

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \sqrt{x} \\ g(x) &= \frac{2-x}{1+x} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{gof}(x) = g(f(x)) = \frac{2-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} \Rightarrow y = \frac{2-\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} \quad -1$$

$$\Rightarrow y + y\sqrt{x} = 2 - \sqrt{x} \Rightarrow y\sqrt{x} + \sqrt{x} = 2 - y \Rightarrow \sqrt{x}(y+1) = 2-y$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \frac{2-y}{1+y} \xrightarrow{\sqrt{x} \geq 0} \frac{2-y}{1+y} \geq 0 \Rightarrow -1 < y \leq 2 \Rightarrow R_{\text{fog}} = (-1, 2]$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۲- چون تابع $g(x) = f(x) + f(-x)$ یک تابع زوج با دامنه R است، پس قطعاً یک تابع معکوس ناپذیر است. چون به ازای هر y حداقل دو مقدار متفاوت x و $-x$ موجود است، یعنی تابع $f(x) + f(-x)$ معکوس پذیر نمی باشد. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

تذکر: تنها توابع زوجی که معکوس پذیرند عبارتند از $f = \{(0, k)\}$ به غیر از این توابع، تمام توابع زوج، روی یک فاصله متقارن معکوس ناپذیر می باشند.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

۳- یادآوری: در معادله درجه دوم، $ax^2 + bx + c = 0$ با ریشه های x_1 و x_2 داریم:

$$(m+1)x^2 - 3x + m = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{3}{m+1} & (1) \\ x_1 x_2 = \frac{m}{m+1} & (2) \\ x_2 = 2x_1 & (3) \text{ طبق فرض} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (1), (3): x_1 + x_2 = x_1 + 2x_1 = \frac{3}{m+1} \Rightarrow 3x_1 = \frac{3}{m+1} \Rightarrow x_1 = \frac{1}{m+1} \\ (2), (3): x_1 x_2 = x_1 (2x_1) = \frac{m}{m+1} \Rightarrow 2x_1^2 = \frac{m}{m+1} \end{cases}$$

$$2\left(\frac{1}{m+1}\right)^2 = \frac{m}{m+1} \Rightarrow \frac{2}{(m+1)^2} = \frac{m}{m+1} \Rightarrow \frac{2}{(m+1)^2} - \frac{m}{m+1} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{2 - m(m+1)}{(m+1)^2} = 0 \Rightarrow 2 - m^2 - m = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -2 \end{cases}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

نکته: اگر در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ یک ریشه k برابر ریشه دیگر باشد، داریم:

$$\frac{b^2}{ac} = \frac{(k+1)^2}{k}$$

این مساله را با فرمول فوق نیز می توان حل کرد.

۴- یادآوری: $\sin(2x) = 2\sin(x)\cos(x)$, $\cos(2x) = 1 - 2\sin^2(x)$ پس:

$$f(x) = \sin(x)\cos(x)(1 - 2\sin^2(x)) = \frac{1}{4}\sin(2x)\cos(2x) = \frac{1}{4}\left(\frac{1}{2}\sin(4x)\right) = \frac{1}{8}\sin(4x)$$

$$\Rightarrow f(\sqrt{5}^\circ) = \frac{1}{8}\sin(4 \times \sqrt{5}^\circ) = \frac{1}{8}\sin(30^\circ) = \frac{1}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۵- یادآوری: اگر مشتق یک تابع هموگرافیک مثبت باشد، آنگاه این تابع روی فواصل پیوسته اکیداً صعودی است. ولی اگر فاصله‌ای از x ها در نظر گرفته شود که نقطه انفصال تابع یعنی ریشه مخرج در آن فاصله باشد آنگاه تابع هموگرافیک در آن فاصله، حتی اگر مشتق آن مثبت باشد یک تابع غیر یکنوا خواهد بود. پس اگر تابع $y = \frac{ax - 2}{x + a - 3}$ بخواند در فاصله $x > 1$ اکیداً صعودی باشد، نقطه انفصال این تابع یعنی $x = 3 - a$ نباید در فاصله $(1, +\infty)$ باشد. بنابراین:

$$3 - a \leq 1 \Rightarrow a \geq 2 \quad (I)$$

از طرفی مشتق تابع نیز باید مثبت باشد. یعنی:

$$ad - bc > 0 \Rightarrow a(a - 3) + 2 > 0 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 > 0 \Rightarrow (a - 1)(a - 2) > 0 \Rightarrow \begin{cases} a < 1 \\ \text{یا} \\ a > 2 \end{cases} \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow a > 2 \Rightarrow a \in (2, +\infty)$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۶- یادآوری: منحنی‌های $y = f(x)$ و $y = g(x)$ در $x = x_0$ بر هم مماس‌اند اگر داشته باشیم:

$$\begin{cases} f(x_0) = g(x_0) \\ f'(x_0) = g'(x_0) \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x_0) = g(x_0) \Rightarrow x_0^3 - 3x_0^2 = -3x_0 + b \\ f'(x_0) = g'(x_0) \Rightarrow 3x_0^2 - 6x_0 = -3 \Rightarrow 3(x_0^2 - 2x_0 + 1) = 0 \Rightarrow x_0 = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$(1)^3 - 3(1)^2 = -3(1) + b \Rightarrow 1 - 3 = -3 + b \Rightarrow b = 1$$

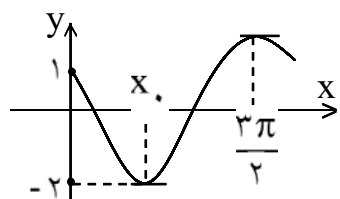
بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۷- $\sin(3x) + \sin(x) = 0 \Rightarrow \sin(3x) = \sin(-x)$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi - x \Rightarrow 4x = 2k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \\ 3x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow 4x = (2k + 1)\pi \Rightarrow x = (2k + 1)\frac{\pi}{4} \end{cases}$$

دسته اول جواب‌ها که ضریب‌های صحیح $\frac{\pi}{4}$ است، دسته دوم را که ضریب‌های فرد $\frac{\pi}{4}$ است را می‌پوشاند. پس

$$x = \frac{k\pi}{4} \text{ است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.}$$



$$f(x) = a \cos^2(x) + b \sin(x)$$

-۸

$$f(0) = 1 \Rightarrow a \cos^2(0) + b \sin(0) = 1 \Rightarrow a = 1$$

باتوجه به شکل داریم:

