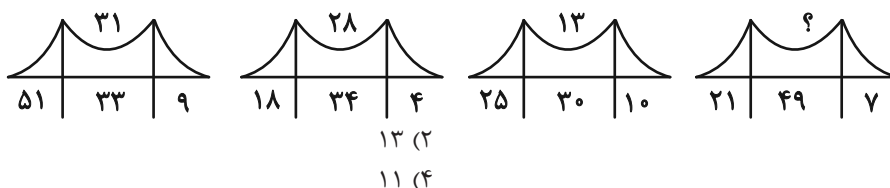
۳۶ (۴)

۳۴ (۳)

۳۲ (۲)

۳۰ (۱)

\* در دو پرسش بعدی، رابطه‌ای منطقی بین اعداد و شکل‌ها هست. بر این اساس، عدد جایگزین علامت سؤال را بیابید.

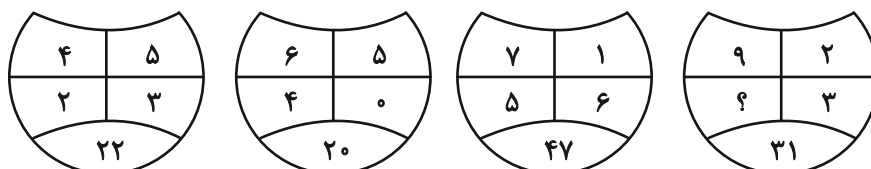


۱۳ (۲)

۱۱ (۴)

۱۴ (۱)

۱۲ (۳)



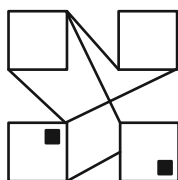
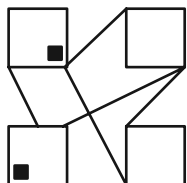
۲ (۲)

۴ (۴)

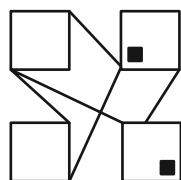
۱ (۱)

۳ (۳)

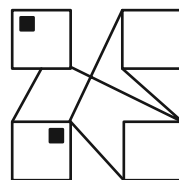
۲۸۶- کدام شکل از دوران شکل زیر به دست می‌آید؟



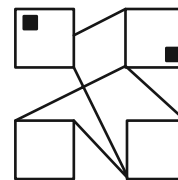
(۴)



(۳)

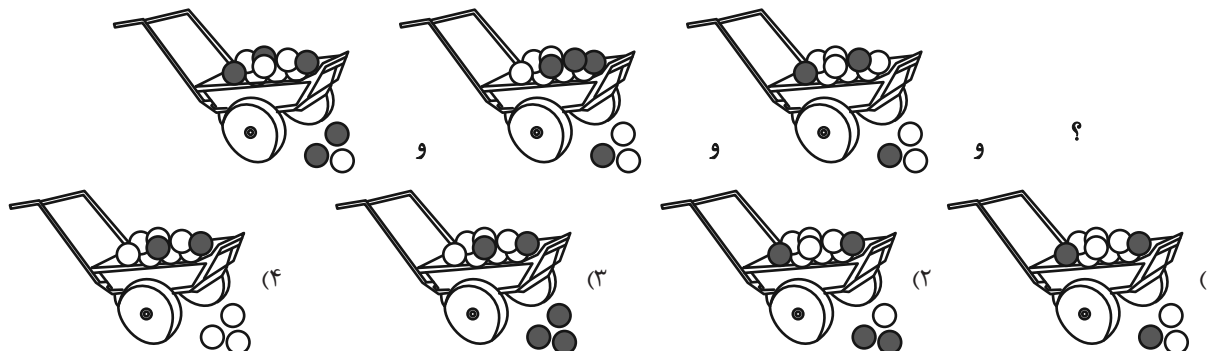


(۲)



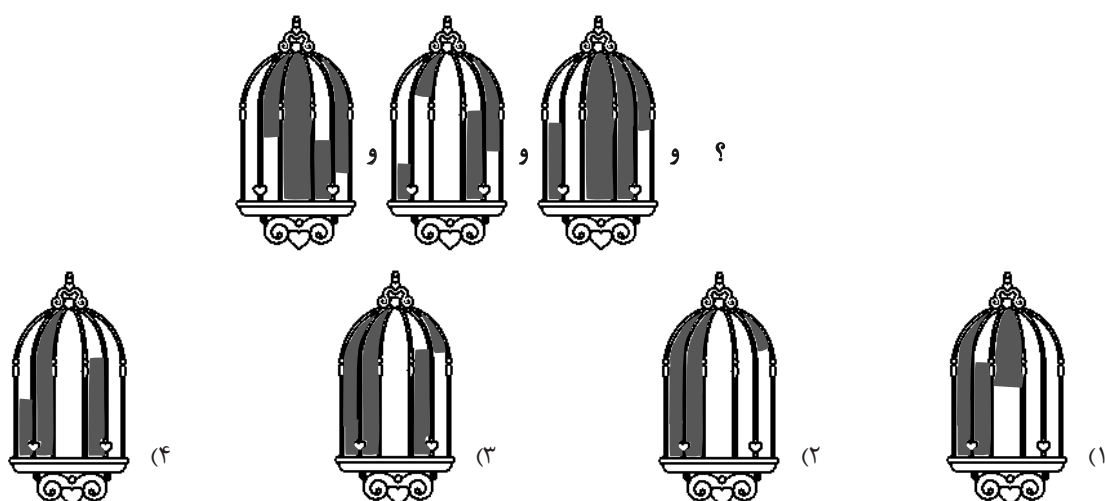
(۱)

\* در سه پرسش بعدی، بهترین گزینه جایگزین علامت سؤال را پیدا کنید.

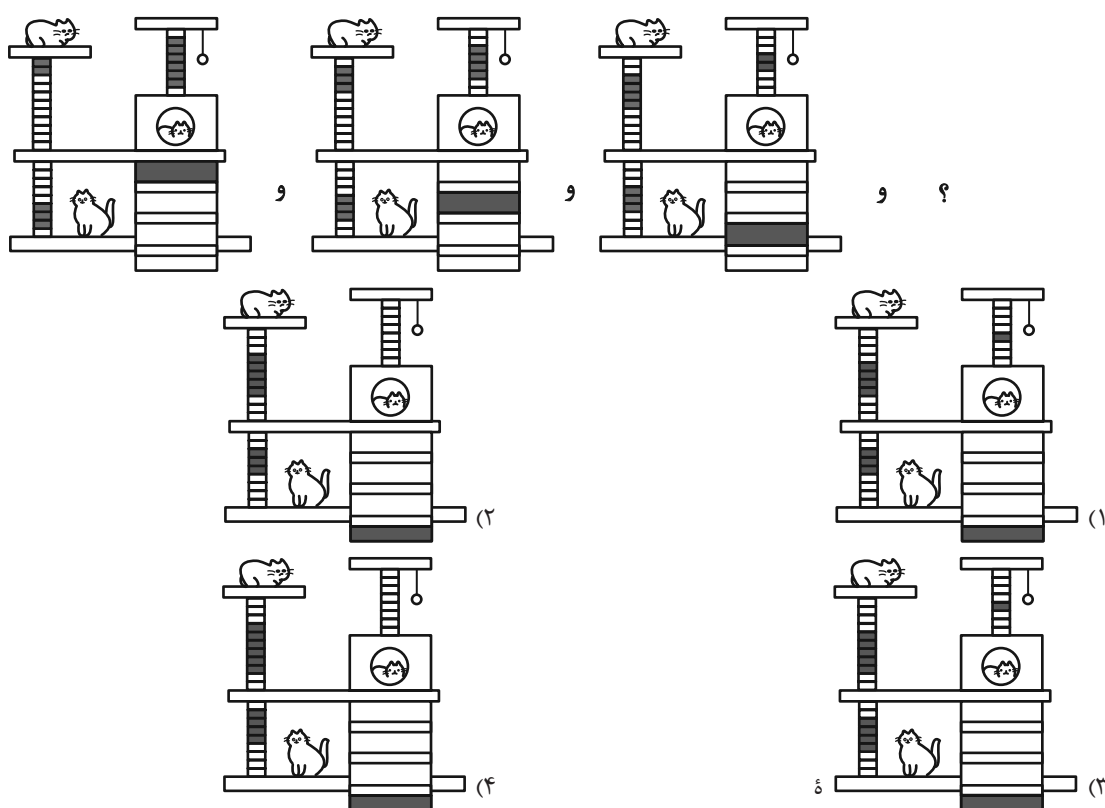


۲۸۷

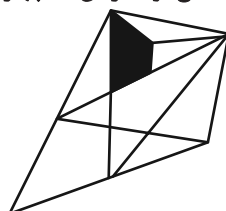
-۲۸۸



-۲۸۹



۲۹۰- در شکل زیر، چند مثلث هست که در حداقل بخشی از یک ضلع، و نه رأس، با چهارضلعی رنگی اشتراک داشته باشد؟



۹ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)



## آزمون جامع ۱۴۰۵ اختصاصی دوازدهم ریاضی

## دفترچه پاسخ

| نام درس                      | نام طراحان                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ریاضی پایه و حسابان ۲        | کاظم اجلالی-عباس اشرفی-شاهین پروازی-مهرنوش حاتمی-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-مریم زارعی-سامان سلامیان-حامد قاسمیان-سید محمد موسوی-علی ناری ایپانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام                               |
| هندسه و آمار و ریاضیات گسسته | علی پسندیده-روح اله حسنی-افشین خاصه خان-محمد خندان-مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-درنا کربلایی-محمد ناری ایپانه                                                                                  |
| فیزیک                        | مهران اسماعیلی-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-رحمت اله خیراله زاده-سماکوش آرمان رجب خیرفومنی-مصطفی کیانی-احمد مرادی پور-محمد کاظم منشادی-افشین مینو-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی نژاد |
| شیمی                         | محمد رضا پور جاوید-مجید جلیل ناغونی-امیر حاتمیان-ندا حسین پور مقدم-پیمان خواجوی مجد-یاسر راش احسان روستایی-مبینا سید حسینی-محسن مجنونی-مجتبی محبوب-مهشید نیازی                                               |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس                 | ریاضی پایه و حسابان ۲                                | هندسه و آمار و ریاضیات گسسته        | فیزیک                               | شیمی                                         |
|-------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| گزینشگر                 | کاظم اجلالی                                          | امیر حسین ابومحبوب                  | مصطفی کیانی                         | یاسر راش                                     |
| گروه ویراستاری          | امیر حسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی<br>سینا صالحی    | امیر حسین ابومحبوب<br>مهرداد ملوندی | حسین بصیر تر کمبور<br>زهره آقامحمدی | احسان پنجه شاهی<br>امیر حسین توحیدی          |
| ویراستاران<br>رتبه برتر | آرین غلامی<br>حسین فرهادزاده                         | آرین غلامی<br>حسین فرهادزاده        | سینا صالحی                          | آترین صبا<br>حسین فرهادزاده                  |
| مسئول درس               | سید سپهر متولیان                                     | محمد خندان                          | حسام نادری                          | مجتبی محبوب                                  |
| مستندسازی               | سمیه اسکندری                                         | سجاد سلیمی                          | ابراهیم نوری                        | علیرضا نجفی                                  |
| ویراستاران مستندسازی    | سجاد سلیمی-معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-پارسا باتقوا |                                     | مهدی صالحی<br>سجاد بهارلویی         | فاطمه الهی<br>رزیتا حبیب اله<br>محسن دستجردی |

### گروه فنی و تولید

|                |                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------|
| مدیر گروه      | مهرداد ملوندی                                             |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده                                             |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: محیا اصغری<br>مسئول دفترچه: علیرضا همایون خواه |
| حروفنگار       | 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 - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳



## ریاضیات

## گزینه ۱

(شماره قاسمیان)

توان بزرگ ترین جمله در دسته  $n$ ام از الگوی درجه دوم  $n(n+1)$  پیروی می کند. به عنوان مثال دسته اول  $2^2$ ، دسته دوم  $2^6$  و دسته سوم  $2^{12}$  است. جمله آخر دسته نهم  $2^{90}$  و جمله اول دسته دهم  $2^{91}$  و جمله آخر دسته دهم  $2^{110}$  است. واسطه هندسی جملات اول و آخر دسته دهم برابر است با:

$$b = \sqrt{ac} = \sqrt{2^{91} \times 2^{110}} = 2^{100} \sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه های ۱۴ تا ۲۷)

## گزینه ۲

(جوانبش نیکنام)

با توجه به این که صورت  $A$  را می توان به صورت ضرب دو عبارت و مخرج آن را به صورت جمع همان دو عبارت نوشت، بهتر است  $A$  را وارون کرده تا بتوانیم آن را ساده کنیم.

$$\frac{1}{A} = \frac{1+2\sqrt{6}+\sqrt{11}}{\sqrt{6}+\sqrt{11}+\sqrt{66}+6} = \frac{(\sqrt{6}+1)+(\sqrt{11}+\sqrt{6})}{(\sqrt{6}+\sqrt{11})+\sqrt{6}(\sqrt{11}+\sqrt{6})} = \frac{(\sqrt{6}+1)+(\sqrt{11}+\sqrt{6})}{(\sqrt{6}+\sqrt{11})(\sqrt{6}+1)}$$

حال در این مرحله کسر را تفکیک کرده و عبارات به دست آمده را گویا می کنیم:

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{\sqrt{11}+\sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{6}+1} = \frac{\sqrt{11}-\sqrt{6}}{5} + \frac{\sqrt{6}-1}{5} = \frac{1}{5}(\sqrt{11}-1)$$

پس  $A$  به صورت زیر به دست می آید:

$$A = \frac{5}{\sqrt{11}-1} \Rightarrow A = \frac{\sqrt{11}+1}{2} \Rightarrow 2A-1 = \sqrt{11} \Rightarrow (2A-1)^2 = 11$$

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های جبری: صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

## گزینه ۳

(مهرنوش هاتمی)

طول رأس سهمی  $x = \frac{-2\sqrt{3}}{2m}$  است که باید مثبت باشد، پس  $m < 0$  است.

عرض رأس سهمی  $-\frac{\Delta}{4a} = \frac{4m(m+2)-12}{4m}$  است که باید منفی باشد، پس:

$$\frac{m^2+2m-3}{m} < 0 \xrightarrow{m < 0} \frac{m^2+2m-3}{(m+3)(m-1)} > 0$$

$$\Rightarrow (m < -3) \cup (1 < m) \xrightarrow{m < 0} m < -3$$

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۷۸ تا ۸۸)

## گزینه ۲

(سیرمهر موسوی)

چون صورت همواره مثبت است، لذا مخرج بایستی، به جز در تنها ریشه اش، همواره منفی باشد. سه حالت خواهیم داشت:

الف)  $x^2 + mx + m = -x^2 + nx - 1 = -(x-1)^2$  و همواره مثبت و  $(x=1)$  همان ریشه مخرج است)

باید  $0 < m^2 - 4m < 0$  و از آنجا  $0 < m < 4$  باشد که در این صورت مقادیر صحیح  $m$  عبارتند از ۱، ۲ و ۳ که مجموع شان می شود ۶.

ب)  $x^2 + mx + m = (x-1)^2$  و  $-x^2 + nx - 1 = -x^2 + nx - 1$  همواره منفی است.  $(x=1)$  همان ریشه مخرج است)

$$-x^2 + nx + 1 = -(x-1)^2 \text{ و } x^2 + mx + m = (x-1)^2 \text{ (ج)}$$

حالات (ب) و (ج) امکان پذیر نیستند؛ زیرا هیچ مقداری برای  $m$  یافت نمی شود به طوری که رابطه  $x^2 + mx + m = (x-1)^2$  برقرار باشد.

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۷۴ تا ۹۱)

## گزینه ۳

(غلامرضا نیازی)

با توجه به ناصفر بودن  $m$  داریم:  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{\lambda m}{m} = \lambda$

$$\sqrt{x_1} \cdot \sqrt{x_2} = 2 \Rightarrow \sqrt[6]{x_1^3} \cdot \sqrt[6]{x_2^3} = 2 \Rightarrow \sqrt[6]{x_1^3 \cdot x_2^3} = 2$$

$$\sqrt[6]{(x_1 \cdot x_2)^3} = 2 \Rightarrow \sqrt[6]{64x_1} = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt[6]{64x_1} = 2 \Rightarrow x_1 = 1 \Rightarrow x_2 = 8 \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = 65$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۷ تا ۹)

## گزینه ۱

(لاطم ایللی)

اگر  $x \geq 0$  باشد، معادله به صورت مقابل است:  $\frac{10}{x-1} - \frac{x}{x-4} + 1 = 0$

$$\Rightarrow 10(x-4) - x(x-1) + (x-1)(x-4) = 0$$

$$10x - 40 - x^2 + x + x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow 6x = 36 \Rightarrow x = 6$$

اگر  $x < 0$  باشد، معادله به صورت زیر است:

$$\frac{10}{-x-1} - \frac{x}{-x-4} + 1 = 0 \Rightarrow \frac{x}{x+4} - \frac{10}{x+1} + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x(x+1) - 10(x+4) + (x+4)(x+1) = 0$$

$$x^2 + x - 10x - 40 + x^2 + 5x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x - 36 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 18 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 - \sqrt{19} \\ x = 1 + \sqrt{19} \end{cases} \text{ غ قق}$$

بنابراین مجموع جواب های معادله برابر  $7 - \sqrt{19}$  است.