از طرفی مقدار مشتق در x_* که یک عدد بین $(0, \frac{3\pi}{2})$ است صفر شده است و

عرض این نقطه برابر $\frac{\pi}{2}$ است. پس:

$$a = 1 \Rightarrow f(x) = \cos^2(x) + b \sin(x) \Rightarrow f'(x) = -2 \sin(x) \cos(x) + b \cos(x)$$

$$f'(x_*) = 0 \Rightarrow -2 \sin(x_*) \cos(x_*) + b \cos(x_*) = 0 \Rightarrow \cos(x_*)(-2 \sin(x_*) + b) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos(x_*) = 0 & (1) \\ -2 \sin(x_*) + b = 0 & (2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos(x_*) = 0 & (1) \\ -2 \sin(x_*) + b = 0 & (2) \end{cases}$$

$$(1): x_* \in (0, \frac{3\pi}{2}) \Rightarrow \left. \begin{matrix} x_* = \frac{\pi}{2} \\ f(x_*) = -2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \cos^2\left(\frac{\pi}{2}\right) + b \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = -2 \Rightarrow b = -2$$

$$\Rightarrow a + b = -1$$

$$(2): \sin(x_*) = \frac{b}{2} \Rightarrow \sin^2(x_*) = \frac{b^2}{4} \Rightarrow \cos^2(x_*) = 1 - \frac{b^2}{4} \Rightarrow f(x_*) = 1 - \frac{b^2}{4} + \frac{b^2}{2}$$

$$= 1 + \frac{b^2}{4} \neq -2$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۹- نقطه $(x, \frac{1}{2}x^2 - 2)$ را روی منحنی در نظر می‌گیریم. پس فاصله این نقطه از نقطه $(0, 11)$ برابر است با:

$$d = \sqrt{(x - 0)^2 + \left(\frac{1}{2}x^2 - 2 - 11\right)^2} = \sqrt{x^2 + \left(\frac{1}{2}x^2 - 13\right)^2}$$

$$\Rightarrow d' = \frac{2x + 2x\left(\frac{1}{2}x^2 - 13\right)}{2\sqrt{x^2 + \left(\frac{1}{2}x^2 - 13\right)^2}} = 0 \Rightarrow 2x\left(1 + \frac{1}{2}x^2 - 13\right) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow d = 13 \\ \frac{1}{2}x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x^2 = 24 \Rightarrow d = \sqrt{24 + 1} = \sqrt{25} = 5 \Rightarrow \min(d) = 5 \end{cases}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

$$\log_a x = \log_a \left(\frac{1}{x} \right) + 4/5 \Rightarrow \log_a x = -\log_a x^2 + 4/5 \Rightarrow \log_a x = -2 \log_a x + 4/5 \quad -10$$

$$\Rightarrow 3 \log_a x = 4/5 \Rightarrow \log_a x = 1/5 \Rightarrow x = a^{1/5} \Rightarrow x = (3^2)^{(1/5)} \Rightarrow x = 3^2 = 27$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$|2x - 3| < x \Rightarrow -x < 2x - 3 < x \Rightarrow \begin{cases} 2x - 3 < x \Rightarrow x < 3 \\ 2x - 3 > -x \Rightarrow 3x > 3 \Rightarrow x > 1 \end{cases} \quad -11$$

$$\Rightarrow 1 < x < 3 \Rightarrow -1 < x - 2 < 1 \Rightarrow |x - 2| < 1$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۱۲- راه حل اول:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{p=1}^n \frac{p}{n^2} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^2} \sum_{p=1}^n p \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^2} (1 + 2 + 3 + \dots + n) \right)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n(n+1)}{2n^2} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + n}{2n^2} \right) = \frac{1}{2}$$

راه حل دوم: حل به کمک مجموع ریمن

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{p=1}^n \frac{p}{n^2} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n} \sum_{p=1}^n \frac{p}{n} \right) \quad \left. \begin{array}{l} \Delta x = \frac{1}{n} \\ x_p = \frac{p}{n} \Rightarrow f(x) = x \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \int_0^1 x dx = \left. \frac{x^2}{2} \right|_0^1 = \frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۱۳- تابع $y = \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x}$ روی اعداد غیر منفی به جز یک پیوسته است. پس اگر $f(x)$ بخواهد پیوسته باشد کافی است در نقطه $x = 1$ پیوسته باشد. پس:

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

بنابراین گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x - 8}{3x - 6} = \frac{(x + 4)(x - 2)}{3(x - 2)} = \frac{x + 4}{3}$$

۱۴-

$$\begin{aligned} f(x) \in (1/8, 2/12) &\Rightarrow 1/8 < f(x) < 2/12 \Rightarrow -0.12 < f(x) - 2 < 0.12 \Rightarrow |f(x) - 2| < 0.12 \\ \Rightarrow \left| \frac{x+4}{3} - 2 \right| < 0.12 &\Rightarrow \left| \frac{x-2}{3} \right| < 0.12 \Rightarrow |x-2| < 0.36 \Rightarrow \max(\delta) = 0.36 \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۱۵- برای اینکه مقدار $f'(1)$ موجود باشد، در ابتدا $f(x)$ باید در $x = 1$ پیوسته باشد. پس:

$$\text{شرط پیوستگی} = \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) = 1 + a \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = b\sqrt[3]{1} = b \end{cases} \Rightarrow a + 1 = b \Rightarrow a = b - 1 \quad (1)$$

$$f(x) = \begin{cases} x + a & x \leq 1 \\ b\sqrt[3]{x} & x > 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 1 & x < 1 \\ \frac{b}{3\sqrt[3]{x^2}} & x > 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow 1 = \frac{b}{3} \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(1)} a = b - 1 = 3 - 1 = 2$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۱۶- یادآوری: اگر $(\alpha, \beta) \in f^{-1}$ آنگاه داریم: $(f^{-1})'(\alpha) = \frac{1}{f'(\beta)}$. پس:

$$\left. \begin{aligned} (\cdot, \cdot) \in f^{-1} &\Rightarrow (f^{-1})'(\cdot) = \frac{1}{f'(\cdot)} \\ f(x) = x + \sin(x) &\Rightarrow f'(x) = 1 + \cos(x) \Rightarrow f'(\cdot) = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (f^{-1})'(\cdot) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{شیب مماس} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{شیب قائم} = -2 \Rightarrow \text{معادله قائم} = y - \cdot = -2(x - \cdot) \Rightarrow y + 2x = \cdot$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 16} \Rightarrow \begin{cases} f(8) = \sqrt{64 - 16} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3} \\ f(4) = \sqrt{16 - 16} = 0 \end{cases} \quad -17$$

$$f'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 - 16}} = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 16}}$$

$$f'(x) = \frac{f(8) - f(4)}{8 - 4} \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{x^2 - 16}} = \frac{4\sqrt{3} - 0}{8 - 4} = \frac{4\sqrt{3}}{4} = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{x^2}{x^2 - 16} = 3$$

$$\Rightarrow x^2 = 3x^2 - 48 \Rightarrow 2x^2 = 48 \Rightarrow x^2 = 24 \xrightarrow{4 < x < 8} x = 2\sqrt{6}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

$$f(x) = x - \operatorname{tg}(x) \Rightarrow f'(x) = 1 - (1 + \operatorname{tg}^2(x)) = -\operatorname{tg}^2(x) \Rightarrow f'(x) < 0 \quad -18$$

یعنی f در فواصل پیوسته نزولی است. پس $f(x)$ در نزدیکی π نزولی است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۱۹- باتوجه به شکل، تابع مجانب قائم ندارد، پس مخرج کسر ریشه ندارد، یعنی $0 < \Delta$ مخرج Δ پس:

$$b^2 - 16 < 0 \Rightarrow -4 < b < 4 \Rightarrow b \neq 4, b \neq -4$$

پس باتوجه به گزینه‌ها، گزینه‌های ۱ و ۲ نمی‌توانند صحیح باشند.