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه های ۱۷ تا ۲۸)

## گزینه ۴

(عباس اشرفی)

این خط میانه ضلع  $AC$  از مثلث  $ABC$  است. (چون میانه، مثلث را به دو بخش با مساحت های برابر تقسیم می کند). بنابراین مختصات وسط پاره خط  $AC$  روی خط  $y = 2x + 1$  قرار دارد. مختصات نقطه وسط پاره خط  $AC$  می یابیم و آن را  $M$  می نامیم:

$$M \left| \begin{array}{l} \frac{x_A + x_C}{2} = \frac{2+a}{2} \\ \frac{y_A + y_C}{2} = \frac{\lambda+b}{2} \end{array} \right.$$



$$\xrightarrow{x \rightarrow x-4} y = f\left(\frac{x-4}{2}\right) = f\left(\frac{x}{2} - 2\right)$$

$$y = f\left(\frac{x}{2} - 2\right) \xrightarrow[\text{وارون طرفین}]{\text{قرینه نسبت به } y=x} f^{-1}(y) = f^{-1}\left(f\left(\frac{x}{2} - 2\right)\right)$$

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

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

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(افشین فاضل‌نار)

۱۱- گزینه «۲»

عبارت جلوی لگاریتم باید مثبت باشد، پس:

$$\begin{cases} x > 0 \\ 7 - x^2 > 0 \end{cases} \Rightarrow 0 < x < \sqrt{7}$$

اکنون معادله را حل می‌کنیم:  $\log_3(7 - x^2) + \log_3 x^2 = 1 + \log_3 4$

$$\Rightarrow \log_3(7x^2 - x^4) = \log_3 4 \Rightarrow x^4 - 7x^2 + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 3)(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2, -\sqrt{3} \text{ غ ق ق} \\ x = \sqrt{3}, 2 \text{ ق ق} \Rightarrow \Delta x = 2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

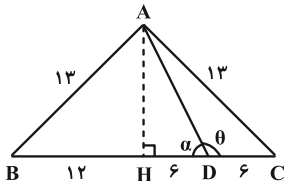
$$\sqrt{2\Delta x} = \sqrt{2(2 - \sqrt{3})} = \sqrt{4 - 2\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3} - 1)^2} = \sqrt{3} - 1$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

(معماریش نیکنام)

۱۲- گزینه «۴»

با توجه به خاصیت مثلث متساوی الساقین، ارتفاع AH میانه قاعده BC نیز می‌باشد.



$$AH = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$$

$$\tan \theta = -\tan \alpha = -\frac{AH}{DH} = -\frac{5}{6}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹)

(علی ناری ایبانه)

۱۳- گزینه «۲»

ابتدا عبارت سوال را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\frac{\sin(\pi + 2\alpha) + \cos(\pi - \alpha)}{\cot(2\alpha + \frac{2\pi}{3} + 2\pi)} = \frac{-\sin 2\alpha - \cos \alpha}{-\tan 2\alpha}$$

$$= \frac{\sin 2\alpha + \cos \alpha}{\tan 2\alpha}$$

حال مقادیر موجود در عبارت ساده شده را به دست می‌آوریم:

$$\sin \alpha = \frac{3}{5} \Rightarrow$$

مختصات نقطه M در معادله  $y = 2x + 1$  صدق می‌کند:

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

$$\xrightarrow{\times 2} a+b = 2a+6 \Rightarrow b = 2a-2 \quad \text{یا} \quad a = \frac{b+2}{2}$$

(مسئله ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(سامان سلامیان)

۸- گزینه «۱»

می‌دانیم اگر  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$  باشد، تابع وارون آن به صورت

$$f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$$

همانی است.  $f \circ f^{-1}(x) = x$

$$\text{از جاگذاری } f^{-1}(x) = \frac{-2x-1}{x-2} \text{ و } f(x) = \frac{2x-1}{x+2}$$

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

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

$$\Rightarrow x = \frac{2x^2 - 4x - x + 2 - 2x^2 - 4x - x - 2}{(x+2)(x-2)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{-1 \cdot x}{(x^2 - 4)} \Rightarrow x(x^2 - 4) + 1 \cdot x = 0$$

$$\Rightarrow x(x^2 - 4 + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x^2 + 6 = 0 \Rightarrow x^2 = -6 \end{cases}$$

(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

(شاهین پروازی)

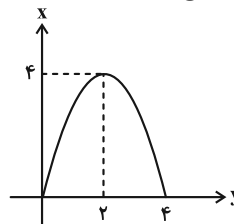
۹- گزینه «۲»

ابتدا دامنه  $\text{gof}(x)$  را تعیین کرده و سپس ضابطه آن را تشکیل می‌دهیم.

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{[0, 4] \mid f(x) \in \mathbb{R}\} = [0, 4]$$

$$\Rightarrow \text{gof}(x) = g(f(x)) = (f(x) - 1)^2 = (\sqrt{4x - x^2} + 1 - 1)^2 = 4x - x^2$$

نمودار تابع  $\text{gof}(x)$  را در دامنه‌اش رسم می‌کنیم. برای آن که خط  $y = m$  در دو نقطه نمودار  $\text{gof}$  را قطع کند باید  $0 \leq m < 4$  باشد.



(مسئله ۱- تابع: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۰)

(علی ناری ایبانه)

۱۰- گزینه «۳»

$$y = f(x) = \frac{\text{طول نقاط دو برابر}}{x \rightarrow \frac{x}{2}} \rightarrow y = f\left(\frac{x}{2}\right)$$



$$1 + k^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow k^2 = \frac{1}{3} \xrightarrow{k < 0} k = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\sin x - \frac{1}{\sqrt{3}} \cos x = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{\sqrt{3}} \cos x$$

$$\Rightarrow \tan x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \dots$$

ادامه راه حل مانند قسمت قبل است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۳۷)

(لازم ابدایی)

۱۵- گزینه «۳»

$$1 + \tan\left(\frac{x}{4}\right) = \tan\left(\frac{x}{4} + \frac{\pi}{4}\right) \quad \text{ابتدا عبارت سوال را ساده‌تر می‌کنیم:}$$

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

با فرض  $t = \tan\left(\frac{x}{4}\right)$  داریم:

$$1 + \frac{2t}{1-t^2} = \frac{1+t}{1-t} \Rightarrow 1-t^2 + 2t = (1+t)^2$$

$$1-t^2 + 2t = 1+t^2 + 2t \Rightarrow t = 0 \Rightarrow \tan\left(\frac{x}{4}\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{x}{4} = k\pi \Rightarrow x = 4k\pi$$

$$-10\pi < x < 10\pi \Rightarrow x \in \{\pm 8\pi, \pm 4\pi, 0\}$$

پس معادله ۵ جواب در بازه مورد نظر دارد.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(مریم زارعی)

۱۶- گزینه «۴»

$$\text{چون حاصل } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3, \text{ برابر عدد غیر صفر است. بنابراین درجه}$$

صورت و مخرج با هم برابرند. پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^b + 3x - 18}{x^2 - 4} \stackrel{b=2}{=} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^2}{x^2} = 3 \Rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 + 3x - 18}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(3x+9)}{(x-2)(x+2)} = \frac{15}{4} \quad \text{بنابراین:}$$

پس گزینه «۴» صحیح است.

(مسئله ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی، مر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

$$\xrightarrow{\text{در ربع دوم } \alpha} \cos \alpha = -\frac{4}{5}, \tan \alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2\left(-\frac{3}{5}\right)\left(-\frac{4}{5}\right) = -\frac{24}{25}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2\left(-\frac{3}{4}\right)}{1 - \left(-\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{-\frac{3}{2}}{\frac{7}{16}} = -\frac{24}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin 2\alpha + \cos \alpha}{\tan 2\alpha} = \frac{-\frac{24}{25} - \frac{4}{5}}{-\frac{24}{7}} = \frac{-\frac{44}{25}}{-\frac{24}{7}} = \frac{77}{150}$$

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۲ تا ۱۱۲)

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۴- گزینه «۴»

(روح اله حسینی)

راه حل اول: فرض کنیم  $k = \tan \alpha$  است. به صورتی که  $\alpha$  مقداری ثابت

و  $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$  می‌باشد. توجه کنید که در این بازه،  $\cos \alpha > 0$  است. حال داریم:

$$f(x) = \sin x + \tan \alpha \cos x = \sin x + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \cos x$$

$$= \frac{\sin x \cos \alpha + \sin \alpha \cos x}{\cos \alpha} = \frac{1}{\cos \alpha} \sin(x + \alpha)$$

بنابراین  $\max(f) = \frac{1}{\cos \alpha}$  است. از طرفی با توجه به

$$\max(f) = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ می‌باشد. پس:}$$

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

$$\Rightarrow \alpha = -\frac{\pi}{6} \quad \text{یا} \quad \alpha = \frac{\pi}{6}$$

از طرفی  $f(0) = \sin 0 + k \cos 0 = k$  و با توجه به نمودار

$$\tan \alpha = k < 0 \quad \text{پس} \quad \alpha = -\frac{\pi}{6} \quad \text{قابل قبول است. بنابراین:}$$

$$f(x) = \frac{2\sqrt{3}}{3} \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$$

اکنون اگر  $f(x) = 0$  باشد، آن گاه  $\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = 0$  است. پس:

$$x - \frac{\pi}{6} = k\pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{6} \xrightarrow{x > 0} x = \frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \dots$$

پس طول نقطه  $A$ ،  $\frac{7\pi}{6}$  است و  $(m, n) = (7, 6)$ . بنابراین:

$$m + 2n = 7 + 12 = 19$$

راه حل دوم: با استفاده از کاربردهای مشتق می‌توان نشان داد که بیشترین

مقدار تابع  $a \sin x + b \cos x$  برابر  $\sqrt{a^2 + b^2}$  است. پس برای تابع  $f$  می‌توان  $k$  را به صورت زیر به دست آورد.



حال حد را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f(2-h)-1)(f'(2-h)+f(2-h)+1)}{h}$$

$$= -f'(2)(f'(2)+f(2)+1) = -6 \Rightarrow f'(2) = +2$$

برای محاسبه آهنگ تغییر لحظه‌ای fog از مشتق آن بهره می‌گیریم:

$$y = (fog)(x) \Rightarrow y' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

$$x=4 \rightarrow f'(g(4)) \cdot g'(4) = ?$$

$$\begin{cases} g(x) = \sqrt[3]{2x} \Rightarrow g(4) = 2 \\ g'(x) = \frac{2}{3\sqrt[3]{(2x)^2}} \Rightarrow g'(4) = \frac{2}{3(4)} = \frac{1}{6} \end{cases}$$

$$f'(g(4)) \cdot g'(4) = f'(2) \times \frac{1}{6} = +2 \times \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$

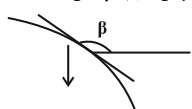
تذکر: برای محاسبه حد داده شده می‌توان از قاعده هوییتال نیز استفاده کرد.

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۷۲ تا ۱۰۴)

(سامان سلامیان)

۲۰. گزینه «۱»

منظور سوال این است که تابع در کدام بازه نزولی و تقرش رو به پایین است.



$$\tan \beta = y' < 0$$

$$f(x) = x\sqrt[3]{x} - 4\sqrt[3]{x} = x^{\frac{4}{3}} - 4x^{\frac{1}{3}}$$

$$f'(x) = \frac{4}{3}x^{\frac{1}{3}} - \frac{4}{3}x^{-\frac{2}{3}} = \frac{4}{3}\sqrt[3]{x} - \frac{4}{3\sqrt[3]{x^2}} = \frac{4}{3}\left(\frac{x-1}{\sqrt[3]{x^2}}\right)$$

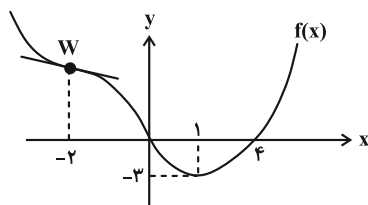
$$f''(x) = \frac{4}{9}x^{-\frac{2}{3}} + \frac{8}{9}x^{-\frac{5}{3}} = \frac{4}{9\sqrt[3]{x^2}} + \frac{8}{9\sqrt[3]{x^5}} = \frac{4}{9}\left(\frac{x+2}{\sqrt[3]{x^5}}\right)$$

جدول رفتار تابع  $f(x)$  را رسم می‌کنیم:

| x        | $-\infty$            | -۲                   | ۰                    | ۱                    | $+\infty$            |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $f'(x)$  | -                    | -                    | ت                    | -                    | +                    |
| $f''(x)$ | +                    | +                    | -                    | ت                    | +                    |
| $f(x)$   | $\searrow$<br>$\cup$ | $\searrow$<br>$\cup$ | $\searrow$<br>$\cup$ | $\searrow$<br>$\cup$ | $\nearrow$<br>$\cup$ |

همان‌طور که پیداست تابع  $f$  در بازه  $(-2, 0)$  نزولی بوده و تقری رو به

پایین دارد. پس  $b = 0$  و  $a = -2$  بوده و  $a - b = -4$  و  $2a - b$  است.



(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۳۰)

(غلامرضا نیازی)

۱۷. گزینه «۲»

$$(gof)(1) = g(f(1)) = g(0) = -1$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2 - 1}{(x^2 - 1)(x^2 + 1)} = \frac{1}{2} \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{-(x^2 - 1)}{(x^2 - 1)(x^2 + 1)} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

با توجه به مقادیر حدی  $f$  در  $x = 1$ ، حد  $gof(x)$  را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 1^+} g\left(\frac{1}{x^2 + 1}\right)$$

$$= \lim_{t \rightarrow \frac{1}{2}^-} g(t) = \left[2\left(\frac{1}{2}\right)^- - 1\right] = [0^-] = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(f(x)) = \lim_{x \rightarrow 1^-} g\left(\frac{-1}{x^2 + 1}\right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}^-} g(x) = \left[2\left(-\frac{1}{2}\right)^- - 1\right] = [-2^-] = -3$$

حد راست  $gof$  در  $x = 1$  با مقدارش برابر است. بنابراین  $gof$  در  $x = 1$

تنها پیوستگی راست دارد.

(مسئله ۱- مر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(سیرمهر موسوی)

۱۸. گزینه «۴»

شرط لازم برای مشتق‌پذیری، پیوستگی است. پس  $f(x)$  در  $x = 1$  باید پیوسته باشد:

$$\left. \begin{aligned} f(1) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = m + [n] + 1 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= n + 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m + [n] + 1 = n + 4$$

$$\Rightarrow n - [n] = m - 3 \xrightarrow[m \in \mathbb{N}]{0 \leq n - [n] < 1} m - 3 = 0 \Rightarrow m = 3$$

می‌دانیم در یک همسایگی راست نقطه  $x = 1$ ، به طول کمتر از واحد،

ضابطه  $f$  به صورت  $f(x) = mx^2 + [n] + 1$  درمی‌آید.

لذا  $f'_+(1) = 2m$  است. حال مشتق‌پذیری  $f(x)$  را در  $x = 1$  بررسی می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} f'_-(1) &= n \\ f'_+(1) &= 2m = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n = 6$$

توجه: به ازای عدد نامنفی  $n$  داریم  $\lim_{x \rightarrow 1^+} [nx] = [n]$ .

(مسئله ۲- مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۹۳)

(علی ناری‌ایبانه)

۱۹. گزینه «۲»

از آنجا که منجر کسر حد داده شده صفر بوده، ولی حاصل حد، عددی

حقیقی است، صورت آن نیز باید صفر باشد:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^3(2-h)-1}{h} = -6 \Rightarrow \frac{f^3(2)-1}{0} = \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow f^3(2) = 1 \Rightarrow f(2) = 1$$





$$P(A \cap [(A-B) \cup (B-A)]) = P(A-B) \\ = P(A) - P(A \cap B) = 0/3 - 0/18 = 0/12$$

بنابراین احتمال خواسته شده برابر است با:

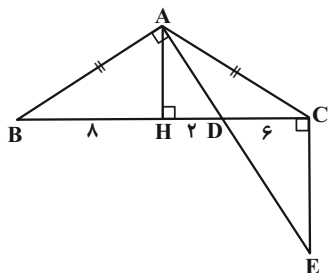
$$P(A | (A-B) \cup (B-A)) = \frac{0/12}{0/54} = \frac{12}{54} = \frac{2}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۸)

(مفهم قدران)

گزینه «۳» - ۲۵

از A ارتفاع وارد بر BC را رسم می‌کنیم. در مثلث متساوی‌الساقین ABC ارتفاع AH، میانه BC نیز است. پس:



$$BH = CH = 8 \Rightarrow DH = CH - CD = 2$$

در مثلث قائم‌الزاویه ABD، AH ارتفاع است و داریم:

$$AH^2 = BH \times DH = 8 \times 2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

دو مثلث قائم‌الزاویه ADH و EDC در راس D متقابل به راس‌اند، پس بنابر تساوی دو زاویه، این دو مثلث متشابه‌اند. پس داریم:

$$\frac{\Delta ADH}{\Delta EDC} \Rightarrow \frac{CE}{AH} = \frac{CD}{DH} \Rightarrow \frac{CE}{4} = \frac{6}{2} \Rightarrow CE = 12$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)

(اغشین فاضله‌فان)

گزینه «۱» - ۲۶

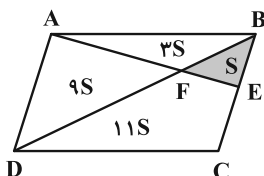
$$EC = 2EB \Rightarrow BC = AD = 3EB$$

داریم:

با توجه به تشابه دو مثلث BFE و DFA داریم:

$$\frac{\Delta BFE}{\Delta DFA} \Rightarrow \begin{cases} \frac{AF}{FE} = \frac{AD}{EB} = 3 \Rightarrow \frac{S_{AFB}}{S_{BFE}} = \frac{AF}{FE} = 3 \\ \Rightarrow S_{AFB} = 3S_{BFE} \\ \frac{S_{DFA}}{S_{BFE}} = \left(\frac{AD}{EB}\right)^2 \Rightarrow S_{DFA} = 9S_{BFE} \end{cases}$$

لذا اگر مساحت مثلث BFE را S فرض کنیم، مطابق شکل، مساحت متوازی‌الاضلاع، ۲۴ برابر مساحت مثلث BFE خواهد بود.



توجه: قطر BD، سطح متوازی‌الاضلاع را نصف می‌کند.

(هندسه ۱ - پندشعلی‌ها: مشابه تمرین ۶ صفحه ۷۲)

گزینه «۴» - ۲۱

(علی پسنزیره)

این گزاره شرطی زمانی نادرست است که  $(\sim q \Rightarrow p) \wedge \sim r$  درست و  $p \Rightarrow (r \vee q)$  نادرست باشد. برای این که  $p \Rightarrow (r \vee q)$  نادرست باشد، باید p درست و  $r \vee q$  نادرست باشد و در نتیجه هر دو گزاره r و q نادرست هستند. پس در حالت کلی r نادرست، p درست و q نادرست است. در بین گزینه‌ها، تنها گزاره «۴» نادرست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

گزینه «۴» - ۲۲

(سوکندر روشنی)

باتوجه به فرض، مجموع هشت داده اولیه برابر است با:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_8 = 8 \times 18 = 144$$

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{144 + 16 + 10}{10} = \frac{170}{10} = 17$$

$$= 51 + 10 = 61$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

گزینه «۲» - ۲۳

(درنا کربلایی)

فضای نمونه پرتاب دو تاس دارای  $n(S) = 36$  عضو است.

شرط وجود دو ریشه حقیقی و متمایز برای معادله  $x^2 - Kx + 2S = 0$  آن

$$b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow K^2 - 4(2S) > 0 \Rightarrow K^2 > 8S$$

است که:

K و S را به ترتیب شماره تاس‌های اول و دوم در نظر می‌گیریم.

حالت‌های ممکن به صورت زیر است:

$$A = \{(3,1), (4,1), (5,1), (5,2), (5,3), (6,1), (6,2), (6,3), (6,4)\} \\ \Rightarrow n(A) = 9$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

بنابراین:

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

گزینه «۲» - ۲۴

(درنا کربلایی)

پیشامدهای A و B را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\begin{cases} A: \text{علی به هدف بزند} \rightarrow P(A) = 0/3 \\ B: \text{محمد به هدف بزند} \rightarrow P(B) = 0/6 \end{cases}$$

توجه کنید که پیشامدهای A و B نسبت به هم مستقل‌اند، یعنی:

$$P(A \cap B) = 0/3 \times 0/6 = 0/18$$

خواسته سؤال، محاسبه احتمال  $P(A | (A-B) \cup (B-A))$  است.

مطابق رابطه احتمال شرطی داریم:

$$P(A | (A-B) \cup (B-A)) = \frac{P(A \cap [(A-B) \cup (B-A)])}{P((A-B) \cup (B-A))}$$

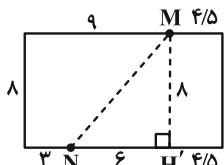
$$P((A-B) \cup (B-A)) = P(A-B) + P(B-A)$$

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = 0/3 + 0/6 - 0/36 = 0/54$$



$$\begin{cases} M'H = 8 \\ NH = 15 \end{cases} \Rightarrow \min(MP + PN) = M'N = \sqrt{8^2 + 15^2} = 17$$

$$MN = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$



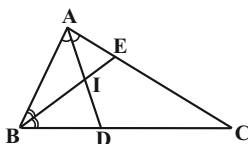
طول کوتاه‌ترین مسیر:  $MP + PN + NM = M'N + NM$

$$= 17 + 10 = 27$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۲)

(روح اله سنی)

۳۰- گزینه «۳»



بنابه قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABD داریم:

$$\frac{IA}{ID} = \frac{AB}{BD} \quad (1)$$

و همچنین بنابر این قضیه در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{ترکیب درمخرج}} \frac{BD}{BD+DC} = \frac{AB}{AB+AC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{BC} = \frac{AB}{AB+AC}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{AB \times BC}{AB+AC} \quad (2)$$

بنابراین از (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{IA}{ID} = \frac{\frac{AB}{1}}{\frac{AB \times BC}{AB+AC}} = \frac{AB+AC}{BC} = \frac{AB}{BC} + \frac{AC}{BC}$$

از طرفی چون  $6AB = 4AC = 3BC$  پس  $\frac{AB}{BC} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$  و  $\frac{AC}{BC} = \frac{3}{4}$

$$\frac{IA}{ID} = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$$

بنابراین:

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۶۸)

(روح اله سنی)

۳۱- گزینه «۱»

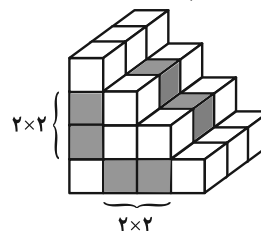
بنابه فرض مساله داریم:

$$\begin{cases} A_n - A_{n-1} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \\ A_{n-1} - A_{n-2} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \\ \vdots \\ A_2 - A_1 = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \end{cases}$$

(افشین خاضه‌شان)

۲۷- گزینه «۳»

علاوه بر مکعب‌های رنگی مشخص شده روی وجه، مکعب‌های متقارن آن‌ها در وجه مقابل نیز فقط دو وجه رنگ شده دارند. علاوه بر آن مکعب میانی در ردیف پایین وجه سمت چپ نیز فقط دو وجه رنگی دارد و در نهایت دو مکعب مشخص شده در قسمت پله‌ای مکعب نیز مطلوب مساله است.



$$2 \times 2 + 2 \times 2 + 1 + 2 = 11$$

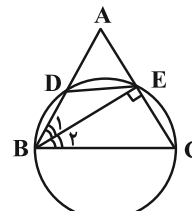
توجه: در وجه سمت چپ که در شکل دیده نمی‌شود، فقط مکعب وسط ردیف پایین دو وجه رنگی دارد.

(هنر سه ۱- تقسیم فضایی: مشابه تمرین ۳ صفحه ۹۰)

(مهم‌نظران)

۲۸- گزینه «۱»

در دایره اگر طول دو وتر با هم برابر باشند، اندازه کمان متناظر آن‌ها نیز برابر است. پس:



$$DE = CE \Rightarrow \widehat{DE} = \widehat{CE} \xrightarrow{\text{زاویه محاطی}} 2\hat{B}_1 = 2\hat{B}_2 \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{B}_2$$

$\Rightarrow BE$  نیمساز زاویه  $\hat{ABC}$

از طرفی  $BC$  قطر دایره است و زاویه محاطی روبه‌رو آن برابر  $90^\circ$  درجه

است، بنابراین:  $\hat{BEC} = 90^\circ \Rightarrow BE$  ارتفاع وارد بر  $AC$

$$BC^2 = BE^2 + CE^2 \Rightarrow 5^2 = 3^2 + CE^2 \Rightarrow CE = 4$$

پس  $BE$  هم نیمساز و هم ارتفاع است، بنابراین  $BE$  میانه نیز می‌باشد

( $AB = BC = 5$ ) و مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین ( $CE = AE = 3$ )

است. حال با توجه به روابط طولی در دایره خواهیم داشت:

$$AD \times AB = AE \times AC \Rightarrow AD \times 5 = 3 \times 6 \Rightarrow AD = \frac{18}{5} = 3 \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow BD = AB - AD = 5 - 3 \frac{3}{5} = 1 \frac{2}{5}$$

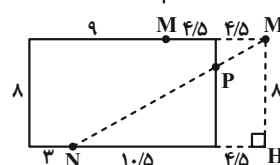
(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۸)

(مهم‌نظران)

۲۹- گزینه «۳»

$M$  را نسبت به ضلع کوچک‌تر بازتاب می‌دهیم تا به  $M'$  برسیم و از  $M'$  به  $N$  وصل می‌کنیم. طبق مسأله هرون  $MP + PN$  کوتاه‌ترین مسیر است.

در مثلث قائم‌الزاویه  $M'HN$  داریم:





(افشین فاضله‌فان)

۳۳- گزینه «۱»

با توجه به معلومات مسأله:

$$\begin{cases} (x-1)^2 + y^2 = 5 \Rightarrow \begin{cases} O(1,0) \\ r = \sqrt{5} \end{cases} \\ y = -2x + 7 \Rightarrow A(t, -2t + 7) \text{ نقطه تماس} \end{cases}$$

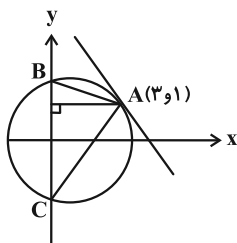
چون شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است، بنابراین شیب شعاع

OA قرینه و معکوس شیب خط مماس است. بنابراین:

$$\frac{-2t + 7 - 0}{t - 1} = \frac{1}{2} \Rightarrow t - 1 = -4t + 14 \Rightarrow t = 3 \Rightarrow A(3, 1) \text{ نقطه تماس}$$

$$x = 0 \Rightarrow (0-1)^2 + y^2 = 5 \Rightarrow \begin{cases} y = 2 \\ y = -2 \end{cases} \text{ محور عرض ها}$$

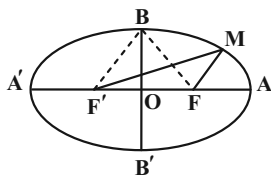
$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$



(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

(مهمر فندان)

۳۴- گزینه «۲»



در این مثلث طول یک ضلع و مجموع طول دو ضلع دیگر عددی ثابت است،

پس مکان هندسی رأس متغیر در این مثلث بر محیط یک بیضی قرار دارد.

چون اندازه  $MF + MF'$  در این مثلث عددی ثابت است، پس با توجه به

شکل بیش‌ترین مساحت ممکن زمانی رخ می‌دهد که رأس M بر نقطه B

یا B' منطبق شود، بنابراین:

$$\begin{cases} FF' = 2c = 7 \\ MF + MF' = 2a = 32 - 7 = 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 7/2 \\ a = 12/2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 12^2/4 - 7^2/4 \Rightarrow b = OB = 12$$

$$S_{BFF'} = \frac{1}{2} OB \times FF' = \frac{1}{2} \times 12 \times 7 = 42$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۱۴ صفحه ۵۹)

اگر طرفین تساوی‌ها را با هم جمع کنیم، آنگاه:

$$\begin{aligned} A_n - A_1 &= (n-1) \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2n+2 & n-1 \\ 0 & 2n-2 \end{bmatrix} \\ \Rightarrow A_n &= \begin{bmatrix} -2n+2 & n-1 \\ 0 & 2n-2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2n+3 & n-4 \\ 2 & 2n-3 \end{bmatrix} \\ \Rightarrow |A_n| &= (-2n+3)(2n-3) - 2(n-4) \\ &= -4n^2 + 12n - 9 - 2n + 8 = -4n^2 + 10n - 1 \end{aligned}$$

بنابراین از  $|A_k| = -51$  داریم:

$$-4k^2 + 10k - 1 = -51 \Rightarrow 4k^2 - 10k - 50 = 0$$

$$\Rightarrow 2k^2 - 5k - 25 = 0 \Rightarrow (2k+5)(k-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -5/2 \\ k = 5 \end{cases}$$

چون k عدد طبیعی است، پس مقدار  $k = 5$  قابل قبول است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۳)

۳۲- گزینه «۳»

(علی پسنیرده)

دترمینان ماتریس ضرایب را بدست می‌آوریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 6|A| & |A| \\ 5 & 4|A| \end{vmatrix} \Rightarrow |A| = 24|A|^3 - 5|A|$$

$$\Rightarrow 24|A|^3 - 6|A| = 0$$

$$6|A|(4|A|^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} |A| = 0 \\ |A| = \pm \frac{1}{2} \end{cases}$$

طبق فرض مسئله  $|A| > 0$ ، بنابراین  $|A| = \frac{1}{2}$  قابل قبول است. پس

$$\text{ماتریس } A \text{ به صورت } \begin{bmatrix} 3 & 1/2 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} \text{ و مقادیر } a \text{ و } b \text{ به صورت } b = \frac{1}{2}$$

و  $a = 3$  است، داریم:

$$\begin{bmatrix} 3 & 1/2 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1/2 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{3 - \frac{1}{2}} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} \\ -5 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -10 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}$$

$$bx + ay = \frac{1}{2} \times 1 + 3(-2) = \frac{1}{2} - 6 = -\frac{11}{2} = -5.5$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)



## ۳۵- گزینه «۴»

(مممر تاری ایانه)

با توجه به سه بردار هم‌اندازه که متوازی السطوح روی آن بنا شده، می‌فهمیم قاعده‌ها هم مساحت‌اند. با فرض  $\vec{a} = (2, 0, 2)$ ،  $\vec{b} = (0, 2, 2)$  و  $\vec{c} = (2, 2, 0)$  داریم:

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 2(-4) + 2(-4) = -16$$

$$S = |\vec{a} \times \vec{b}| = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 2 \end{vmatrix} = (-4, -4, 4) \Rightarrow S = 4\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow V = Sh \Rightarrow 16 = 4\sqrt{3} \times h \Rightarrow h = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

(هنر سه ۳- بررها: صفحه ۸۳)

## ۳۶- گزینه «۳»

(مطقی یداری)

در تقسیم عدد  $a$  بر مقسوم‌علیه  $b$ ، خارج قسمت  $q$  و باقیمانده  $r$  داریم:

$$a = bq + r, 0 \leq r < b$$

$$\frac{b=3q}{r=q-2} \Rightarrow a = 3q(q) + q - 2, 0 \leq r < 3q$$

$$\Rightarrow a = 3q^2 + q - 2, 0 \leq q - 2 < 3q$$

پس مقسوم  $a$  به صورت  $(3q-2)(q+1)$  بوده که  $2 \leq q$  است. از

طرفی  $a \equiv 0 \pmod{7}$  پس داریم:

$$\begin{cases} 3q - 2 \equiv 0 \pmod{7} \Rightarrow 3q \equiv 2 + 7 = 9 \xrightarrow{+3} q \equiv 3 \pmod{7} \\ \Rightarrow q = 7k + 3 \Rightarrow q = 3, 10, 17, 24 \quad (*) \\ q + 1 \equiv 0 \pmod{7} \Rightarrow q \equiv -1 \pmod{7} \Rightarrow q = 7k - 1 \Rightarrow q = 6, 13, 20, 27 \quad (*) \end{cases}$$

$$\Rightarrow q \in \{3, 6, 10, 13, 17, 20, 24, 27\}$$

پس خارج قسمت ۸ مقدار طبیعی کم‌تر از ۳۰ می‌تواند باشد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ تا ۲۱)

## ۳۷- گزینه «۲»

(علیرضا شریف‌فطیعی)

$$\begin{aligned} 3^3 &\equiv -1 \xrightarrow{80 \text{ توان}} 3^{240} \equiv 1 \xrightarrow{\times 3} 3^{241} \equiv 3 \\ &\Rightarrow 3^{241} + 1 \equiv 4 \xrightarrow{17 \text{ توان}} (3^{241} + 1)^{17} \equiv 4^{17} \equiv (4^3)^5 \times 4^2 \\ &\equiv 1 \times 16 \equiv 2 \Rightarrow (3^{241} + 1)^{17} \times 11 \equiv 2 \times 11 \equiv 1 \end{aligned}$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

## ۳۸- گزینه «۱»

(مممر فندان)

تعداد راه‌های توزیع شش گل متفاوت به سه نفر با شرط رسیدن حداقل یک گل به هر نفر برابر تعداد توابع پوشا از مجموعه شش عضوی به مجموعه سه

$$A = 3^6 - (3 \times 3^2 - 3) = 540$$

عضوی است، بنابراین:

تعداد راه‌های توزیع شش گل یکسان به سه نفر با شرط رسیدن حداقل یک

گل به هر نفر، برابر تعداد جواب‌های طبیعی معادله  $x_1 + x_2 + x_3 = 6$

$$\text{است، پس: } x_1 + x_2 + x_3 = 6 \xrightarrow{1 \leq x_i} B = \binom{6-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10$$

خواسته مسئله به دست آوردن نسبت  $A$  به  $B$  است که برابر ۵۴ می‌باشد.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۶۱ و ۷۸)

## ۳۹- گزینه «۲»

(افشین شاهه‌شان)

با توجه به گزینه‌ها، اگر  $m = 16$  باشد، آنگاه اعضای

مجموعه  $\{7, 8, \dots, 16\}$  را به صورت زیر دسته‌بندی می‌کنیم که در هر یک

از مجموعه‌های دو عضوی، مجموع آن دو عضو مضرب ۱۰ است:

$$\{7, 13\}, \{8, 12\}, \{9, 11\}, \{10, 10\}, \{14, 16\}, \{15, 15\}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، ۶ مجموعه داریم که اگر ۷ عضو دلخواه

انتخاب کنیم، طبق اصل لانه کبوتری، قطعاً دو عضو در یک مجموعه قرار

می‌گیرند که مجموعشان مضرب ۱۰ است.

حال اگر  $m = 17$  باشد، اگر از مجموعه  $\{7, 8, \dots, 17\}$ ، زیرمجموعه ۷

عضوی زیر را انتخاب کنیم، مجموع هیچ دو عضو آن مضرب ۱۰ نمی‌شود:

$$\{7, 8, 9, 10, 14, 15, 17\}$$

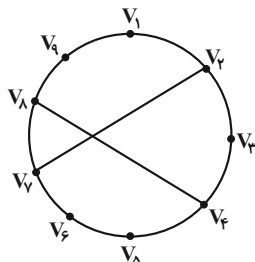
در نتیجه حداکثر مقدار  $m$  برابر ۱۶ است.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۴)

## ۴۰- گزینه «۲»

(مممر فندان)

گراف مفروض مسأله به این شکل می‌باشد.