$$x > 0, y < 0 \Rightarrow \frac{y}{x} < 0 \Rightarrow \frac{a}{\sqrt{x^2 + bx + 4}} < 0 \Rightarrow a < 0$$

بدین ترتیب گزینه ۴ نیز نمی‌تواند صحیح باشد. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$\Delta y \approx dy \Rightarrow \Delta y = f'(x) \Delta x$$

$$f(x) = \operatorname{Arctg}(\sqrt{x}) \Rightarrow f'(x) = \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{1+x} \quad \left. \begin{array}{l} x = 4 \\ \Delta x = 4/1 - 4 = 0/1 \end{array} \right\} \Rightarrow f'(4) = \frac{\frac{1}{2 \times 2}}{1+4} = \frac{1}{10} \quad -20$$

$$\Delta y = \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100} = 0/005$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۲۱- این مساله را به کمک قضیه مقدار میانی حل می کنیم.

$$f(x) = x^3 - 2x^2 - x + 1 \Rightarrow \begin{cases} f(-1) = -1 < 0 & (1) \\ f(0) = 1 > 0 & (2) \\ f(1) = -1 < 0 & (3) \\ f(2) = -1 < 0 & (4) \\ f(3) = 7 > 0 & (5) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (-1, 0) \text{ حداقل یک ریشه در بازه} \Rightarrow (1), (2) \\ (0, 1) \text{ حداقل یک ریشه در بازه} \Rightarrow (2), (3) \\ (2, 3) \text{ حداقل یک ریشه در بازه} \Rightarrow (4), (5) \end{cases}$$

فقط دو ریشه از این معادله در فاصله $[-1, 2]$ است و ریشه دیگر در فاصله $[2, 3]$ قرار دارد.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

تذکر: می توانستیم به طور کلی شکل تابع را رسم کنیم تا جواب مساله را بیابیم.

$$\int \frac{5x^2 + 6x}{2\sqrt{x}} dx = \int \left(\frac{5x^2}{2\sqrt{x}} + \frac{6x}{2\sqrt{x}} \right) dx = \int \left(\frac{5}{2}x^{\frac{3}{2}} + 3x^{\frac{1}{2}} \right) dx \quad -22$$

$$= \frac{5}{2} \times \frac{1}{1 + \frac{3}{2}} x^{1 + \frac{3}{2}} + 3 \times \frac{1}{1 + \frac{1}{2}} x^{1 + \frac{1}{2}} + C = x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} + C = x^2 \sqrt{x} + 2x \sqrt{x} + C$$

$$= (x^2 + 2x) \sqrt{x} + C \Rightarrow f(x) = x^2 + 2x$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

$$F(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^x \frac{1 + \operatorname{tg}^2(t)}{\operatorname{tg}^3(t)} dt = \int_{\frac{\pi}{4}}^x (\operatorname{tg}(t))^{-3} \cdot (\operatorname{tg}(t))' dt = \frac{1}{1-3} (\operatorname{tg}(t))^{1-3} - \left. \frac{x}{\frac{\pi}{4}} = \frac{-1}{2 \operatorname{tg}^2(t)} \right|_{\frac{\pi}{4}}^x \quad -23$$

$$= -\frac{1}{2 \operatorname{tg}^2(x)} + \frac{1}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} F(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \left(-\frac{1}{2 \operatorname{tg}^2(x)} + \frac{1}{2} \right) = \frac{-1}{2(\infty)} + \frac{1}{2} = 0 + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۲۴- مطابق شکل مقابل هرگاه E وسط AD باشد با توجه به اینکه قطر AC از مربع، نیمساز زاویه A نیز می باشد، طبق قضیه نیمسازها داریم:

$$\widehat{A_1} = \widehat{A_2} \Rightarrow \frac{EM}{MB} = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow BM = 2EM \quad \left. \vphantom{\frac{EM}{MB} = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{2}} \right\} \Rightarrow$$

$$\text{رابطه فیثاغورث: } BE^2 = AE^2 + AB^2 = (2\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2 = 40 \Rightarrow BE = 2\sqrt{10}$$

$$BM = \frac{4}{3}\sqrt{10} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} OM = \sqrt{BM^2 - BO^2} \\ BO = AO = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow OM = \sqrt{\left(\frac{4}{3}\sqrt{10}\right)^2 - 16} = \sqrt{\frac{16}{9}} = \frac{4}{3}$$

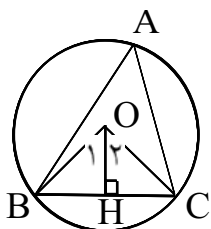
بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۲۵- یادآوری: طول مماسهای بر دایره از یک نقطه خارج آن برابرند.

$$\widehat{ABC}_{\text{محیط}} = AC + AB + BC = AC + AB + BD + DC \quad \left. \vphantom{\widehat{ABC}_{\text{محیط}} = AC + AB + BD + DC} \right\} \begin{array}{l} BD = BE \\ CD = CF \end{array}$$

$$\Rightarrow \widehat{ABC}_{\text{محیط}} = AC + AB + BE + CF = AE + AF = 2AE$$

چون نقطه A ثابت است بنابراین طول مماس AE و در نتیجه محیط مثلث همواره ثابت است ولی مساحت مثلث با تغییر نقطه D تغییر می کند بطور مثال با قرار گرفتن نقطه D بر روی E مساحت مثلث صفر می شود. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.



۲۶- راس A روی کمان درخور ۳۰ درجه وابسته‌ی به BC قرار دارد. داریم:

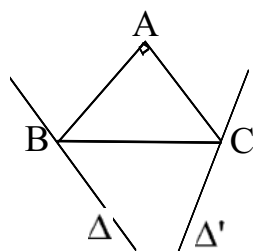
$$OH = \frac{BC}{2|\operatorname{tg} \alpha|} = \frac{6}{2|\operatorname{tg} 30^\circ|} = 3\sqrt{3}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

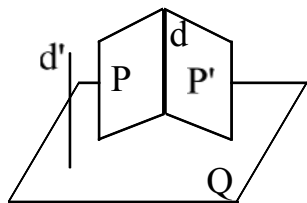
$$\left. \begin{array}{l} X = x - 2 \Rightarrow x = X + 2 \\ Y = y + a \Rightarrow y = Y - a \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{در معادله خط}]{\text{با جایگذاری}} 3(X + 2) + 4(Y - a) = 5 \Rightarrow 3X + 4Y = 5 - 6 + 4a \quad -27$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{معادله خط: } 3X + 4Y = 4a - 1 \\ \text{تبدیل یافته} \\ \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{نقطه } \left| \begin{array}{l} 5 \\ 2 \end{array} \right. \text{ متعلق به خط} \end{array} \right\} \Rightarrow 3(5) + 4(2) = 4a - 1 = 23 \Rightarrow a = 6$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.



۲۸- با توجه به اینکه نقطه‌ی A ثابت است و فواصل نقطه‌ی B و C از A برابر است می‌توان نتیجه گرفت نقطه‌ی C دوران یافته‌ی B به مرکز A و زاویه‌ی 90° است. یعنی دوران یافته‌ی خط Δ به مرکز A و زاویه‌ی 90° خط Δ' را در نقطه‌ی C قطع می‌کند بنابراین گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح سوال است.



۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم خط d' و صفحه‌های P و P' بر صفحه Q عمود باشند مطابق با قضیه کتاب هرگاه دو صفحه متقاطع بر صفحه سوم عمود باشند فصل مشترک آنها نیز بر صفحه سوم عمود است بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} P \perp Q \\ P' \perp Q \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} d \perp Q \\ d' \perp Q \end{array} \right\} \Rightarrow d \parallel d'$$

(قضیه) دو خط عمود بر یک صفحه موازیند

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

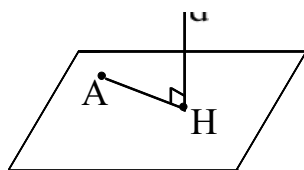
$$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \times \vec{c} \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} - \vec{a} \times \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} \times (\vec{b} - \vec{c}) = \vec{0}$$

۳۰- می‌دانیم هرگاه ضرب خارجی ۲ بردار صفر باشد، دو بردار با هم زاویه ۰ تا 180° می‌سازند بنابراین بردار \vec{a} با بردار $\vec{b} - \vec{c}$ موازی است و نمی‌تواند بر آن عمود باشد بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۳۱- پای قائم، پای عمود از نقطه A به خط d است. بنابراین کافی است مختصات پای قائم از نقطه A به خط d را بیابیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مختصات پارامتری} \\ \text{نقطه H} \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = 1 \\ y = t \\ z = 2 - t \end{array} \Rightarrow \vec{AH} = (1 - 2, t - (-1), 2 - t - 1) = (-1, t + 1, 1 - t)$$

$$\vec{V} = (0, 1, -1) \text{ بردار هادی خط}$$



$$\vec{AH} \perp \vec{V} \Rightarrow \vec{AH} \cdot \vec{V} = 0 \Rightarrow (-1, t + 1, 1 - t) \cdot (0, 1, -1) = 0$$

$$= t + 1 + t - 1 = 0 \Rightarrow t = 0 \Rightarrow H \left(\begin{array}{l} 1 \\ 0 \\ 2 \end{array} \right)$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۳۲- نکته: کوتاهترین فاصله بین ۲ خط، پاره‌خطی است که بر هر دو خط عمود است. ابتدا معادله پارامتری دو خط را می‌نویسیم. فرض می‌کنیم AB پاره‌خطی است که بر هر دو خط عمود است.

$$D: \begin{cases} x = 0 \\ y = 5 \\ z = t \end{cases} \Rightarrow \vec{V} = (0, 0, 1) \quad D': \begin{cases} x = t' \\ y = \frac{4}{3}t' \\ z = 0 \end{cases} \Rightarrow \vec{V}' = \left(1, \frac{4}{3}, 0\right)$$

$$\left. \begin{aligned} A &= (0, 5, t) \\ B &= \left(t', \frac{4}{3}t', 0\right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{AB} = \left(t', \frac{4}{3}t' - 5, -t\right) \quad \begin{cases} \vec{AB} \perp \vec{V} & (1) \\ \vec{AB} \perp \vec{V}' & (2) \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} (1) &\Rightarrow \left(t', \frac{4}{3}t' - 5, -t\right) \cdot (0, 0, 1) = 0 \Rightarrow -t = 0 \Rightarrow t = 0 \\ (2) &\Rightarrow \left(t', \frac{4}{3}t' - 5, -t\right) \cdot \left(1, \frac{4}{3}, 0\right) = 0 \Rightarrow t' + \frac{4}{3}\left(\frac{4}{3}t' - 5\right) = 0 \Rightarrow \frac{25}{9}t' = \frac{20}{3} \Rightarrow t' = \frac{12}{5} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{aligned} A &= (0, 5, 0) \\ B &= \left(\frac{12}{5}, \frac{16}{5}, 0\right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow |\vec{AB}| = \sqrt{\left(\frac{12}{5}\right)^2 + \left(\frac{16}{5} - 5\right)^2} = \sqrt{\frac{144 + 81}{25}} = \frac{15}{5} = 3$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

می‌توانید برای به دست آوردن طول عمود مشترک از رابطه‌ی « $\frac{|\vec{AB} \cdot (\vec{V} \times \vec{V}')|}{|\vec{V} \times \vec{V}'|}$ = طول عمود مشترک » استفاده کنید.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow A^T = A \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow A^T = -I \quad -33$$

$$A^V = A^T \times A^T \times A^T \times A = (-I) \times (-I) \times (-I) \times A = -A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۴- راه حل دوم:

در جمع (یا تفریق) دترمینان دو ماتریس 3×3 ، اگر دو سطر یا دو ستون از دو ماتریس یکسان باشد، می توان سطر یا ستون دیگر را با هم جمع کرد و دترمینان جدید را محاسبه کرد، یعنی:

$$\begin{vmatrix} a & b & c \\ m & n & r \\ p & q & t \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a' & b' & c' \\ m & n & r \\ p & q & t \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a+a' & b+b' & c+c' \\ m & n & r \\ p & q & t \end{vmatrix}$$

بنابراین:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & a & 1 \\ 4 & 2 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & a & 1 \\ 4 & 2 & +2 \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & a & 1 \\ 4 & 2 & -2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & a & 1 \\ 4 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

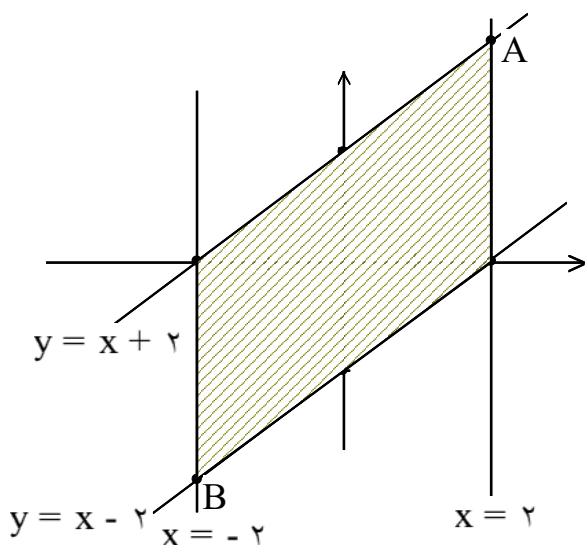
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & a & 1 \\ 0 & 0 & -4 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow -4 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -3 & a \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 2a + 3 = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۵- فرض کنیم A حاصل ضرب تمام اعداد اول کوچکتر از ۱۰۰ باشد، یعنی:

$$A = P_1 P_2 \dots P_k \quad (P_1, P_2, \dots, P_k < 100) \Rightarrow A + 1 = P_1 P_2 \dots P_k + 1$$

از عامل اول عدد بدست آمده، به جز عدد ۱، عدد دیگری نمی توان فاکتور گرفت، پس تعداد مقسوم علیه های غیر از ۱ عدد بدست آمده، صفر خواهد بود. لذا گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۳۶-

$$|y - 2| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq y - x \leq 2 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} y - x \leq 2 \Rightarrow y \leq x + 2 \\ y - x \geq -2 \Rightarrow y \geq x - 2 \end{cases}$$

$$|x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

ابتدا خطوط بدست آمده را رسم می کنیم و سپس نواحی مورد نظر را مشخص می نماییم. نواحی مربوط به نامساوی کوچکتر، زیر خط و نواحی مربوط به نامساوی بزرگتر، بالای خطوط قرار می گیرد. پس شکل نهایی بصورت مقابل می شود.