در یک گراف از مرتبه  $p$ ، رابطه  $d_G(v) + d_{\bar{G}}(v) = p - 1$  برقرار

است، پس می‌توان نتیجه گرفت بیش‌ترین درجه در گراف مکمل، مربوط به

رأسی است که در گراف اصلی کم‌ترین درجه را دارد، یعنی:

$$\delta(G) + \Delta(\bar{G}) = p - 1 \xrightarrow{\delta(G)=2} \Delta(\bar{G}) = 6$$

حال طبق رابطه  $\gamma \geq \left\lceil \frac{p}{\Delta + 1} \right\rceil$ ، حداقل عدد احاطه‌گری در گراف  $\bar{G}$  برابر

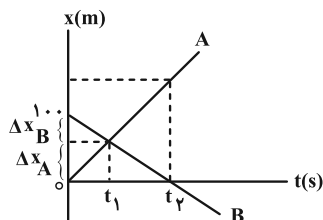
$$\gamma \geq \left\lceil \frac{9}{6+1} \right\rceil = 2$$

و  $V_9$  مجاور است. از طرفی مثلاً رأس  $V_5$  در گراف  $\bar{G}$  با هر دو رأس  $V_7$

و  $V_4$  مجاور است، پس مجموعه  $\{V_1, V_5\}$  یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم

برای گراف  $\bar{G}$  است و در نتیجه عدد احاطه‌گری گراف  $\bar{G}$  برابر ۲ است.

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۲ تا ۵۴)



دو متحرک در لحظه  $t_1$  و در مکان  $x = 100 - 20 = 80 \text{ m}$  به هم می‌رسند.  $t_2$  لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک B است.

$$t_1 \text{ تا } t_2 \Rightarrow \Delta x_B = 0 - 80 = -80 \text{ m}$$

$$\xrightarrow{\text{بازه زمانی یکسان است.}} \Delta x_A = 4 |\Delta x_B| = 4 \times 80 = 320 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

## فیزیک

۴۱- گزینه «۲»

(موردار شابی)

ابتدا با توجه به این که طول موج فوتون به ما داده شده است، انرژی فوتون را به دست می‌آوریم:

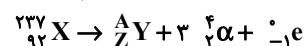
$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8 \times 4 \times 10^{-15}}{\frac{1}{4} \times 10^{-6}} = 48 \times 10^{-1} = 4.8 \text{ eV}$$

انرژی فوتون از تابع کار A و B بیشتر است؛ پس از سطح این دو فلز فوتوالکترون گسیل می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۴۲- گزینه «۳»

(ممدکاکظم منشاری)



$$\Rightarrow \begin{cases} 237 = A + 4 + 0 \\ 92 = Z + 2 - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 229 \\ Z = 91 \end{cases}$$

تعداد نوکلئون‌ها همان عدد جرمی (A) است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۴)

۴۳- گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

وقتی زاویه بین سطح حلقه و خطوط میدان داده می‌شود، زاویه  $\theta$  در رابطه شار مغناطیسی ( $\Phi = BA \cos \theta$ ) متمم آن زاویه داده شده است. بنابراین داریم:

$$\theta_1 = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$$\theta_2 = 90^\circ - (45^\circ + 15^\circ) = 30^\circ$$

اکنون می‌توانیم تغییر شار مغناطیسی را به دست آوریم:

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = BA \cos \theta_2 - BA \cos \theta_1$$

$$= BA (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\xrightarrow{B = 400 \text{ G} = 400 \times 10^{-4} \text{ T}, \theta_1 = 45^\circ} \xrightarrow{A = 300 \text{ cm}^2 = 300 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta_2 = 30^\circ}$$

$$\Delta \Phi = 400 \times 10^{-4} \times 300 \times 10^{-4} (\cos 30^\circ - \cos 45^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 12 \times 10^{-4} (0.866 - 0.707) = 1.88 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

علامت مثبت تغییر شار، نشان می‌دهد که شار مغناطیسی افزایش یافته است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۴۴- گزینه «۴»

(رحمت‌اله قیراله زاده سماکوش)

علت نادرستی گزینه «۴»: بلندی صوت، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند. ارتفاع صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴۵- گزینه «۲»

(امیر مرادی پور)

$$0 \text{ تا } t_1 \Rightarrow |\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 100 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta x = vt \xrightarrow{|v_A| = 4v_B} |\Delta x_A| = 4 |\Delta x_B|$$

$$\Rightarrow 4 |\Delta x_B| + |\Delta x_B| = 100 \Rightarrow 5 |\Delta x_B| = 100$$

$$|\Delta x_B| = 20 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_B = -20 \text{ m}$$

۴۶- گزینه «۱»

(ممدرضا نصیری)

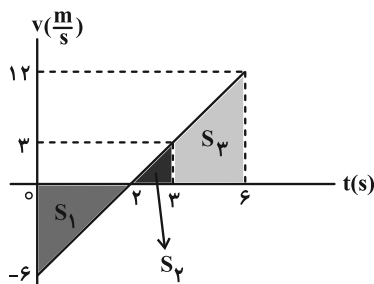
با مقایسه معادله حرکت داده شده با فرم اصلی

$$\text{معادله } x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \text{ مشخص می‌شود که } a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

و  $v_0 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. پس معادله سرعت- زمان این متحرک برابر است با:

$$v = at + v_0 = 3t - 6$$

بهتر است نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم کرده و با توجه به این که مسافت و جابه‌جایی متحرک از مساحت سطح زیر این نمودار به دست می‌آیند، به کمک آن خواسته مسئله را تعیین کرد:



$$\text{مسافت} = \frac{\text{تندی متوسط}}{\text{زمان}} \Rightarrow s_{av} = \frac{|S_1| + |S_2|}{\Delta t}$$

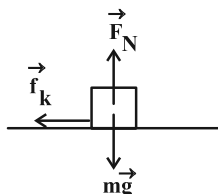
$$= \frac{\frac{2 \times 6}{2} + \frac{1 \times 3}{2}}{3} = \frac{7.5}{3} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{جابه‌جایی} = \frac{\text{سرعت متوسط}}{\text{زمان}} \Rightarrow v_{av} = \frac{S_3}{\Delta t}$$

$$|v_{av}| = \frac{(3+12) \times \frac{3}{2}}{3} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{2.5}{7.5} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)



$$-f_{k1} = ma_1 \Rightarrow -\mu_k F_N = ma_1$$

$$\Rightarrow -\mu_k mg = ma_1 \Rightarrow a_1 = -\mu_k g$$

$$-f_{k2} = ma_2 \Rightarrow -\frac{\mu_k}{2} F_N = ma_2$$

$$\Rightarrow -\frac{\mu_k}{2} mg = ma_2 \Rightarrow a_2 = -\frac{\mu_k}{2} g$$

حال کافی است معادله سرعت - جابه‌جایی را برای دو حالت بنویسیم:

$$v_1^2 - v_{01}^2 = 2a_1 \Delta x_1 \xrightarrow{v_{01}=0, v_1=v_0} 0 - v_0^2 = 2(-\mu_k g) \Delta x_1$$

$$v_1^2 - v_{01}^2 = 2a_2 \Delta x_2$$

$$\xrightarrow{v_{02}=0, v_2=v_0} 0 - (3v_0)^2 = 2(-\frac{\mu_k}{2} g) \Delta x_2$$

با تقسیم کردن دو رابطه بر یکدیگر داریم:

$$\frac{v_1^2}{(3v_0)^2} = \frac{2(-\mu_k g) \Delta x_1}{2(-\frac{\mu_k}{2} g) \Delta x_2} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{\Delta x_1}{\frac{1}{2} \Delta x_2} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = 18$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

#### ۵۰. گزینه «۳»

(علیرضا جباری)

جهت حرکت آسانسور و نوع حرکت آن را در لحظه  $t = 1/5$  مشخص می‌کنیم:

$$\vec{v} = (2t - 9) \vec{j} \xrightarrow{t=1/5} \vec{v} = (2 \times 1/5 - 9) \vec{j} = -6 \vec{j} \left( \frac{m}{s} \right)$$

بنابراین در لحظه  $t = 1/5$  آسانسور با تندی  $6 \frac{m}{s}$  رو به پایین حرکت می‌کند.

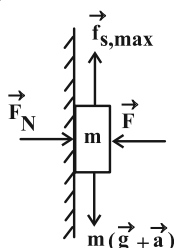
$$\left. \begin{aligned} v &= at + v_0 \\ v &= 2t - 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\left. \begin{aligned} a &= 2 \frac{m}{s^2} \\ v &= -6 \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow av < 0 \Rightarrow \text{حرکت آسانسور، کندشونده و رو به پایین است}$$

اکنون نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم و دیواره قائم آسانسور را به‌دست می‌آوریم و آن را با وزن ظاهری جسم مقایسه می‌کنیم:

$$f_{s, \max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = F = 64N, \mu_s = 0.75} f_{s, \max} = 0.75 \times 64 = 48N$$

$$m(g + a) = 4(10 + 2) = 48N$$



#### ۴۷. گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از معادله  $\Delta y = \frac{1}{2}gt^2$ ، معادله جابه‌جایی - زمان هر گلوله را می‌نویسیم. (جهت مثبت محور را به سمت پایین در نظر می‌گیریم):

$$A \text{ گلوله: } h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (I)$$

$$B \text{ گلوله: } \frac{h}{4} = \frac{1}{2}g(t-2)^2 \quad (II)$$

حال با تقسیم دو رابطه (I) و (II) را یافته و با جایگذاری در معادله (I)، h را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{h}{\frac{h}{4}} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{\frac{1}{2}g(t-2)^2} \Rightarrow 4 = \left(\frac{t}{t-2}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 2 = \frac{t}{t-2}$$

$$\Rightarrow t = 4s \Rightarrow h = \frac{1}{2} \times 10 \times (4)^2 = 80m$$

حال نسبت تندی گلوله‌ها را هنگام برخورد با زمین می‌یابیم:

$$v_A = gt = 10 \times 4 = 40 \frac{m}{s}$$

$$v_B = g(t-2) = 10 \times 2 = 20 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{40}{20} = 2$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(مشابه پرسش ۲۴ آذر فصل صفحه ۲۸)

#### ۴۸. گزینه «۱»

(ابوالفضل نکومنی نژاد)

نیروی که شخص (۱) به شخص (۲) وارد می‌کند، به سمت راست (در جهت محور X) است، بنابراین  $\vec{F}_{12} = 120 \vec{i} (N)$  است و داریم:

$$\vec{F}_{12} = m_2 \vec{a}_2 \Rightarrow 120 \vec{i} = 40 \vec{a}_2 \Rightarrow \vec{a}_2 = 3 \vec{i} \left( \frac{m}{s^2} \right)$$

با توجه به قانون سوم نیوتون، نیرویی که شخص (۲) به شخص (۱) وارد می‌کند برابر  $\vec{F}_{21} = -120 \vec{i} (N)$  است و داریم:

$$\vec{F}_{21} = m_1 \vec{a}_1 \Rightarrow -120 \vec{i} = 60 \vec{a}_1 \Rightarrow \vec{a}_1 = -2 \vec{i} \left( \frac{m}{s^2} \right)$$

بنابراین خواسته مسئله برابر است با:

$$\vec{a}_2 - \vec{a}_1 = 3 \vec{i} - (-2 \vec{i}) = 5 \vec{i} \left( \frac{m}{s^2} \right)$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

#### ۴۹. گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

وقتی جسم را روی سطح افقی با سرعت اولیه  $v_0$  به حرکت درمی‌آوریم تنها نیروی وارد بر جسم در امتداد سطح نیروی اصطکاک جنبشی است. بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توانیم شتاب حرکت جسم را در دو حالت به‌دست آوریم:

$$F_{\text{net}} = ma \quad \text{و} \quad F_N = mg$$



(کنکور ۱۳۰۰ ریاضی)

گزینه «۴» -۵۴

ابتدا شدت صوت را در مکان مورد نظر می‌یابیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 60 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^6$$

$$\Rightarrow I = 10^{-6} \frac{W}{m^2}$$

حال از تعریف شدت صوت داریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow 10^{-6} = \frac{P}{4 \times 3 \times 50^2}$$

$$\Rightarrow P = 3 \times 10^{-2} W = 30 mW$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(علیرضا چپاری)

گزینه «۱» -۵۵

اگر پرتو نوری از محیط ۱ با زاویه تابش  $\theta_1$  وارد محیط ۲ شود و با زاویه  $\theta_2$  شکست پیدا کند، با استفاده از قانون شکست عمومی می‌توان نوشت:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \quad \theta_2 = 30^\circ \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

قانون شکست عمومی را بین دو محیط ۲ و ۳ نیز می‌نویسیم:

$$\frac{v_3}{v_2} = \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_2} \quad \theta_2 = 60^\circ \rightarrow \frac{v_3}{v_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

اکنون با ضرب کردن روابط به‌دست آمده نسبت  $\frac{v_3}{v_1}$  را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{v_3}{v_1} \times \frac{v_2}{v_2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{3} \Rightarrow \frac{v_3}{v_1} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(محمدرضا نمیری)

گزینه «۴» -۵۶

طبق رابطهٔ تندی انتشار موج در ریسمان یعنی  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  چون هر دو ریسمانچگالی خطی جرمی یکسانی دارند (  $\mu$  یکسان) و  $F_B > F_A$ ، درنتیجه  $v_B > v_A$  است و بسامد تشدید در ریسمان از رابطهٔ  $f_n = \frac{nv}{2L}$  بهدست می‌آید؛ چون هر دو ریسمان طول یکسانی دارند (  $L$  یکسان)، پس برایتساوی بسامدهای تشدید باید (  $nv$ ) یکسان باشد. چون تندی در

ریسمان B بیشتر است، پس باید شمارهٔ هماهنگ در ریسمان A بیشتر باشد که این فقط در شکل (ت) برقرار است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه ۱۱۴)

(رحمت‌اله خیراله زاده سماکوش)

گزینه «۱» -۵۷

طبق متن کتاب، گزینه «۱» درست است.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

بنابراین  $f_{s, \max} = m(g + a)$  بوده و جسم ساکن می‌ماند.در مرحلهٔ آخر می‌توان بزرگی نیروی  $\vec{R}$  را به‌دست آورد:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s, \max}^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۳)

(مهمرکلاطم منشاری)

گزینه «۲» -۵۱

نیروی اصطکاک ایستایی نقش نیروی مرکزگرا را دارد و داریم:

$$\begin{cases} m = 4000 \text{ kg} \\ v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$F = \frac{mv^2}{r} = \frac{4000 \times (10)^2}{40} = 10000 N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(مهران اسماعیلی)

گزینه «۱» -۵۲

تندی نوسانگر در مرکز نوسان بیشینه است، یعنی:

$$v_{\max} = 40\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 0.4\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با داشتن بیشینهٔ سرعت نوسانگر می‌توانیم بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به‌دست آوریم:

$$v_{\max} = A\omega \quad \frac{A=0.2\text{m}}{v_{\max}=0.4\pi} \rightarrow 0.4\pi = 0.2\omega \Rightarrow \omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

حال می‌توانیم مکان نوسانگر را در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر  $-\frac{40}{s^2} \text{ m}$ 

به‌دست آوریم:

$$a = -\omega^2 x \quad \frac{a=-40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\omega=2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} \rightarrow -40 = -(2\pi)^2 x \Rightarrow x = 0.01 \text{ m}$$

اکنون لحظه‌ای که مکان نوسانگر  $x = 0.01 \text{ m}$  است را به‌دست می‌آوریم:

$$x = 0.02 \cos \omega t \quad \frac{x=0.01 \text{m}}{\omega=2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}} \rightarrow 0.01 = 0.02 \cos 2\pi t$$

$$\Rightarrow \cos 2\pi t = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 2\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{6} \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

(آرمان ربیع‌فرومنی)

گزینه «۳» -۵۳

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \times \sqrt{\frac{A_1}{A_2}} \times \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

$$\frac{\rho_1 = \rho_2}{v_1} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{144}{100}} \times \sqrt{\frac{100}{36}} = \frac{12}{10} \times \frac{10}{6} = 2$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)





## ۵۸- گزینه «۴»

(اسمیر مرادی پور)

$$n = \frac{t}{T} = \frac{80}{16} = 5$$

$$m = \left(\frac{1}{2}\right)^n m_0 = \left(\frac{1}{2}\right)^5 m_0 = \frac{1}{32} m_0$$

$$m' = m_0 - m = m_0 - \frac{1}{32} m_0 = \frac{31}{32} m_0$$

$$\frac{m' = 155g}{32} \rightarrow \frac{31}{32} m_0 = 155 \Rightarrow m_0 = 160g$$

اگر بخواهیم  $3/75g$  دیگر واپاشیده شود، داریم:

$$m' = 155 + 3/75 = 158/75$$

$$\Rightarrow m = 160 - 158/75 = 1/25 = \frac{1}{4} g$$

$$m = \left(\frac{1}{2}\right)^n m_0 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{160}{2^n} \Rightarrow 2^n = 4 \times 32 = 128$$

$$\Rightarrow 2^n = 2^7 \Rightarrow n = 7 \Rightarrow t = 112h$$

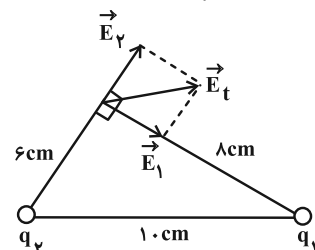
$$\Rightarrow \Delta t = 112 - 80 = 32h$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

## ۵۹- گزینه «۲»

(محمدرضا نصیری)

با توجه به فاصله‌های داده شده، فضای داده شده مطابق شکل زیر خواهد بود و مثلث ایجاد شده یک مثلث قائم‌الزاویه خواهد بود:



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6/4 \times 10^{-9}}{64 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3/6 \times 10^{-9}}{36 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$E_t = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 10^3 \times \sqrt{9^2 + 9^2} = 9\sqrt{2} \times 10^3 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

## ۶۰- گزینه «۴»

(مسام نادری)

برسی علت نادرستی موارد (ب) و (ت):

(ب) همه نقاط یک جسم رسانا پتانسیل یکسانی دارند.