چون شکل حاصل، متوازی الاضلاع است، دورترین نقطه، نقاط A و B می باشند، پس:

$$x_A = 2 \Rightarrow y_A = 2 + 2 = 4$$

$$OA = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۷- چون رابطه هم‌نهشتی، Z را به ۱۵ کلاس هم‌ارزی افراز کرده، پس m (بیمانه) برابر با ۱۵ می‌باشد.

$$\overline{6a^4} = 600 + 10a + 4 \equiv 0 + 10a + 4 \equiv 9 \Rightarrow 10a \equiv 5$$

می‌دانیم اگر $a \equiv b$ و $d = (a, b)$ باشد، $\frac{a}{d} \equiv \frac{b}{d}$ خواهد بود. در عبارت فوق $(10, 5) = 5$ ، پس:

$$10a \equiv 5 \Rightarrow 2a \equiv 1 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = 5 \text{ یا } a = 8$$

بنابراین a سه جواب ممکن می‌تواند داشته باشد. پس گزینه ۳ پاسخ درست است.

۳۸- اگر S فضای نمونه پرتاب یک تاس باشد، داریم:

$$S = \{1, 2, \dots, 6\}$$

اگر A پیشامد رو نشدن مضرب ۳ در یک بار پرتاب تاس باشد، در این صورت:

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

می‌دانیم پرتاب دو تاس مستقل از یکدیگر است. اگر A پیشامد رونشدن مضرب ۳ برای تاس اول و B پیشامد رو نشدن مضرب ۳ برای تاس دوم باشد، با توجه به مستقل بودن دو پیشامد:

$$P(\text{رو نشدن مضرب ۳ در دو پرتاب}) = P(A \cap B) = p(A).P(B) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ درست است.

۳۹- می‌دانیم $P(A') = 1 - P(A)$ و $A' \cup B' = (A \cap B)'$ ، پس:

$$P(A).P(B) + P(A' \cup B') = 1 \Rightarrow P(A).P(B) + P((A \cap B)') = 1 \Rightarrow$$

$$P(A).P(B) + 1 - P(A \cap B) = 1 \Rightarrow P(A \cap B) = P(A).P(B)$$

بنابراین دو پیشامد A و B مستقل هستند. پس گزینه ۲ جواب درست است.

$$n(S) = \binom{10}{4}$$

۴۰- تعداد انتخابهای ۴ نفر از بین ۱۰ نفر:

$$n(A) = \binom{6}{2} \times \binom{4}{2}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{6}{2} \times \binom{4}{2}}{\binom{10}{4}} = \frac{90}{210} = \frac{3}{7}$$

پس:

بنابراین گزینه ۴ پاسخ درست است.

۴۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یادآوری: اگر هم‌نهشتی عدد a بر ۳ عدد برابر و مساوی b باشد، هم‌نهشتی a بر کوچکترین مضرب مشترک آن سه عدد (ک.م.م) نیز برابر b می‌باشد.

$$\left. \begin{array}{l} a \equiv_{12} 5 \Rightarrow a \equiv_{-7} 12 \\ a \equiv_{15} 8 \Rightarrow a \equiv_{-7} 15 \\ a \equiv_{32} 25 \Rightarrow a \equiv_{-7} 15 \end{array} \right\} \Rightarrow a \equiv_{-7} (12, 15, 32) \Rightarrow a \equiv_{-7}^{480} \Rightarrow a = 473$$

بنابراین مجموع ارقام عدد a برابر ۱۴ می‌باشد.

نکته: برای اینکه **کوچکترین** مقدار a را بیابیم، باید باقیمانده a را نسبت به کوچکترین مضرب مشترک سه عدد محاسبه کنیم.

$$a \equiv_m b, d = (a, b) \Rightarrow \frac{a}{d} \equiv \frac{b}{d} \quad \text{۴۲- یادآوری:}$$

پس: $15a \equiv_{20} b, (15a, 20b) = 5 \Rightarrow 3a \equiv_4 b \Rightarrow 3a \equiv_{2 \times 3} b$
با توجه به اینکه در $3a$ ضریب ۳ و در $2b$ ضریب ۲ دیده می‌شود، پس a باید مضرب ۲ و b مضرب ۳ باشد. پس گزینه‌های ۴ و ۳ و ۲ صحیح‌اند. بنابراین گزینه ۱ نادرست و پاسخ صحیح است.

$$3^4 = 81 \equiv_{17} -4 \Rightarrow (3^4)^3 \equiv_{17} (-4)^3 \Rightarrow 3^{12} \equiv_{17} -64 \equiv_{17} 4 \Rightarrow \quad \text{۴۳-}$$

$$3^3 \times 3^{12} \equiv_{17} 4 \times 3^3 \Rightarrow 3^{15} \equiv_{17} 108 \equiv_{17} 6 \Rightarrow 3^{15} + a \equiv_{17} a + 6 \equiv_{17} 0$$

$$a_{\min} + 6 = 17 \Rightarrow a_{\min} = 11$$

پس برای محاسبه کمترین مقدار a :
بنابراین گزینه ۳ پاسخ درست است.

$$24x + 39y = 2n + 1 \Rightarrow 8x + 13y = \frac{2n+1}{3} \quad \left. \begin{array}{l} x, y \in \mathbb{Z} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{2n+1}{3} \in \mathbb{Z} \Rightarrow 2n+1 = 3 \text{ مضرب} = 3k \quad \text{۴۴-}$$

$$n = 37 \Rightarrow 2n + 1 = 2 \times 37 + 1 = 75 = 3 \times 25$$

با توجه به گزینه‌ها:
بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

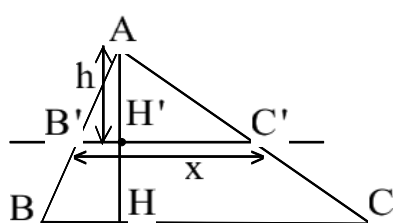
۴۵- تذکر: $\cos(n\pi) = (-1)^n$, $n \in \mathbb{N}$

$$a_n = \frac{1 - n^2}{n^2} + (-1)^n \cos(n\pi) = \frac{1 - n^2}{n^2} + (-1)^n (-1)^n$$

پس:

$$= \frac{1}{n^2} - 1 + (-1)^{2n} = \frac{1}{n^2} - 1 + 1 \Rightarrow a_n = \frac{1}{n^2} \Rightarrow S_n = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$$

واضح است که a_n همگراست و S_n نیز از سری‌های معروف است که در کتاب درسی، همگرایی آن ذکر شده است. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.