(ت) چگالی سطحی بار الکتریکی یک رسانا، با مساحت آن رابطه عکس دارد.

$$\left(\sigma = \frac{Q}{A}\right)$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

## ۶۱- گزینه «۱»

(محمدرضا فارمی)

جرقه حاصل بزرگ‌تر می‌شود، چون با افزایش فاصله دو صفحه رسانا، ظرفیت خازن کاهش یافته است که با توجه به ثابت بودن بار الکتریکی  $q$ ، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد. در نتیجه، مطابق رابطه  $U = \frac{1}{2} qV$ ، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد و هنگام تخلیه خازن، جرقه پرا انرژی‌تر و بزرگ‌تری خواهیم داشت.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(مشابه تمرین ۳۱ صفحه ۴۴ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۴»

(ابوالفضل نکومنی نژاد)

$$\varepsilon = 9V$$

وقتی کلید باز است:

$$V = RI = R \frac{\varepsilon}{R+r} = 6$$

وقتی کلید بسته است:

$$\Rightarrow V = 10 \times \frac{9}{10+r} = 6 \Rightarrow r = 5\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{9}{5} = 1/8 A$$

داریم:  $I = 1/8 A$ 

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

## ۶۳- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا ضریب دمایی مقاومت ویژه را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \text{درصد افزایش مقاومت ویژه}$$

$$\frac{\Delta \rho = \rho_1 \alpha \Delta T}{\Delta T} \rightarrow \text{درصد افزایش} = \alpha \Delta T \times 100$$

$$\frac{12}{\Delta T = 30K} \rightarrow 12 = \alpha \times 30 \times 100$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{12}{3 \times 10^3} = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$$

حال با داشتن ضریب دمایی مقاومت ویژه می‌توانیم مقاومت ویژه رسانای فلزی را در دمای  $70^\circ C$  محاسبه کنیم:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \rightarrow \frac{\rho_1 = 1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m}{\alpha = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{K}, \Delta \theta = 70 - 20 = 50^\circ C} \rightarrow$$

$$\rho_2 = 1/6 \times 10^{-8} (1 + 4 \times 10^{-3} \times 50) = 1/6 \times 10^{-8} \times 1/2$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1/12 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)

## ۶۴- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

با بستن کلید، لامپ C اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. جریان مدار را یک بار قبل از بستن کلید و بار دیگر بعد از بستن کلید به دست می‌آوریم:

$$R_A = R_B = R_C = R$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq1}} = \frac{\varepsilon}{3R} \rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{3R}$$

قبل از بستن کلید:

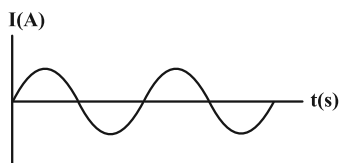




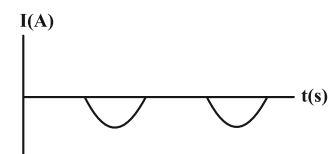
(معمدرضا فارمی)

گزینه «۳» - ۶۷

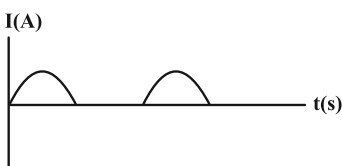
چون در مدار شکل (الف) از یک مولد جریان متناوب استفاده شده، بنابراین اندازه و جهت جریان ثابت نمی‌باشد و نمودار  $I-t$  برای آن به صورت زیر درمی‌آید:



اما در مدار شکل (ب)، چون از دیود و یکسوکننده جریان استفاده شده، بنابراین نمودار  $I-t$  برای آن می‌تواند به یکی از صورت‌های زیر باشد:



یا



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

(مشابه فعالیت ۴-۱ صفحه ۱۲۶)

(رحمت‌اله خیراله زاده سماکوش)

گزینه «۳» - ۶۸

در قدم اول یکای پاسکال را برحسب یکاهای اصلی به دست می‌آوریم:

$$Pa = \frac{\text{یکای نیرو}}{\text{یکای مساحت}} = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

در قدم بعدی یکای  $X$  را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{یکای فشار} &= \frac{(X \text{ یکای})^2}{(X \text{ یکای جرم}) \times (X \text{ یکای شعاع})} \\ \frac{kg}{m \cdot s^2} &= \frac{(X \text{ یکای})^2}{m \cdot kg} \Rightarrow (X \text{ یکای})^2 = \frac{kg^2}{s^2} \\ X \text{ یکای} &= \frac{kg}{s} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

(افشین مینو)

گزینه «۳» - ۶۹

درون یک مایع دو نقطه هم‌تراز نسبت به سطح افقی، فشار یکسان دارند. پس داریم:

$$\begin{cases} (۱) P_B = P_E \\ (۲) P_C = P_D \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل دو رابطه}} P_B - P_C = P_E - P_D$$

$$(۳) P_A \neq P_F \xrightarrow{\text{تفاضل دو رابطه ۱، ۲}} P_A - P_B \neq P_F - P_E$$

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

بعد از بستن کلید:

$$I_r = \frac{\varepsilon}{R_{eq_r}} \xrightarrow{R_{eq_r} = 2R} I_r = \frac{\varepsilon}{2R}$$

$$\text{درصد افزایش اختلاف پتانسیل} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100$$

$$= \frac{I_r R - I_1 R}{I_1 R} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon}{2R} \times R - \frac{\varepsilon}{3R} \times R}{\frac{\varepsilon}{3R} \times R} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon}{2} - \frac{\varepsilon}{3}}{\frac{\varepsilon}{3}} \times 100 = \frac{\frac{\varepsilon}{6}}{\frac{\varepsilon}{3}} \times 100 = 50\%$$

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{RI_2^2}{RI_1^2} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{I_2}{I_1} = \frac{\varepsilon}{2R} \div \frac{\varepsilon}{3R}} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۸)

(آرمان ربیع شیرخونی)

گزینه «۱» - ۶۵

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 24 = 6 I_1^2 \Rightarrow I_1^2 = 4 \Rightarrow I_1 = 2A$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 2 \times 6 = I_2 \times 12 \Rightarrow I_2 = 1A$$

$$I = I_1 + I_2 = 1 + 2 = 3A$$

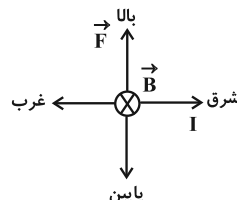
$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10^3 \times 3}{1} = 36 \times 10^{-4} T = 36 G$$

(فیزیک ۲- ترکیبی؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۵ و ۹۹ تا ۱۰۱)

(علیرضا جباری)

گزینه «۳» - ۶۶

باید نیروی مغناطیسی  $\vec{F}$  رو به بالا باشد تا وزن سیم را خنثی کند و نیروسنگ‌ها عدد صفر را نشان دهند. جهت جریان را نیز با استفاده از قاعدة دست راست نشان می‌دهیم. با توجه به شکل زیر، باید جهت این جریان از غرب به طرف شرق باشد.



$$F = mg \Rightarrow B I \ell \sin \theta = mg$$

$$\ell = 1m, B = 0.5mT = 5 \times 10^{-5} T, \theta = 90^\circ, m = 8g = 8 \times 10^{-3} kg$$

$$I \times 1 \times 5 \times 10^{-5} \times \sin 90^\circ = 8 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow I \times 5 \times 10^{-5} = 8 \times 10^{-2} \Rightarrow I = \frac{8 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-5}} = 160A$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(مشابه پرسش ۱۵ آذر فصل صفحه ۱۰۶ کتاب درسی)



## ۷۰- گزینه «۳»

(مهرادر شابی)

تندی آب در لوله (۲)، ۵۱ درصد کمتر از تندی آب در لوله (۱) است:

$$\frac{v_2}{v_1} = 1 - 0.51 = 0.49 = \frac{49}{100}$$

اگر اختلاف شعاع مقاطع لوله‌های (۱) و (۲) برابر ۲/۲۵ سانتی‌متر باشد، اختلاف قطرهای آن‌ها برابر ۴/۵ cm است. می‌دانیم تندی آب در لوله‌ها با قطر لوله‌ها رابطه وارون مجذوری دارد:

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \xrightarrow{D_2 = D_1 + 4/5 \text{ cm}}$$

$$\frac{49}{100} = \left(\frac{D_1}{D_1 + 4/5}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{v}{v_1} = \frac{D_1}{D_1 + 4/5}$$

$$\Rightarrow D_1 = 10/5 \text{ cm} \Rightarrow D_2 = 15 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

## ۷۱- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

درستی یا نادرستی موارد (الف) تا (پ) را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

در جابه‌جایی جسم از نقطه A تا نقطه B چون جابه‌جایی قائم آن رو به پایین است، کار نیروی گرانش مثبت است:

$$W_{mg} = -mg(h_B - h_A) \xrightarrow{m=10 \text{ kg}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h_A=5 \text{ m}, h_B=3/2 \text{ m}}$$

$$W_{mg} = -10 \times 10 \left(\frac{3}{2} - 5\right) \Rightarrow W_{mg} = -100(-1/2) = 100 \text{ J}$$

بنابراین مورد (الف) نادرست است.

رابطه پایستگی انرژی را بین دو نقطه A و C می‌نویسیم:

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$

$$\xrightarrow{K_A=0} K_C = U_A - U_C = mgh_A - mgh_C$$

$$\Rightarrow K_C = mg(h_A - h_C) \xrightarrow{m=10 \text{ kg}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h_A=5 \text{ m}, h_C=3/2 \text{ m}}$$

$$K_C = 10 \times 10 (5 - 1.5) = 350 \text{ J}$$

پس مورد (ب) نیز نادرست است.

رابطه پایستگی انرژی را بین دو نقطه A و B می‌نویسیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$\Rightarrow gh_A = \frac{1}{2}v_B^2 + gh_B \xrightarrow{g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, h_A=5 \text{ m}, h_B=3/2 \text{ m}}$$

$$10 \times 5 = \frac{1}{2}v_B^2 + 10 \times 1.5 \Rightarrow v_B^2 = 36 \Rightarrow v_B = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس مورد (پ) درست است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

## ۷۲- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

بنابه قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

↓        ↓        ↓  
گرماسنج فلز آب

$$\Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + C_p (\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$\xrightarrow{m_1=0.6 \text{ kg}, m_2=0.1 \text{ kg}, \theta_2=90^\circ \text{ C}, \theta_1=\theta_3=\theta}$$

$$c_1=4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, c_2=450 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, C_p=1125 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$$

$$0.6 \times 4200 \times (90 - \theta) + 0.1 \times 450 \times (90 - 90) + 1125(90 - \theta) = 0$$

$$56(90 - \theta) + (-110) + 25(90 - \theta) = 0$$

$$81(90 - \theta) = 110 \Rightarrow 90 - \theta = 10 \Rightarrow \theta = 80^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

## ۷۳- گزینه «۲»

(رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش)

افزایش فشار و رطوبت باعث کاهش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

## ۷۴- گزینه «۳»

(مهرادر شابی)

اگر حجم مخزن کوچک‌تر را V در نظر بگیریم، حجم مخزن بزرگ‌تر ۲V خواهد بود. بنابراین با باز شدن شیر، حجم گاز از ۲V به ۳V افزایش می‌یابد.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{5 \times 2V}{(2V + 2V)} = \frac{3 \times 2V}{T_2}$$

$$\frac{10}{300} = \frac{9}{T_2} \Rightarrow T_2 = 270 \text{ K}$$

$$|\Delta T| = T_1 - T_2 = 300 - 270 = 30 \text{ K} \Rightarrow |\Delta \theta| = 30^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

## ۷۵- گزینه «۴»

(مهمدرضا شادری)

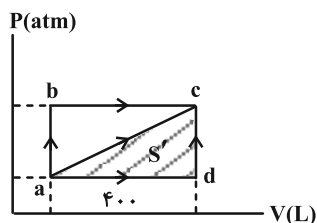
سطح زیر نمودار P-V بیانگر اندازه کار انجام شده روی گاز است، داریم:

$$W_{adc} = W_{ad} + W_{dc} \xrightarrow{W_{dc}=0} W_{ad} = -400 \text{ J}$$

$$\Rightarrow S_{ad} = |W_{ad}| = 400 \text{ J}$$

$$W_{abc} = W_{ab} + W_{bc} \xrightarrow{W_{ab}=0} W_{bc} = -800 \text{ J}$$

$$\Rightarrow S_{bc} = |W_{bc}| = 800 \text{ J}$$



$$S_{\text{مستطیل}} = 800 - 400 = 400 \text{ J}$$

$$S' = \frac{400}{2} = 200 \text{ J} \Rightarrow S_{ac} = 200 + 400 = 600 \text{ J}$$

$$\Rightarrow |W_{ac}| = 600 \text{ J}$$

توجه کنید که در فرایند ac گاز منبسط شده است، بنابراین کار انجام شده

توسط محیط روی گاز منفی است:

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

(مشابه پرسش ۵ صفحه ۱۳۸)



## شیمی

## ۷۶- گزینه «۲»

(مجتبی محبوب)

موارد (الف) و (ت) درست می‌باشند.

بررسی همه موارد:

(الف) تودهٔ سرطانی مانند سایر بافت‌های بدن هر دو نوع گلوکز را جذب می‌کند و فقط به علت تجمع بالاتر گلوکز و به‌طور ویژه گلوکز نشان‌دار توسط آشکارساز شناسایی می‌شود.

(ب) این روند همواره درست نیست زیرا به‌طور مثال  ${}^5\text{H}$  از  ${}^4\text{H}$  عدد جرمی بیشتری دارد ولی نیم‌عمر آن نیز بیشتر است.

(پ) همهٔ  ${}^{99}\text{Tc}$  های موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای (نه شیمیایی!) تولید شوند.

(ت) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ  ${}^{235}\text{U}$  آن اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی به کار می‌رود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۶ تا ۹)

(برگرفته از متن کتاب)

## ۷۷- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ طبق توضیحات ارائه شده در کتاب درسی صحیح می‌باشد.

(۲) درست؛ نور نشر شده از فلز  $\text{Li}$ ، قرمز رنگ و نور نشر شده از فلز  $\text{Cu}$  سبز رنگ است که طول موج رنگ قرمز بیشتر از رنگ سبز است.

(۳) درست؛ رنگ شعله  $\text{Mg}$  با  $\text{Li}$  فرق می‌کند و نمی‌توان از روی شعله یکی به اطلاعاتی در مورد دیگری رسید.

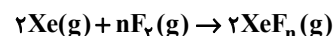
(۴) نادرست؛ رنگی مشابه رنگ شعله سدیم (زرد) و لیتیم (قرمز) در طیف نشری خطی مربوط به فلز مورد نظر دیده می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۷۸- گزینه «۳»

(ممنسن مهنونی)

در ابتدا واکنش مورد نظر را نوشته و موازنه می‌کنیم:



در مرحلهٔ بعد با استفاده از محاسبات استوکیومتری شمار اتم‌های  $\text{Xe}$  و  $\text{F}_2$  را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{Xe} : \frac{34}{5n} \text{XeF}_n \times \frac{1 \text{ mol XeF}_n}{(131+19n) \text{XeF}_n} \times \frac{2 \text{ mol Xe}}{2 \text{ mol XeF}_n}$$

$$\times \frac{\text{اتم}}{1 \text{ mol Xe}} = \frac{34}{131+19n} \text{اتم}$$

$$\text{F}_2 : \frac{34}{5n} \text{XeF}_n \times \frac{1 \text{ mol XeF}_n}{(131+19n) \text{XeF}_n} \times \frac{n \text{ mol F}_2}{2 \text{ mol XeF}_n}$$

$$\times \frac{\text{اتم}}{1 \text{ mol F}_2} = \frac{34}{131+19n} \text{اتم}$$

حال با استفاده از تفاوت شمار اتم‌های واکنش‌دهنده‌های مصرفی مقدار  $n$  را حساب می‌کنیم.

$$\frac{34}{5n} \text{Xe} - \frac{34}{5n} \text{F}_2 = 3/01 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow \frac{34}{5 \times 6 / 02 \times 10^{23}} (n-1) = 3/01 \times 10^{23}$$

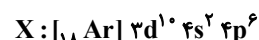
$$\Rightarrow \frac{34}{131+19n} (n-1) = \frac{1}{2} \Rightarrow 69n - 69 = 131 + 19n \Rightarrow n = 4$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(مشابه تست کنکور تهرانی تیر ۱۳۰۲)

## ۷۹- گزینه «۱»

(امیر ماتمیان)



$$Z = 36 \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه} = 18 \\ \text{دوره} = 4 \end{cases}$$



$$Z = 48 \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه} = 12 \\ \text{دوره} = 5 \end{cases} \quad \text{یا} \quad Z = 42 \Rightarrow \begin{cases} \text{گروه} = 6 \\ \text{دوره} = 5 \end{cases}$$

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) درست؛ عنصر  $A$  ۲۴ در گروه ۶ و دوره ۴ قرار دارد که می‌تواند با عنصر  $Y$  هم‌گروه باشد.

(۲) نادرست؛ با توجه به اطلاعات بالا

(۳) نادرست؛ اگر حالت  $\text{Y} : [\text{Kr}] 4d^1 5s^2$  را در نظر بگیریم چون  $1s^2 2s^2 3s^2 4s^2 5s^2$  پر می‌باشند دارای ۱۰ الکترون در  $l = 0$  است ولی در حالت دوم یعنی  $\text{Y} : [\text{Kr}] 4d^5 5s^1$  دارای ۹ الکترون با  $l = 0$  می‌باشد.

(۴) نادرست؛ عنصر  $Y$  از دستهٔ عناصر  $d$  جدول تناوبی است. چون زیرلایهٔ  $d$  آن در حال پر شدن می‌باشد.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴)

## ۸۰- گزینه «۱»

(محمدرضا پورجویر)

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار تمام گازهای هواکره (که اکسیژن نیز یکی از آن‌ها است) به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد (نمودار آن منحنی شکل است و میزان کاهش فشار در ابتدا زیاد بوده و به مرور کمتر می‌شود).