مفروضات: $BC = 32$

$AH = 28$

$\frac{dh}{dt} = -0.02$ (منفی، چون کاهش می‌یابد)

$AH' = v$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{dh}{dt} = -0.02 \\ AH' = v \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{ds}{dt} = ? \quad -46$$

ابتدا باید مساحت مثلث $AB'C'$ را بر حسب h به دست آوریم:

$$\widehat{ABC} \sim \widehat{AB'C'} \Rightarrow \frac{AH'}{AH} = \frac{B'C'}{BC} \Rightarrow \frac{h}{28} = \frac{x}{32} \Rightarrow x = \frac{32}{28}h \Rightarrow x = \frac{8}{7}h$$

$$S = \frac{1}{2}xh \Rightarrow S = \frac{1}{2}\left(\frac{8}{7}h\right)h \Rightarrow S = \frac{4}{7}h^2 \xrightarrow[\text{به } t \text{ مشتق می‌گیریم}]{\text{از طرفین تساوی نسبت}} \frac{ds}{dt} = \frac{4}{7}\left(2h \frac{dh}{dt}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{ds}{dt} = \frac{8}{7}h \frac{dh}{dt} = \frac{8}{7} \times 7 \times -0.02 \Rightarrow \frac{ds}{dt} = -0.16$$

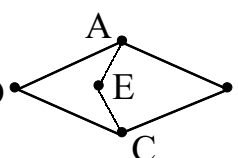
بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۴۷- شرط لازم برای اینکه یک نقطه اکسترمم نسبی باشد این است که تابع در همسایگی آن نقطه تعریف شده باشد و نیازی نیست که تابع در اکسترمم نسبی مشتق‌پذیر و یا حتی پیوسته باشد. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

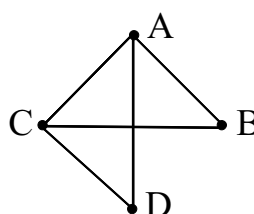
۴۸- حل به کمک قاعده هسپیتال:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x + \ln x}{1 + x - 2\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-1 + \frac{1}{x}}{1 - \frac{1}{\sqrt{x}}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\left(1 - \frac{1}{x}\right)}{1 - \frac{1}{\sqrt{x}}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-\left(1 - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)\left(1 + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)}{\left(1 - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)} = -2$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۴۹- چون دو رأس با ماکزیمم درجه مجاور نیستند، پس شکل گراف بصورت  می باشد. همانطور

که ملاحظه می شود، تمام دورها، طول ۴ دارند. پس «دوری» با طول ۳ یا ۵ وجود ندارد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۰-  = ماتریس مجاورت گراف
$$\begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C & D \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

راه حل اول: ماتریس مجاورت گراف را بدست می آوریم. با توجه به ماتریس بدست آمده، تعداد درایه های صفر برابر با ۶ است.

راه حل دوم: چون هر رأس به خودش متصل نمی شود، درایه قطر اصلی در ماتریس مجاورت برابر با صفر است (۴ عضو). دو رأس B و D نیز به یکدیگر متصل نیستند، پس دو عضو صفر در ماتریس مجاورت وجود دارد. بنابراین مجموعاً ۶ عضو با مقدار صفر در ماتریس مجاورت گراف داده شده وجود دارد. پس گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۱- چون رابطه های مورد نظر دارای خاصیت بازتابی هستند، پس حتماً باید شامل اعضای (a, a) و (b, b) و (c, c) و (d, d) باشند. طبق تعریف خاصیت تقارنی، اگر (x, y) در رابطه ای متقارن باشند باید (y, x) نیز در آن رابطه باشد. چون (a, b) و (a, c) در رابطه ها هستند، پس (b, a) و (c, a) نیز باید در رابطه های مورد نظر باشند. پس سایر زوج مرتبه های ممکن که در شرایط فوق صدق کنند، تعداد رابطه های مطلوب را بدست می دهد. از طرفی، جفت زوجیهایی که می توان علاوه بر زوجهای فوق در نظر گرفت، عبارتند از:

$$(c, d) \rightarrow (d, c) \quad (b, d) \rightarrow (d, b) \quad (b, c) \rightarrow (c, b) \quad (a, d) \rightarrow (d, a)$$

پس چهار جفت زوج مرتب دیگر موجود می باشد که تعداد زیرمجموعه های آنها برابر با $2^4 = 16$ می باشد. این تعداد، همان تعداد رابطه های ممکن با شرط داشتن روابط بازتابی و تقارنی روی مجموعه داده شده می باشند. پس گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۲- می‌دانیم اگر $aq + bq' = 1$ باشد، آنگاه $(a, b) = 1$ است. پس: $(105, a) = 1$
از طرفی $105 = 5 \times 3 \times 7$ می‌باشد، پس a باید مضرب ۳ و ۵ و ۷ نباشد. اگر a مضرب ۷ یا ۳ یا ۵ باشد، تعداد حالات ممکن برای آن برابر خواهد بود با:

$$n_1 = \left[\frac{104}{3} \right] + \left[\frac{104}{5} \right] + \left[\frac{104}{7} \right] - \left[\frac{104}{21} \right] - \left[\frac{104}{35} \right] - \left[\frac{104}{15} \right] + \left[\frac{104}{3 \times 5 \times 7} \right] \Rightarrow$$

$$n_1 = 34 + 20 + 14 - 4 - 2 - 6 + 0 = 56$$

پس ۵۶ عدد ممکن مضرب ۳ یا ۵ یا ۷ می‌باشند. پس تعداد اعدادی که مضرب ۳ و ۵ و ۷ نیستند:

$$n_2 = \text{کل اعداد} - n_1 = 104 - 56 = 48$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ درست است.

تذکر: تعداد اعداد کوچکتر از m که ضریب P_1 یا P_2 یا P_3 هستند برابر است با:

$$\left[\frac{m}{P_1} \right] + \left[\frac{m}{P_2} \right] + \left[\frac{m}{P_3} \right] - \left[\frac{m}{P_1 \times P_2} \right] - \left[\frac{m}{P_1 \times P_3} \right] - \left[\frac{m}{P_2 \times P_3} \right] + \left[\frac{m}{P_1 \times P_2 \times P_3} \right]$$

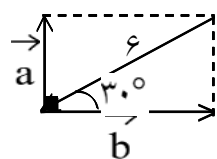
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1200 = \frac{m}{20 \times 10^{-3}} \Rightarrow m = 24 \text{ kg} \quad \text{۵۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.}$$

۵۴- اختلاف نیروهای وارد از طرف مایع بر دو قاعده همان نیروی ارشمیدس است لذا داریم:

$$F_A = \rho_{\text{سیال}} \times V_{\text{استوانه}} \times g \Rightarrow 60 = 1200 \times V \times 10$$

$$\Rightarrow V = 0.005 \text{ m}^3 \Rightarrow V = Ah \Rightarrow h = \frac{0.005}{0.01} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.