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه ۴۹)

(برگرفته از شکل کتاب)

## ۸۱- گزینه «۴»

(امسان روستایی)

ابتدا با توجه به رابطهٔ زیر، شمارهٔ گروه و در نتیجه نماد یون مربوط به  $X$  را به دست می‌آوریم:

$$\left( \begin{matrix} \text{مجموع الکترون‌های} \\ \text{مجموع یکان} \end{matrix} \right) - \left( \begin{matrix} \text{مجموع الکترون‌های} \\ \text{موجود در ساختار} \end{matrix} \right) = \text{بار ذره}$$

$$0 = (X + 6 + 2(7)) - (26) \Rightarrow X = 6$$



$$\frac{? \text{ mol NaOH}}{0.2 \text{ L}} = 0.5 \Rightarrow ? \text{ mol NaOH} = 0.1 \text{ mol} \quad (3)$$

$$\text{Na}^+ \text{ جرم } ? = 0.1 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 2.3 \text{ g Na}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2.3 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 10^6 = 11500 \text{ ppm}$$

پس غلظت یون  $\text{Na}^+$  در محلول شماره (۱) بیشتر از  $10^4 \text{ ppm}$  است.

(۴) با توجه به رابطه درصد جرمی، هرگاه مقدار حل شونده در محلول ۲ ثابت بماند و با افزودن آب جرم محلول زیاد شود، درصد جرمی کاهش می یابد.

$$100 \times \frac{(\text{ثابت}) \text{ جرم حل شونده}}{(\text{افزایش}) \text{ جرم محلول}} = \text{درصد جرمی (کاهش)}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی، صفحه های ۹۴ تا ۱۰۰)

(امیر فاطمیان)

۸۴- گزینه «۳»

با توجه به رابطه انحلال پذیری داده شده انحلال پذیری  $\text{KCl}$  را در دو دمای  $50^\circ\text{C}$  و  $20^\circ\text{C}$  به دست می آوریم:

$$\theta = 50^\circ\text{C} \Rightarrow S = 0.3 \times 50 + 26 = 41 \text{ g}$$

$$\theta = 20^\circ\text{C} \Rightarrow S = 0.3 \times 20 + 26 = 32 \text{ g}$$

|                | حل شونده | حلال | محلول |
|----------------|----------|------|-------|
| $\text{KCl}$ : | ۴۱       | ۱۰۰  | ۱۴۱   |
|                | x        | y    | ۲۵۰   |

$$\Rightarrow x = \frac{41 \times 250}{141} = 72.7 \text{ g حل شونده}$$

$$y = 250 - 72.7 = 177.3 \text{ g حلال}$$

|                | حل شونده | حلال  | محلول |
|----------------|----------|-------|-------|
| $\text{KCl}$ : | ۳۲       | ۱۰۰   | ۱۳۲   |
|                | x'       | ۱۷۷/۳ |       |

$$x' = \frac{32 \times 177.3}{132} = 56.7 \text{ g} : 20^\circ\text{C} \text{ در دمای}$$

درصد جرمی  $\text{KCl}$  در محلول با دمای  $20^\circ\text{C}$

$$= \frac{56.7}{177.3 + 56.7} \times 100 = \frac{56.7 \times 100}{234} = 24.2\%$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۳)

(یاسر راش)

۸۵- گزینه «۲»

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می یابد.

(ب) در یک دوره جدول تناوبی، هر چه به سمت چپ حرکت کنیم خصلت فلزی عناصر بیشتر می شود. عناصر فلزی تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارند و جاذبه هسته بر الکترون های لایه بیرونی آنها نسبتاً کمتر است. به همین دلیل الکترون ها دورتر از هسته قرار می گیرند و در نتیجه شعاع اتمی بزرگ تر می شود.

$$\text{X}^{2-} = \text{نماد یون حاصل} \Rightarrow 16 = \text{شماره گروه X}$$

در نتیجه ترکیب یونی حاصل از  $\text{X}^{2-}$  و  $\text{Al}^{3+}$  می شود:  $\text{Al}_2\text{X}_3$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

+ کیهان زاگره القیای هستی، صفحه های ۳۶ تا ۳۱)

(مبیر جلیل ناغونی)

۸۲- گزینه «۲»

بررسی همه گزینه ها:

(۱) تشکیل اوزون از اکسیژن در استراتوسفر، تعادلی و برگشت پذیر ولی در تروپوسفر غیر تعادلی و برگشت ناپذیر است.

(۲) مولکول اوزون برخلاف اکسیژن، مولکول قطبی به شمار می آید، بنابراین گشتاور دوقطبی آن بیشتر است. همچنین سطح انرژی در مولکول اوزون از اکسیژن بیشتر است.

(۳) در تشکیل اوزون استراتوسفری فقط اکسیژن و در تشکیل اوزون تروپوسفری علاوه بر اکسیژن، مولکول های نیتروژن ( $\text{N}_2$ ) و اکسیدهای این عنصر ( $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$ ) شرکت می کنند.

(۴) گاز اوزون در استراتوسفر برای ساکنان زمین مفید است ولی در تروپوسفر نقش زیانبار آن را شاهد هستیم.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۷۲ تا ۷۶)

(برگرفته از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ تهرانی)

(مجتبی محبوب)

۸۳- گزینه «۳»

بررسی گزینه ها:

$$2 \text{ ظرف } 2 \Rightarrow 800 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.25 \text{ mol Na}_2\text{S}}{1 \text{ L}} \quad (1)$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}} = 0.4 \text{ mol Na}^+$$

$$1 \text{ ظرف } 1 \Rightarrow 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.5 \text{ mol NaBr}}{1 \text{ L}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaBr}} = 0.1 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{مجموع مول } \text{Na}^+ = \frac{\text{مجموع حجم } 2 \text{ محلول}}{\text{غلظت مولار یون } \text{Na}^+}$$

$$= \frac{0.1 \text{ mol} + 0.4 \text{ mol}}{0.2 \text{ L} + 0.1 \text{ L}} = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.3 \text{ L}} = 1.67 \text{ M}$$

$$2 \Rightarrow 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \quad (2)$$

$$\times \frac{0.5 \text{ mol حل شونده}}{1 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{0.1 \text{ mol} + 0.3 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = \frac{0.4 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 2 \text{ M}$$

$$\frac{\text{غلظت مولی نهایی}}{\text{غلظت مولی اولیه}} = \frac{2 \text{ M}}{0.5 \text{ M}} = 4$$



## ۸۸- گزینه «۴»

(مشیر نیازی)

شیمی‌دان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می‌گویند. ابتدا باید فرمول مولکولی هر ساختار را پیدا کنیم تا ایزومرها مشخص شوند و سپس با پیدا کردن طولانی‌ترین زنجیر کربنی، نام صحیح و مجموع اعداد شاخه‌ها را به دست آوریم.

بررسی ساختار (A):

• زنجیر اصلی: مسیر مستقیم افقی ۶ کربن دارد.

• نام صحیح: روی کربن شماره ۳، یک گروه اتیل قرار دارد. پس نام آن ۳-اتیل هگزان است.

• فرمول مولکولی: ۸ کربن دارد ( $C_8H_{18}$ )

• مجموع اعداد شاخه‌ها: ۳

بررسی ساختار (B):

• زنجیر اصلی: مسیر مستقیم افقی ۶ کربن دارد.

• نام صحیح: روی کربن‌های ۲ و ۴ دو گروه متیل قرار دارد. پس نام آن ۲،۴-دی متیل هگزان است.

• فرمول مولکولی: ۸ کربن دارد ( $C_8H_{18}$ )

• مجموع اعداد شاخه‌ها: ۲ + ۴ = ۶

بررسی ساختار (C):

• زنجیر اصلی: اگر در یک خط راست بشمارید، ۵ کربن می‌بینید که روی کربن ۲ و ۳ متیل و روی کربن ۴ اتیل دارد. اما این غلط است! اگر از سمت چپ شروع کنید و در کربن شماره ۴ به سمت بالا (گروه اتیل) بپیچید، یک زنجیر پیوسته ۶ کربنه (هگزان) پیدا می‌کنید.

• نام صحیح: در این زنجیر ۶ کربنه جدید، روی کربن‌های ۲، ۳ و ۴ سه شاخه متیل می‌ماند. پس نام صحیح ۲،۳،۴-تری متیل هگزان است.

• فرمول مولکولی: ۹ کربن دارد ( $C_9H_{20}$ )

• مجموع اعداد شاخه‌ها: ۲ + ۳ + ۴ = ۹

بررسی ساختار (D):

• زنجیر اصلی: مسیر مستقیم ۵ کربن دارد.

• نام صحیح: روی کربن‌های ۲ و ۴، در مجموع چهار گروه متیل قرار دارد. نام آن ۲،۴،۴،۴-تترا متیل پنتان است.

• فرمول مولکولی: این ساختار ۹ کربن دارد ( $C_9H_{20}$ )

• مجموع اعداد شاخه‌ها: ۲ + ۲ + ۴ + ۴ = ۱۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) A و C ایزومر نیستند چون تعداد کربن و در نتیجه فرمول مولکولی آن‌ها متفاوت است.

(۲) A و B ایزومر هستند (هر دو  $C_8H_{18}$ ) و مجموع اعداد شاخه‌های فرعی در A برابر ۳ است که از B (برابر ۶) کوچک‌تر است.

(۳ و ۴) C و D ایزومر هستند (هر دو  $C_9H_{20}$ ) و مجموع اعداد شاخه‌های فرعی در C برابر ۹ است که از D (برابر ۱۲) کوچک‌تر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰)

(برگرفته از کنکور تیر ۱۴۰۳ ریاضی)

پ) این عبارت برای فلزها درست است، اما برای نافلزها برعکس می‌شود. در نافلزها با پایین رفتن در گروه تمایل به گرفتن الکترون کاهش می‌یابد. بنابراین فعال‌تر بودن همیشه برای عنصر پایین‌تر صدق نمی‌کند. ت) در دوره سوم جدول تناوبی، با حرکت از ابتدای دوره به سمت راست، بار مثبت هسته افزایش می‌یابد. این افزایش باعث می‌شود جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه بیرونی بیشتر می‌شود و اتم‌ها تمایل کمتری به از دست دادن الکترون داشته باشند. بنابراین خصلت فلزی در ابتدای دوره بیشترین مقدار را دارد و به تدریج تا انتهای فلزهای همان دوره کاهش می‌یابد. در نتیجه فلزهای ابتدای دوره قوی‌ترین رفتار فلزی را دارند و هر چه در یک دوره به سمت راست برویم فلزها ضعیف‌تر می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

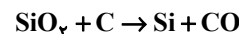
## ۸۹- گزینه «۳»

(پیمان خواجوی‌مهر)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ واکنش (I) را باید در حضور گاز آرگون انجام داد.

(۲) نادرست؛ صورت درست واکنش به صورت زیر است:



(۳) درست؛ کاتالیزگر واکنش (III) می‌تواند  $^{28}_{28}Ni$  باشد که آرایش الکترونی  $Ni^{3+}$  به  $3d^7$  ختم می‌شود.

(۴) نادرست؛ با انحلال  $SO_2$  در آب باران، pH آب کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰)

(برگرفته از تمرین‌های دوره‌ای)

## ۸۷- گزینه «۱»

(یاسر راش)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



با استفاده از مقدار گاز ( $H_2$ ) تولید شده، جرم خالص  $LiBH_4$  و  $NH_4Cl$  مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$?g LiBH_4 = 13 / 44 L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22 / 4 L H_2} \times \frac{3 mol LiBH_4}{9 mol H_2}$$

$$\times \frac{22 g LiBH_4}{1 mol LiBH_4} = 4 / 4 g LiBH_4$$

$$?g NH_4Cl = 13 / 44 L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22 / 4 L H_2} \times \frac{3 mol NH_4Cl}{9 mol H_2}$$

$$\times \frac{53 / 5 g NH_4Cl}{1 mol NH_4Cl} = 10 / 7 g NH_4Cl$$

در ادامه با استفاده از جرم‌های ناخالص داده شده، درصد خلوص هر یک از این دو واکنش‌دهنده را به دست می‌آوریم:

$$LiBH_4 \text{ درصد خلوص} = \frac{4 / 4}{10 / 7} \times 100 = 28\%$$

$$NH_4Cl \text{ درصد خلوص} = \frac{10 / 7}{21 / 4} \times 100 = 50\%$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر با  $\frac{28}{50}$  یا  $\frac{4}{5}$  است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)



## ۸۹- گزینه «۳»

(یاسر راش)

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود، عمده گاز طبیعی را متان تشکیل می‌دهد.

ب) سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.

پ) در بررسی هیدروکربن‌ها تنها دانستن شمار اتم‌های کربن کافی نیست. نوع پیوندها (یگانه، دوگانه یا سه‌گانه) و همچنین نحوه قرار گرفتن اتم‌ها در ساختار مولکول نیز بر ویژگی‌های شیمیایی تأثیر زیادی دارند. بنابراین برای پیش‌بینی درست رفتار شیمیایی یک هیدروکربن باید ساختار مولکولی و نوع پیوندها هم در نظر گرفته شود.

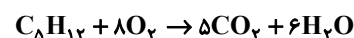
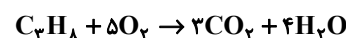
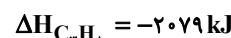
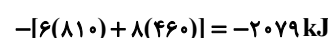
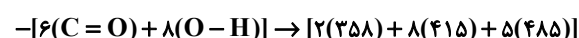
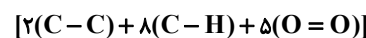
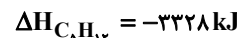
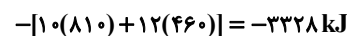
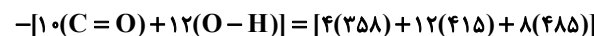
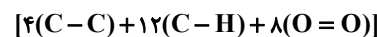
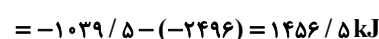
ت) دقیقاً مطابق با متن کتاب درسی درست است. پلیمری شدن آلکن فرایندی است که در آن تعداد زیادی مولکول کوچک آلکن به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکول‌های بزرگ‌تری به نام پلیمر تشکیل می‌دهند. از این فرایند برای ساختن بسیاری از پلاستیک‌ها و الیاف مصنوعی استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هرابای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲، ۳۶ و ۳۷)

## ۹۰- گزینه «۳»

(مبینا سیرفسینی)

ابتدا باید آنتالپی واکنش سوختن پروپان و پنتان را به‌طور مجزا محاسبه کرده و مقدار آنتالپی را به ازای سوختن ۰/۵ مول پروپان و ۰/۷۵ مول پنتان حساب کنیم و از هم کم کنیم.

(آنتالپی پیوند فراورده‌ها) - (آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها) = آنتالپی واکنش سوختن  $C_3H_8$ آنتالپی سوختن ۰/۵ مول پروپان  $\rightarrow -1039/5 = -2079 \times 0/5$ (آنتالپی پیوند فراورده‌ها) - (آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها) = آنتالپی واکنش سوختن  $C_5H_{12}$ آنتالپی سوختن ۰/۷۵ مول پنتان  $\rightarrow -2496 \text{ kJ} = -3328 \times 0/75$ تفاوت گرمای سوختن ۰/۵ مول  $C_3H_8$  و ۰/۷۵ مول  $C_5H_{12}$ 

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰ و ۷۲ تا ۷۳)

## ۹۱- گزینه «۲»

(ممسن مینونی)

با توجه به رابطه  $Q_1 = mc\Delta\theta$  برای آب و  $Q_2 = c\Delta\theta$  برای گرماسنج داریم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = (750 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times 15^\circ\text{C})$$

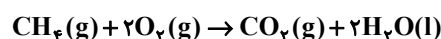
$$+ 1600 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \times 15^\circ\text{C} = 71250 \text{ J} = 71/25 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

## ۹۲- گزینه «۱»

(نرا مسین پورمقدم)

معادله سوختن کامل گاز متان

(mol.s<sup>-1</sup>) سرعت مصرف اکسیژن(L) حجم ظرف  $\times$  (mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>) سرعت مصرف

$$= 0/02 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 4 \text{ L} = 0/08 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\text{زمان} = \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 60 \text{ s}$$

s زمان  $\times$  mol.s<sup>-1</sup> سرعت = مقدار کل مصرف اکسیژن

$$\Rightarrow 0/08 \text{ mol.s}^{-1} \times 60 \text{ s} = 4/8 \text{ mol}$$

مقدار مول CO<sub>2</sub> تولید شده

$$\frac{CO_2}{O_2} \text{ نسبت} \times \text{مقدار } O_2 \text{ مصرف شده (mol)} =$$

$$\frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } O_2} \times 4/8 \text{ mol } O_2 = 2/4 \text{ mol}$$

$$\frac{22/4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times 2/4 \text{ mol } CO_2 = 11 \text{ L}$$

$$= 53/76 \text{ L } CO_2$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

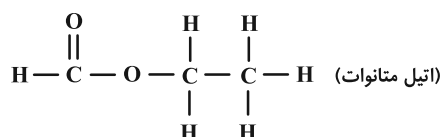
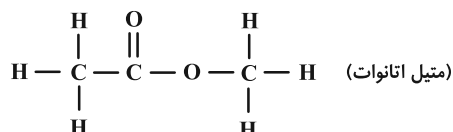
(برگرفته از کنگور خارج از کشور ۱۳۰۳)

## ۹۳- گزینه «۱»

(مبیر جلیل ناغونی)

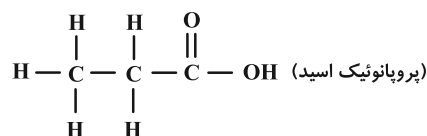
ترکیب آلی مدنظر نوعی استر یا اسید است که دارای ایزومرهای زیر است:

ایزومرهای استری:





ایزومر اسیدی:



بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در اتیل متانوات همه اتم‌های کربن دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

(۲) درست؛ در ایزومرهای استری چنین ویژگی دیده می‌شود.

(۳) درست؛ در پروپانویک اسید (ایزومر اسیدی)، هیدروژن متصل به اکسیژن دیده می‌شود که در این ترکیب ۶ اتم هیدروژن دیده می‌شود.

(۴) درست؛ در ایزومرهای استری نوع نیروی بین مولکولی از نوع واندروالسی و در ایزومر اسیدی نیروی بین مولکولی غالب از نوع پیوند هیدروژنی است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم + پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛

صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲، III تا III۵)

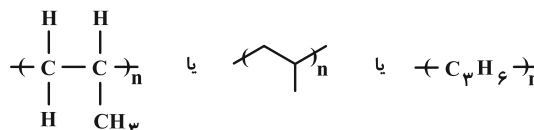
۹۴- گزینه «۲»

(مینا سیرسینی)

تنها موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

(الف) نخ دندان با استفاده از تفلون با مونومر  $\text{C}_2\text{F}_4$  و کیسه خون با استفاده از پلی‌وینیل کلراید با مونومر  $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$  ساخته می‌شود. در ساختار هر دو مونومر استفاده شده برای تولید این پلیمرها عنصری از گروه ۱۷ جدول استفاده شده است.

(ب) ساختار پلی‌پروپن به صورت زیر است:

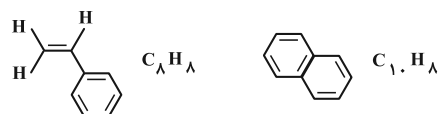


در ساختار واحد تکرارشونده این پلیمر ۲ پیوند  $\text{C}-\text{C}$  کامل و دو پیوند  $\text{C}-\text{C}$  نیمه (پیوندهایی که بین دو حلقه تکرارشونده مشترک هستند) وجود دارد. پس در نمونه‌ای از این پلیمر با  $n$  واحد تکرارشونده  $3n$  پیوند کربن-کربن وجود دارد.

بررسی سایر موارد:

(ب) ترکیب آلی‌ای که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیره کربنی (نه هر قسمتی) داشته باشد می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند و اگر این پیوند در سایر قسمت‌های ترکیب آلی (مثل پیوند  $\text{C}=\text{O}$ ) وجود داشته باشد آن ماده الزاماً نمی‌تواند در واکنش بسپارش شرکت کند.

(ت) فرمول مولکولی استیرن  $\text{C}_8\text{H}_8$  و فرمول مولکولی نفتالن  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  می‌باشد. نسبت اتم‌های کربن به هیدروژن در مولکول نفتالن بیشتر از یک بوده که مقداری بیشتر از این نسبت در مولکول استیرن دارد.

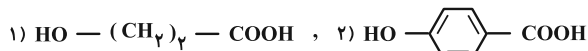


(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۲۲)

۹۵- گزینه «۱»

(میر جلیل ناغونی)

این پلیمر، نوعی پلی‌استر است که در شرایط مناسب و در حضور آب به مونومرهای زیر تبدیل می‌شود:



بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) درست؛ از آنجا که هر مونومر سازنده آن در ساختار خود هم‌گروه کربوکسیل و هم‌گروه هیدروکسیل دارند، بنابراین هر یک می‌توانند در هر دو واکنش تشکیل استر و پلی‌استر شرکت کنند.

(۲) نادرست؛ پلیمر مورد نظر نوعی پلی‌استر است و در ساختار آن گروه عاملی استری دیده می‌شود و گروه‌های عاملی کربونیل و اتری در ساختار آن دیده نمی‌شوند.

(۳) نادرست؛ پلیمر مربوطه تعداد زیادی حلقه بنزنی دارد.

(۴) نادرست؛ جرم مولی واحد تکرارشونده پلیمر  $(\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4)$  برابر ۱۹۲ گرم است، بنابراین اگر تعداد واحدهای تکرارشونده برابر ۵۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر برابر  $96 \times 10^4 = 9600000$  است.

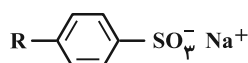
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۰۹ تا III و III۳ تا III۴)

۹۶- گزینه «۲»

(نرا مسین‌پورمقدم)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ بنابر مطالب موجود در صفحه ۱۰ کتاب درسی پاک‌کننده‌های صابونی به علت وجود پیوند دوگانه در ساختار خود سیر نشده هستند.



(۲) درست؛ با توجه به توضیحات موجود در صفحه‌های ۴ و ۵ کتاب درسی به دلیل این‌که عسل و ضد یخ دارای مولکول‌هایی قطبی هستند که در ساختار خود گروه هیدروکسیل ( $-\text{OH}$ ) دارند بنابراین زمانی که این دو مولکول وارد آب می‌شوند مولکول‌های سازنده آن‌ها با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

(۳) نادرست؛ بنابر مطالب موجود در خود را بیازماید صفحه ۴ کتاب درسی اوهر در آب محلول است و با آب مخلوط همگن تشکیل می‌دهد.

(۴) نادرست؛ بنابر کاوش کنید صفحه ۸ کتاب درسی میزان ناخالصی (نمک‌ها) در آب دریا بسیار زیاد است بنابراین قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا کم است. زیرا صابون در این آب‌ها به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۴ تا III۳)

(برگرفته از کنکور ۱۴۰۳)





## ۹۷- گزینه «۳»

(پیمان خواجه‌میر)

با توجه به pH محلول‌ها غلظت  $H^+$  در دو محلول باید  $10^{-3}$  مول بر لیتر باشد.

$$[H^+] = M = 10^{-3} \Rightarrow 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 1L$$

$$\times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0.063 \text{ g HNO}_3$$

$$[H^+] = 10^{-3} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{[HNO_3]}$$

$$\Rightarrow [HNO_3]_{\text{تعادلی}} = 0.002$$

$$[HNO_3]_{\text{اولیه}} = 0.002 + 0.001 = 0.003 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \times \frac{47 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} \times 1L = 0.141 \text{ g HNO}_3$$

$$\frac{y}{x} = \frac{141 \times 10^{-3}}{63 \times 10^{-3}} \approx 2/24$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

## ۹۸- گزینه «۱»

(امیر هاتمیان)

چون چگالی گاز HCN اولیه داده شده، در نتیجه کافی است جرم آن را حساب کنیم تا حجم آن را هم به دست آوریم و چون مقدار  $\alpha$  کوچک‌تر از  $10^{-4}$  است لذا می‌توانیم از  $\alpha$  مخرج صرف‌نظر کنیم:

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \approx M\alpha^2 \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = M \times \left(\frac{5}{2} \times 10^{-5}\right)^2$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-10} = M \times \frac{25}{4} \times 10^{-10}$$

$$M = \frac{5}{25} = \frac{20}{25} = \frac{4}{5} = 0.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

چون حجم محلول هم داده شده است لذا می‌توانیم مقدار جرم HCN را حساب کنیم.

$$? \text{ g HCN} = 0.8 \text{ L HCN} \times \frac{0.8 \text{ mol HCN}}{1 \text{ L HCN}}$$

$$\times \frac{27 \text{ g HCN}}{1 \text{ mol HCN}} = 12.96 \text{ g HCN}$$

و با در دست داشتن چگالی گاز HCN حجم را به راحتی به دست می‌آوریم.

$$12.96 \text{ g HCN} \times \frac{1 \text{ L HCN}}{5 \text{ g HCN}} = 2.592 \text{ L}$$

$$\xrightarrow{\times 1000 \text{ mL}} 2592 \text{ mL}$$

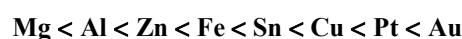
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۹۹- گزینه «۲»

(مبینا سیرعسینی)

برای نگهداری یک محلول شیمیایی جنس ظرف باید از فلزی انتخاب شود که  $E^\circ$  آن بالاتر (مثبت‌تر) از کاتیون‌های فلز موجود در محلول باشد. در این صورت فلز سازنده ظرف با کاتیون‌های موجود در محلول دچار واکنش نمی‌شود و محلول موردنظر را می‌توان در این ظرف نگهداری کرد و اگر مقدار  $E^\circ$  کاتیون‌های موجود در محلول بزرگ‌تر (مثبت‌تر) از  $E^\circ$  فلز سازنده ظرف محتوی آن محلول باشد این کاتیون‌ها با اتم‌های فلزی ظرف وارد واکنش شده و آن‌ها را اکسید می‌کنند، ادامه این فرایند موجب خوردگی ظرف و در نهایت سوراخ شدن آن می‌شود. چون فلزات قلع و پلاتین در مقایسه با فلز آهن پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ‌تری دارند پس محلول آهن (II) سولفات را می‌توان در ظروف ساخته شده از قلع و پلاتین قرار داد.

ترتیب پتانسیل‌های کاهشی عناصر موجود در سوال:



(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

## ۱۰۰- گزینه «۳»

(موشیر نیازی)

در سلول گالوانی کاتیون فلزی که  $E^\circ$  بزرگ‌تر دارد در کاتد کاهش می‌یابد و فلزی که  $E^\circ$  کوچک‌تر دارد در آند اکسید می‌شود. همچنین در سلول گالوانی اختلاف پتانسیل میان دو نیم‌سلول را نیروی الکتروموتوری (emf)

می‌نامند و این کمیت از رابطه مقابل محاسبه می‌شود:  $\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$

تحلیل سلول  $A - B$ : گفته شده الکترون‌ها از B به A حرکت می‌کنند. در سلول گالوانی الکترون‌ها از آند به کاتد می‌روند. پس فلز B نقش آند و

فلز A نقش کاتد را دارد. بنابراین:  $E^\circ(A) > E^\circ(B)$

تحلیل سلول  $A - C$ : کاهش جرم الکتروود C نشان‌دهنده انجام نیم‌واکنش اکسایش در آن است، پس C نقش آند و A نقش کاتد را دارد. بنابراین:

$$E^\circ(A) > E^\circ(C)$$

تحلیل سلول  $B - D$ : گفته شده B کاتد است. پس فلز D نقش آند را

دارد. بنابراین:  $E^\circ(B) > E^\circ(D)$

تا اینجا می‌توان نتیجه گرفت:  $E^\circ(A) > E^\circ(B) > E^\circ(D)$

اما جایگاه C کجاست؟ ما فقط می‌دانیم که  $E^\circ_A > E^\circ_C$  و طبق شرط

جدید  $E^\circ_B > E^\circ_C$  (چون در سلول  $B - C$ ، فلز B کاتد است)، پس C

باید جایی بعد از B باشد، یعنی یا  $E^\circ_D > E^\circ_C$  است و یا  $E^\circ_C > E^\circ_D$ .

طبق فرض آخر سوال:

$$\text{emf}(B - C) > \text{emf}(B - D) \rightarrow E^\circ(B) - E^\circ(C) > E^\circ(B) - E^\circ(D)$$

از دو طرف نامعادله، مقدار مشترک  $E^\circ(B)$  را خط می‌زنیم (ساده می‌کنیم):

$$-E^\circ(C) > -E^\circ(D)$$





بررسی همه گزینه‌ها:

$$b > c \Rightarrow \frac{b}{c} > 1 \quad (۲)$$

$$a > b \Rightarrow \frac{a}{b} > 1 \quad (۱)$$

$$d > b \Rightarrow \frac{d}{b} > 1 \quad (۴)$$

$$d > c \Rightarrow \frac{c}{d} < 1 \quad (۳)$$

(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

(امیر ماتیان)

#### ۱۰۴- گزینه «۳»

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) طبق متن کتاب درسی به ازای طی یک کیلومتر مسافت جرم CO خروجی از اگزوز خودرو برابر ۵/۹۹ g و جرم NO خروجی به ازای طی یک کیلومتر مسافت برابر ۱/۰۴ گرم است.

(ب) ترتیب میزان آلاینده‌هایی که از اگزوز خودرو خارج می‌شود به صورت مقابل است:

(پ) با افزایش دمای مبدل‌های کاتالیستی، کارایی آن‌ها افزایش می‌یابد و میزان کاهش آلاینده‌های آن‌ها افزایش می‌یابد.

(ت) واکنش انجام شده در مبدل‌های کاتالیستی برای حذف NO به صورت زیر می‌باشد و گاز NO به NO<sub>۲</sub> تبدیل نمی‌شود.



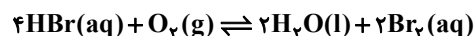
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

(برگرفته از متن و شکل کتاب)

(مبینا سیرفسینی)

#### ۱۰۵- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش این تعادل به صورت زیر است:



توجه داریم که H<sub>2</sub>O تولید شده در این واکنش حالت مایع داشته و در رابطه ثابت تعادل مقدار غلظت آن را ذکر نمی‌کنیم. ابتدا مقدار مواد گاز و محلول موجود در تعادل را حساب می‌کنیم:

$$mol HBr = 364 / 5 g HBr \times \frac{1 mol HBr}{81 g HBr} = 4 / 5 mol HBr$$

$$mol O_2 = 80 g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2} = 2 / 5 mol O_2$$

$$mol Br_2 = 280 g Br_2 \times \frac{1 mol Br_2}{160 g Br_2} = 1 / 75 mol Br_2$$

از ثابت تعادل این واکنش داریم:

$$K = \frac{(nBr_2)^2}{(nHBr)^4 \times nO_2} \times V^{5-2} = \frac{(nBr_2)^2}{(nHBr)^4 \times nO_2} \times V^3$$

$$\Rightarrow K = \frac{(1/75)^2}{(4/5)^4 \times 2/5} \times 12^3 \approx 5/16$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

حالا طرفین نامعادله را در یک منفی ضرب می‌کنیم. (طبق قوانین ریاضی، با

$$E^{\circ}(C) < E^{\circ}(D) \quad \text{ضرب در منفی، جهت نامساوی برمی‌گردد.}$$

$$E^{\circ}(D) > E^{\circ}(C) \quad \text{یا به عبارت دیگر:}$$

$$E^{\circ}(A) > E^{\circ}(B) > E^{\circ}(D) > E^{\circ}(C) \quad \text{در نتیجه:}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

(برگرفته از کنکور دی ۱۴۰۱ ریاضی)

(اسمان روستایی)

#### ۱۰۱- گزینه «۴»

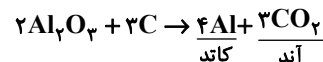
بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در برقکافت آب در آند (قطب مثبت)، گاز اکسیژن تولید می‌شود.

(۲) نادرست؛ در برقکافت سدیم کلرید در کاتد (قطب منفی)، فلز سدیم تولید می‌شود.

(۳) نادرست؛ در آبیاری با استفاده از نقره، محلولی از نقره مانند AgNO<sub>۳</sub> استفاده می‌شود.

(۴) درست؛ با توجه به واکنش انجام شده در فرایند هال، می‌توان نسبت جرمی مواد مورد نظر را به دست آورد:



$$\frac{\text{جرم ماده در کاتد}}{\text{جرم ماده در آند}} = \frac{4 \times 27}{3 \times 44} = \frac{9}{11}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۰ و ۶۱)

(پیمان خواجوی‌مهر)

#### ۱۰۲- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ اتم مرکزی در SO<sub>۳</sub> بار جزئی مثبت و اتم مرکزی در NH<sub>۳</sub> بار جزئی منفی دارد.

(۲) نادرست؛ شمار پیوندهای کووالانسی در مولکول‌های NF<sub>۳</sub> و SCO متفاوت است.



(۳) نادرست؛ در مولکول‌های NH<sub>۳</sub> و SO<sub>۳</sub> هر سه مورد معرفی شده متفاوت است.

(۴) درست؛ طبق متن حاشیه کتاب درسی این جمله درست است.

(شیمی ۳- شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

(میتبی محبوب)

#### ۱۰۳- گزینه «۳»

هر چه بار یون‌های سازنده یک ترکیب یونی بیشتر و شعاع یون‌های سازنده آن کمتر باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه آن بیشتر است. با توجه به این نکته مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه این چهار ترکیب یونی به صورت  $d > a > b > c$  می‌باشد.



# دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۵ تیر ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



## تعلیم و تربیت اسلامی

## ۲۵۱- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم می‌فرماید: «من عمل صالحاً من ذکر أو أنثی و هو مؤمن فلنحییته حیاة طیبة: هرکس کار شایسته‌ای کند، چه مرد و چه زن، درحالی که مؤمن باشد، او را به زندگی پاک و پسندیده‌ای زنده می‌داریم.»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۸)

## ۲۵۲- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

اسلام برای آموزش هیچ محدودیتی قائل نیست، از جمله محدودیت انسانی، «فبعث الله غرابا یبحث فی الأرض لیریه کیف یواری سوأة اخیه: پس خداوند زاغی را فرستاد که زمین را می‌کاوید، تا به او نشان دهد که چگونه کشته برادرش را ببوشاند [و دفن کند].»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۶)

## ۲۵۳- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

پیامبر اکرم (ص) در برابر کفار موضع خود را با صراحت اعلام می‌نماید: «قل الله اعبد مخلصاً له دینی... بگو من تنها خدا را می‌پرستم، در حالی که دینم را برای او خالص کرده‌ام، پس شما جز او هرچه را می‌خواهید بپرستید، بگو: همانا زبندگان [واقعی] کسانی هستند که سرمایه وجودی خویش و بستگانش را در قیامت از کف داده باشند. آگاه باش، این همان زبان آشکار است.»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

## ۲۵۴- گزینه ۳

(یاسین ساعری)

صراحت، شفافیت، صلابت، شهامت و پرهیز از ملاحظات قومی و نسبی در بیان حقایق و نفی باطل و مبارزه با آن، نشانه ایمان راسخ است. انبیای الهی (ع) در تبلیغ دین، صراحت لهجه داشتند. پیامبر اکرم (ص) هم با صراحت لهجه خانواده‌اش را انداز می‌کرد: «و اندر عشیرتک الأقربین» و در برابر کفار موضوع خود را با صراحت اعلام می‌نمود.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، صفات معلم، صفحه ۳۶)

## ۲۵۵- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

افرادی قالب‌ساز و خط‌شکن هستند که هیچ نظام اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و خانوادگی، مانع تصمیم بر حق آنان نمی‌شود و با توجه به قرآن در آیه ۵۴ سوره مائده که می‌فرماید: «لا یخافون فی الله لومة لائم: از هیچ سرزنش سرزنش‌کننده‌ای نمی‌هراسند» که انبیای اولیای الهی از این گروه بودند.