۵۵- مطابق شکل اندازه a (که بردار کوچکتر است) نصف وتر بوده و برابر ۳ واحد خواهد بود. به

عبارت ریاضی‌تر چون دو بردار بر هم عمودند لذا بردارهای a و b مولفه‌های بردار برآیند هستند پس داریم:

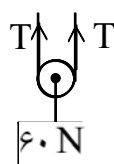
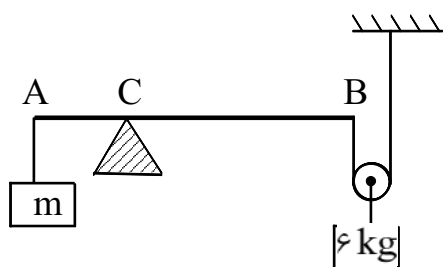
$$b = 6 \cos 30^\circ = 3\sqrt{3}, \quad a = 6 \sin 30^\circ = 3$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

$$\vec{D} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (5\hat{i}) + \left(-\frac{5}{2}\hat{i} + 10\hat{j}\right) + \left(\frac{5}{2}\hat{i} - 5\hat{j}\right) = 5\hat{i} + 5\hat{j} \quad \text{۵۶-}$$

$$\tan \alpha = \frac{D_y}{D_x} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{5} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.



۵۷- برای قرقه با توجه به نیروهای وارد بر آن داریم:

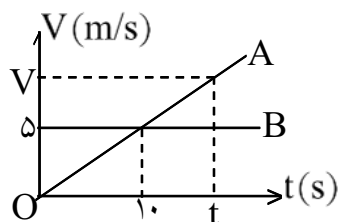
$$2T = 60 \Rightarrow T = 30 \text{ N}$$

حال با توجه به تعادل میله AB داریم:

$$mg \times AC = T \times BC$$

$$\Rightarrow 10 \times m \times \frac{1}{4} AB = 30 \times \frac{3}{4} AB \Rightarrow m = 9 \text{ kg}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.



۵۸- چون نمودار سرعت زمان متحرک A یک خط است لذا شتاب آن ثابت و برابر شیب

$$\frac{V}{t} = \frac{5}{10} \Rightarrow V = \frac{1}{2} t$$

خط خواهد بود لذا داریم:

از طرفی وقتی دو متحرک بهم می‌رسند مساحت زیر نمودار سرعت - زمان آنها با هم

$$5t = \frac{V \times t}{2} \Rightarrow 5t = \frac{\left(\frac{1}{2}t\right)(t)}{2} \Rightarrow t = 20 \text{ s}$$

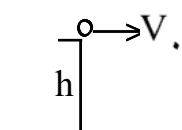
برابر است بنابراین:

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t$$

۵۹- معادله حرکت برای چنین حرکتی بصورت زیر است:

چون سرعت اولیه صفر است لذا $\Delta x = \frac{1}{2} at^2$ خواهد بود که در اینجا Δx با مسافت پیموده شده برابر است، لذا با مجذور زمان متناسب خواهد بود. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.



۶۰- چون سرعت اولیه افقی است لذا در راستای قائم حرکت آن بسان یک سقوط آزاد است یعنی:

$$\Delta y = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

چون زمان به سرعت اولیه ربطی ندارد لذا سرعت هرچند برابر شود زمان سقوط تغییر نخواهد کرد، یعنی همان ۵ ثانیه طول می‌کشد. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

$$\begin{cases} M'g - \mu Mg = (M + M')a_1 & \text{وقتی } M' \text{ آویزان است داریم:} \\ Mg - \mu M'g = (M + M')a_2 & \text{وقتی } M \text{ آویزان است داریم:} \end{cases} \quad ۶۱-$$

ابتدا با توجه به رابطه ۱ و اینکه $a_1 = \frac{g}{2}$ است داریم:

$$\frac{3}{2}Mg - \mu Mg = \left(M + \frac{3}{2}M\right)\frac{g}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} - \mu = \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \mu = \frac{1}{4}$$

$$\frac{M' - \mu M}{M - \mu M'} = \frac{a_1}{a_2}$$

حال از تقسیم دو رابطه ۱ و ۲ بر هم داریم:

$$\Rightarrow \frac{\frac{3}{2}M - \mu M}{M - \frac{3}{2}M\mu} = \frac{\frac{g}{2}}{\frac{g}{2}} \Rightarrow \frac{\frac{3}{2} - \mu}{1 - \frac{3}{2}\mu} = \frac{\frac{g}{2}}{\frac{g}{2}} \Rightarrow a_2 = \frac{g}{4}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۶۲- شتاب جسم در هنگام بالا رفتن برابر است با:

$$V_0 = 8 \text{ m/s} \quad \alpha = \frac{\pi}{4} \quad a = g \sin \alpha + \mu \cos \alpha \Rightarrow a = \frac{\sqrt{2}}{2}g(1 + \mu)$$

مسافت پیموده شده توسط جسم روی سطح شیبدار را با توجه به رابطه ی مستقل از زمان بدست می آوریم:

$$V^2 - V_0^2 = 2ax \Rightarrow V^2 = 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}g(1 + \mu)\right)\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{V^2}{\sqrt{2}g(1 + \mu)}$$

برای این جسم بعد از برگشت با توجه به قضیه ی انرژی مکانیکی داریم:

$$\Delta E = W_f$$

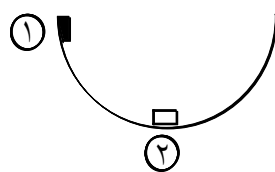
که چون جسم به سطح اولیه برگشته است لذا تغییر انرژی مکانیکی همان تغییر انرژی جنبشی خواهد بود، لذا داریم:

$$\Delta K = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mV^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}m\left(\frac{V_0}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}m(V_0)^2 = W_f$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{4}\left(\frac{1}{2}mV_0^2\right) = -(\mu mg \cos \alpha)(2\Delta x) \Rightarrow \frac{3}{8}mV_0^2 = \mu mg \cos \alpha \times \frac{V_0^2}{\sqrt{2}g(1 + \mu)}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{\mu}{1 + \mu} \Rightarrow 8\mu = (1 + \mu) \times 3 \Rightarrow 5\mu = 3 \Rightarrow \mu = 0.6$$

بنابراین گزینه ی ۱ پاسخ صحیح سوال است.



$$\Delta E = W_f$$

در این مسئله تغییر انرژی مکانیکی با تغییر انرژی پتانسیل برابر است لذا داریم:

$$\Delta U = W_f \Rightarrow U_2 - U_1 = W_f \Rightarrow -U_1 = W_f$$

چون جسم از بالا به پایین می آید لذا کار نیروی گرانش (جاذبه) با انرژی پتانسیل برابر است

لذا ۱- $\frac{W_f}{U_1} = 1$. بنابراین گزینه ی ۲ پاسخ صحیح سوال است.

-۶۴

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta \theta} \Rightarrow \alpha = \frac{0.000375}{1 \times 30}$$

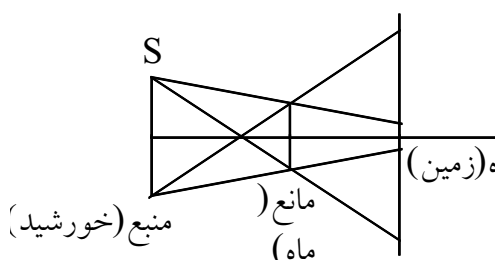
$$\Rightarrow \alpha = 0.0000125 = 1/25 \times 10^{-5} / ^\circ C \text{ یا } 1/25 \times 10^{-5} / ^\circ K$$

بنابراین گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 15 = P_2 \times (25 + 15) \Rightarrow P_2 = \frac{3}{4} \text{ atm}$$

-۶۵ چون دما ثابت است لذا:

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.