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

## ۲۵۶- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر انسان فقط به مشکلات خود توجه کند، ناراحت و گلایه‌مند و بی‌نشاط می‌شود؛ اما اگر نیم‌نگاهی به مشکلات دیگران داشته باشد، ظرفیت او بالا، روح او بزرگ و در برابر مشکلات مقاوم‌تر می‌شود. لذا خداوند در قرآن به پیامبرش می‌فرماید: «مقاومت و صبر داشته باش، همانگونه که پیامبران اولوالعزم دیگر صبر کردند.»

(همه رشته‌ها: معارف معلمی، وظایف معلم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

## ۲۵۷- گزینه ۱

(یاسین ساعری)

امام علی (ع) درباره مراقبت که یکی از راه‌های ثابت‌قدم‌ماندن در مسیر قرب الهی است، می‌فرماید: «گذشت ایام، آفاتی در پی دارد و موجب از هم گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.»

بیزاری از دشمنان خدا و مبارزه با آنان: عاشق روشنایی از تاریکی می‌گریزد و آن‌کس که به دوستی با خدا افتخار می‌کند، با هرچه ضد خداست، مقابله می‌نماید. او دوستدار حق و دشمن باطل است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۹۹، ۱۱۹ و ۱۲۱)

## ۲۵۸- گزینه ۴

(میثم هاشمی)

گزینه ۴ اشاره به پیروی از خداوند از «آثار محبت به خداوند» دارد.

در صورتی که سایر موارد و متن صورت سؤال به «محبت به خدا» اشاره دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه ۱۱۸)

## ۲۵۹- گزینه ۱

(فریدین سماقی)

در میان پایه‌های دینداری (توّلّی و تبری) در عبارت «لا اله الا الله» تبری (لا اله) مقدم ذکر شده است و حدیث «ما احب الله من عصابة» اشاره به پیروی از خداوند به‌عنوان یکی از آثار محبت به خداوند دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

## ۲۶۰- گزینه ۴

(فریدین سماقی)

فایده دوم نماز (دوری از گناه) با فایده روزه (تقوا) ارتباط دارد. اگر کسی به چیز حرامی روزه خود را باطل کند، کفاره جمع بر او واجب می‌شود.

تشریح گزاره‌های نادرست:

- مصادق کامل‌ترین صبر و پایداری در برابر خواهش‌های دل، روزه است.
- اگر فرزند با نهی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب نبوده، باید نماز را تمام بخواند و روزه‌اش را بگیرد.
- ۹ چیز روزه را باطل می‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۹ تا ۱۳۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۵ تا ۱۳۷)



## ۲۶۱- گزینه «۱»

(مرتضی مفسنی‌کلبیر)

خداوند در قرآن درباره این اعمال ناروا می‌فرماید: «ای مردمی که ایمان آورده‌اید، به‌راستی شراب و قمار و بت‌پرستی و تیرک‌های بخت‌آزمایی، پلید و از کارهای شیطانی است. پس از آن‌ها دوری کنید تا رستگار شوید.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۷)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۳)

## ۲۶۲- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی‌کلبیر)

عفاف حالتی در انسان است که به‌وسیله آن خود را در برابر تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش برود و از آن خارج نشود. شیوه رسول خدا (ص) و پیشوایان دیگر ما سبب شد که مسلمانان در اندک مدتی به آراسته‌ترین و پاکیزه‌ترین ملت‌ها تبدیل شوند و الگو و سرمشق ملت‌های دیگر قرار بگیرند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

## ۲۶۳- گزینه «۱»

(غردین سماقی)

امام کاظم (ع) در جواب برادرش که پرسید: «دیدن چه مقدار از بدن زن نامحرم جایز است؟» فرمود: «چهره و دست تا مچ». یکی از یاران امام صادق (ع) به نام فضیل بن یسار می‌گوید از ایشان پرسیدم: آیا ساعد زن از قسمت‌هایی است که باید از نامحرم پوشیده شود؟ فرمود: بلی آن‌چه زیر روسری قرار می‌گیرد، نباید آشکار شود. همچنین از مچ به بالا باید پوشیده شود.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۴۷)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه ۱۵۳)

## ۲۶۴- گزینه «۴»

(مرتضی مفسنی‌کلبیر)

در بخش خودارزیابی می‌خوانیم که تسلیم شدن و بندگی خداوند عزت نفس انسان را به‌دنبال دارد و غفلت از خدا، ذلت نفس و افتادن در دام گناه و گرفتار شدن به خود دانی، نفس اماره به سوء را به‌دنبال دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۴۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۲۰۲)

## ۲۶۵- گزینه «۴»

(غردین سماقی)

توجه به عظمت خداوند: خدایی که خالق تمام هستی است، سرچشمه و منبع همه قدرت‌ها و عزت‌هاست. او وجود شکست‌ناپذیری است که هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. بنابراین، هرکس به دنبال عزت است، باید خود را به این سرچشمه وصل کند (من کان یرید العزة فلیله العزة جمیعاً). حدیث «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است.» بیانگر توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او می‌باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۱)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۱۹۹)

## ۲۶۶- گزینه «۳»

(غردین سماقی)

بر اثر پاسخ صحیح به این نیاز (نیاز جنسی)، هر کدام از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند و در صورت انس با همسر، بی‌قراری و ناآرامی انسان برطرف می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۵)

## ۲۶۷- گزینه «۴»

(ممد رضایی‌نفا)

خطاب خداوند متعال: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» بیانگر شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است که در حدیث امام علی (ع) «انه لیس لانفسکم ثمن الا الجنة فلا تبعوها الا بها: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفروشید.» به این مفهوم اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه ۱۹۹)

## ۲۶۸- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود. طبق آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لتسکنوا الیها و جعل بینکم مودة و رحمة» لازمه برقراری آرامش در خانواده، ایجاد مودت و رحمت میان همسران است. دوره بلوغ تا ازدواج یکی از حساس‌ترین و ارزشمندترین دوره‌های عمر انسان است و دوره گذر از کودکی و ورود به بزرگسالی و پذیرش مسئولیت‌های زندگی است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۲۰۹، ۲۱۳ و ۲۲۳)

## ۲۶۹- گزینه «۱»

(غردین سماقی)

هر جوانی به‌طور فطری و طبیعی خواستار ازدواج با کسی است که قبل از ازدواج پاکدامنی خود را حفظ کرده و رابطه غیرشرعی با جنس مخالف نداشته باشد، کسی که چنین خواسته‌ای دارد، باید خودش نیز این‌گونه باشد. همچنین هرکس خواستار آن است که تا دیگران به اعضای خانواده او نظر سوء نداشته باشد، خودش هم باید چنین باشد، نظام هستی بر عدالت است. عمل هرکس، عکس‌العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۴)

## ۲۷۰- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

نباید فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج زیاد شود و تشکیل خانواده به تأخیر افتد. به همین علت، پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و با توجه به حدیث «حب الشیء یعمی و یصمّ: علاقه شدید به چیزی، آدم را کور و کر می‌کند»، از این‌رو، پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۲۲۳ و ۲۲۵)



## هوش و استعداد معلّی

## ۲۷۱- گزینه ۲

(فامد کریمی)

«سنجه»: ملاک سنجیدن و اندازه گرفتن، معیار

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۲- گزینه ۳

(فامد کریمی)

ظرفیت‌های شناختی انسان به نمره‌های آزمون‌های هوش و توانایی درک الگوهای منطقی منحصر نمی‌شود، چرا که این آزمون‌ها چندبعدی بودن هوش را در نظر نمی‌گیرند. طبق متن، توانایی استنباط از متن از معیارهای اصلی سنجش ضریب هوشی است. به نبود این محث یا توجه شایسته نشدن به آن در آزمون‌های کلاسیک، در متن اشاره نشده است. سرعت پردازش اطلاعات نیز در متن از معیارهای توانایی‌های شناختی انسان دانسته شده است. طبق متن، میانگین ضریب هوشی در امریکا کمی از سطح جهانی پایین‌تر است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۳- گزینه ۱

(فامد کریمی)

پاسخ سؤال الف، نظام آموزشی قوی‌تر و محیط اجتماعی باثبات‌تر است. دو پرسش دیگر در متن پاسخ نگرفته‌اند.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

## ۲۷۴- گزینه ۴

(ممیر اصفهانی)

متن باید با عبارتی کامل شود که نتیجه هدف محوری اقدامات نسل‌کشی را «محو کامل هویت جمعی» بداند. تنها گزینه «۴» است که چنین مفهومی دارد: هدف محوری نسل‌کشی محو کامل یک هویت جمعی است و نه شماری از انسان‌ها، بنابراین نسل‌کشی نه صرفاً یک جرم علیه افراد بلکه جنایتی علیه خود مفهوم «انسانیت» تلقی می‌شود.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

## ۲۷۵- گزینه ۲

(ممیر اصفهانی)

در متن، این که هر کشتی تابع قانونی کشور محل ثبت خود است، به آن معناست که مسؤولیت اقدامات آن بر عهده کشور تبعیت‌شده آن است.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

## ۲۷۶- گزینه ۳

(ممیر اصفهانی)

عبارت گزینه «۱» در تضعیف متن است. عبارات گزینه‌های «۲» و «۴» نیز به مسائل تفاوت‌های جنسیتی و نگاه به جبر و اختیار می‌پردازند که به متن ارتباطی ندارد. اما گزینه «۳» بر نقش زادگاه بر نوع نگاه تأکید کرده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

## ۲۷۷- گزینه ۳

(ممیر اصفهانی)

بخش دوم متن نه مثالی برای اثبات بخش نخست است و نه آن را نقض می‌کند. همچنین بخش نخست نیز لزوماً یکی از ویژگی‌های یک دستگاه جامع فکری نیست، در واقع از متن چنین بر نمی‌آید که اندیشه امیل دورکیم لزوماً یک دستگاه جامع فکری باشد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

## ۲۷۸- گزینه ۲

(غریزاد شیرممدلی)

ابتدا داده‌ها را در جدول می‌نویسیم:

| جایگاه | ۱       | ۲      | ۳       | ۴        | ۵               |
|--------|---------|--------|---------|----------|-----------------|
| ماه    | (د) مهر |        |         |          | (ب) آبان        |
| رنگ    | (د) آبی |        | (ج) زرد | (ب) سفید |                 |
| حیوان  |         | (ه) بز | (ج) موش |          | (ه) گاو یا گربه |

همچنین می‌دانیم متولد تیر کنار فرد علاقه‌مند به گاو و فرد علاقه‌مند به سبز نیست.

اگر متولد آذر رنگ قرمز را انتخاب کند، قطعاً در جایگاه دوم خواهد بود و متولد آبان رنگ سبز را انتخاب کرده است. پس متولد تیر، در جایگاه چهارم نخواهد بود و این جایگاه به متولد دی رسیده است:

|     | ۱    | ۲   | ۳    | ۴    | ۵ |
|-----|------|-----|------|------|---|
| مهر | آذر  | تیر | دی   | آبان |   |
| آبی | قرمز | زرد | سفید | سبز  |   |
|     | بز   | موش |      |      |   |

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۷۹- گزینه ۳

(غریزاد شیرممدلی)

اگر نفر چهارم گاو را انتخاب کرده باشد، انتخاب نفر پنجم قطعاً گربه و انتخاب نفر اول قطعاً سگ است.

|     | ۱  | ۲   | ۳   | ۴    | ۵    |
|-----|----|-----|-----|------|------|
| مهر |    |     |     |      | آبان |
| آبی |    |     | زرد | سفید |      |
| سگ  | بز | موش | گاو | گربه |      |

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

## ۲۸۰- گزینه ۱

(غریزاد شیرممدلی)

اگر متولد تیر و دی کنار هم نباشند، قطعاً متولد آذر در جایگاه سوم خواهد بود که انتخاب‌کننده موش است:

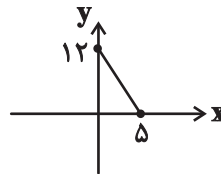
|     | ۱         | ۲   | ۳         | ۴    | ۵ |
|-----|-----------|-----|-----------|------|---|
| مهر | تیر یا دی | آذر | تیر یا دی | آبان |   |
| آبی |           | زرد | سفید      |      |   |
|     | بز        | موش |           |      |   |

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)



## گزینه ۳»

(ممید کنی)



محل برخورد خط را با محورهای مختصات محاسبه و خط را رسم می‌کنیم و طول وتر و محیط و مساحت آن را با توجه به قائم‌الزاویه بودن مثلث به دست می‌آوریم:

$$5y + 12x = 60$$

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{60}{5} = 12$$

$$y = 0 \Rightarrow x = \frac{60}{12} = 5$$

$$\sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169} = 13$$

طول وتر:

$$5 + 12 + 13 = 30$$

محیط:

$$\frac{12 \times 5}{2} = 30$$

مساحت:

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

## گزینه ۱»

(ممید کنی)

کوزه:

جرم کوزه + جرم آب در کوزه پر = ۵

جرم کوزه + نصف جرم آب در کوزه پر = ۴

نصف جرم آب در کوزه پر:  $5 - 4 = 1$ جرم کوزه:  $4 - 1 = 3$ 

سطل:

جرم سطل + جرم آب در سطل پر = ۸

جرم سطل + نصف جرم آب در سطل پر = ۵

نصف جرم آب در سطل پر:  $8 - 5 = 3$ جرم سطل:  $5 - 3 = 2$ مجموع جرم آب‌ها درون سطل‌ها:  $3 + 6 = 9$ مجموع جرم دو کوزه خالی و یک سطل خالی:  $3 + 3 + 2 = 8$ 

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

## گزینه ۱»

(ممید کنی)

اگر سن فرزند دوم  $x$  باشد، سن فرزند نخست  $x + 4$  و سن مادر خانواده

$$x + 4 + 20 = x + 24$$

اگر سن پدر  $y$  باشد، داریم:

$$y + x + 24 = 54 \Rightarrow y = 30 - x$$

یعنی اگر  $x = 0$  باشد، پدر ۳۰ سال دارد.

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

## گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

در هر شکل داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 51 = 3 \times 17 \\ 33 = 3 \times 11 \\ 9 = 3 \times 3 \end{array} \right\} \Rightarrow 17 + 11 + 3 = 31$$

$$\left. \begin{array}{l} 18 = 2 \times 9 \\ 34 = 2 \times 17 \\ 4 = 2 \times 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 9 + 17 + 2 = 28$$

$$\left. \begin{array}{l} 25 = 5 \times 5 \\ 30 = 5 \times 6 \\ 10 = 5 \times 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 5 + 6 + 2 = 13$$

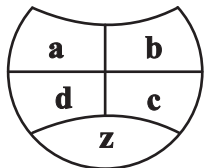
$$\left. \begin{array}{l} 21 = 7 \times 3 \\ 49 = 7 \times 7 \\ 7 = 7 \times 1 \end{array} \right\} \Rightarrow 3 + 7 + 1 = 11$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

## گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

در هر شکل صورت سؤال داریم:



$$z = (a \times c) + (b \times d)$$

$$22 = 4 \times 3 + 5 \times 2, 20 = 6 \times 0 + 5 \times 4, 47 = 7 \times 6 + 1 \times 5$$

$$\Rightarrow 31 = 9 \times 3 + 2 \times ?$$

$$\Rightarrow 2 \times ? = 31 - 27 = 4 \Rightarrow ? = 2$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

## گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

گزینه‌های «۲» و «۳»، بازتاب و قرینه شکل صورت سؤال نسبت به خط‌های افقی و عمودی است. در شکل گزینه «۱» نیز جای مربع رنگی نادرست رسم شده است:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

## گزینه ۴»

(فاطمه راسخ)

تعداد بخش‌های رنگی شکل‌ها الگو دارد:

$$5, 4, 3, ? \Rightarrow ? = 2$$

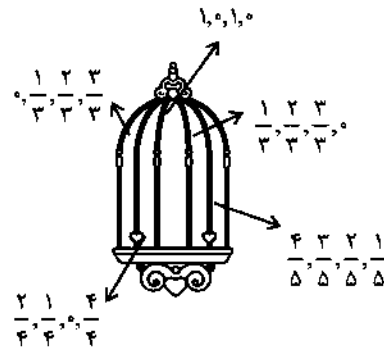
(الگوهای تصویری قطعی، هوش غیرکلامی)



۲۸۸- گزینه «۲»

(فرزاد شیرمحمدی)

میزان رنگی بودن بخش‌های شکل صورت سؤال الگویی حدودی دارد:



(الگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه «۲»

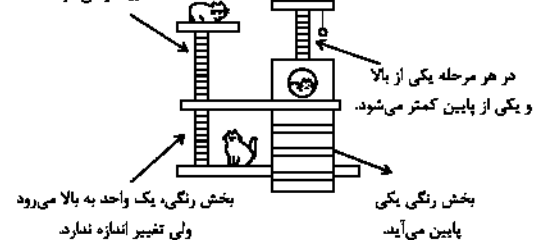
(همیر انصوفانی)

الگوی صورت سؤال:

بخش رنگی، یک واحد به پایین

می‌رود و یکی هم از پایین

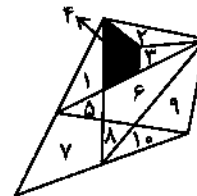
بیشتر می‌شود.

بخش رنگی، یک واحد به بالا می‌رود  
و بی تغییر اندازه ندارد.بخش رنگی یکی  
پایین می‌آید.

(الگوهای تصویری فظی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه «۳»

(عمیر کنی)



مثلث‌های منتظر:

(۱), (۲), (۳), (۲, ۳, ۴)

(۲, ۳, ۴, ۶, ۸), (۱, ۵), (۱, ۵, ۷)

(۵, ۶, ۹), (۶, ۸), (۵, ۶)

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)