-۶۶ هنگام خورشیدگرفتگی چون قطر منبع از مانع بزرگتر است لذا با دور شدن مانع از پرده قطر سایه کوچکتر و پهنای نیمسایه بزرگتر می شود، و یا به عبارت دیگر با نزدیک شدن ماه به زمین قطر سایه بزرگتر و پهنای نیمسایه کوچکتر می شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۶۷- اگر در حالت اول فاصله جسم تا آینه را p_1 و بزرگنمایی را m_1 بگیریم داریم:

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p_1} + \frac{1}{-m_1 p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{m_1 p_1}{1 - m_1}$$

$$\frac{m_2 p_2}{1 - m_2} = \frac{m_1 p_1}{1 - m_1} \Rightarrow \frac{\frac{1}{5} p_1}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{\frac{1}{3} (p_1 - 10)}{1 - \frac{1}{3}} \Rightarrow \frac{p_1}{4} = \frac{p_1 - 10}{2} \Rightarrow 2p_1 = 4p_1 - 40 \Rightarrow p_1 = 20 \text{ cm}$$

$$f = \frac{\frac{1}{5} \times 20}{1 - \frac{1}{5}} = \frac{\frac{1}{5} \times 20}{\frac{4}{5}} = 5 \text{ cm}$$

حال با جایگذاری در رابطه اول داریم:

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۶۸- برای عدسی واگرا اگر جسم به اندازه فاصله کانونی در جلوی عدسی قرار گیرد، مکان تصویر بصورت زیر بدست می آید.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} + \frac{1}{q} = \frac{1}{-f} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{2}{-f} \Rightarrow q = -\frac{f}{2}$$

یعنی تصویر در نصف فاصله کانونی قرار دارد. وقتی جسم به بی نهایت می رود تصویر روی F قرار می گیرد بنابراین مکان تصویر از $\frac{f}{2}$ تا f تغییر مکان می دهد. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۶۹- چون شخص اشیائی با فاصله بیشتر از 80 cm را می بیند بنابراین دوربین است. حال باید نمره عینکی را تعیین کنیم که هرگاه جسمی در فاصله 25 سانتی متری قرار گیرد تصویری از آن ایجاد کند که آن تصویر در فاصله 80 cm از آن قرار گیرد لذا:

$$p = 25 \text{ cm} = \frac{1}{4} \text{ m}, q = -80 \text{ cm} = -\frac{1}{10} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{4}} + \frac{1}{-\frac{1}{10}} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = 4 - \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{1}{f} = 4 - \frac{5}{4} = \frac{11}{4} \Rightarrow f = \frac{4}{11} \text{ m}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۷۰- چون دو خازن سری اند لذا بار ذخیره شده در آنها با هم برابرند، پس برای انرژی آنها داریم:

$$\left. \begin{aligned} U_1 &= \frac{q^2}{2C_1} \\ U_2 &= \frac{q^2}{2C_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{4}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۷۱- راه حل اول:

$$C_{\text{معادل}} = \frac{C \times 5}{C + 5} + 5 \Rightarrow \frac{15}{2} = \frac{5C}{C + 5} + 5 \Rightarrow \frac{5C}{C + 5} = \frac{5}{2}$$

برای ظرفیت معادل خازنها داریم:

$$10C = 5C + 25 \Rightarrow C = 5\mu F$$

اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه دو خازن سری ۱۰۰ ولت است چون ظرفیت آنها برابر است لذا اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از آنها ۵۰ ولت خواهد بود لذا بار ذخیره شده روی خازن C برابر است با:

$$q = CV \Rightarrow q = 5 \times 50 = 250\mu F$$

راه حل دوم:

چون ظرفیت معادل خازنها $7/5\mu F$ است لذا ظرفیت معادل دو خازن C و ۵ میکرو فارادی که سری اند برابر $2/5\mu F$ خواهد بود که با توجه به اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه، بار روی معادل آنها بصورت زیر بدست می آید:

$$q = CV \Rightarrow q = 2/5 \times 100 = 250\mu F$$

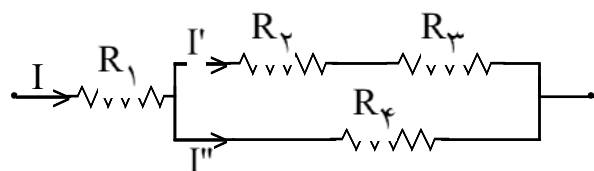
که برای خازنهای سری بار مجموعه با بار هریک از آنها برابر است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$E = K \frac{q}{r^2}$$

۷۲- میدان حاصل از بار نقطه ای برابر است با:

چون ابتدا فاصله ۲۵ cm و سپس ۵۰ cm شده است لذا فاصله ۲ برابر و در نتیجه میدان الکتریکی که با مجذور فاصله نسبت عکس دارد $\frac{1}{4}$ خواهد شد. بنابراین میدان الکتریکی $50 N/C = \frac{200}{4}$ می شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۷۳- سطح یک رسانا همواره یک سطح هم پتانسیل است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.



۷۴- حداکثر توان در صورتی است که حداکثر جریان ممکن از مقاومت R_1 عبور کند که با توجه به این مطلب جریانهای عبوری از هریک از مقاومت های R_2 و R_3 و R_4 بصورت زیر بدست می آید.

$$I' = \frac{R_4}{R_2 + R_3 + R_4} I \Rightarrow I' = \frac{2}{3} I, P_2 = P_3 = RI'^2 \Rightarrow P_2 = P_3 = \frac{1}{9} RI^2$$

$$I'' = \frac{R_2 + R_3}{R_2 + R_3 + R_4} I \Rightarrow I'' = \frac{1}{3} I, P_4 = R_4 I''^2 = R \times \frac{1}{9} I^2 = \frac{4}{9} RI^2$$

چون RI^2 حداکثر توان هر یک از مقاومت ها به طور مجزا برابر ۹W است لذا توان کل مدار برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = (RI^2) + \left(\frac{4}{9}RI^2\right) + 2\left(\frac{1}{9}RI^2\right)$$

$$P_{\text{کل}} = RI^2 \left(\frac{5}{3}\right) = \left(\frac{5}{3} \times 9\right) = 15 \text{ وات}$$

پس گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

۷۵- جریان عبوری از مقاومت ۶ اهمی ۱ آمپر است بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن نیز (ولت ۶) خواهد شد که با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۳ اهمی برابر است، بنابراین جریان عبوری از مقاومت سه اهمی برابر $I = \frac{V}{R} = \frac{6}{3} = 2A$ خواهد شد. پس جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی برابر ۳ آمپر خواهد شد، که با توجه به آن اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت چهار اهمی برابر، ولت $V = RI = 4 \times 3 = 12$ می شود پس اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه سه مقاومت ۶ و ۳ و ۴ اهمی برابر، ولت $V = 12 + 6 = 18$ می شود که با اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه (V) برابر است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

۷۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. توان هر یک از مقاومت های R و x عبارت است از:

$$\left. \begin{aligned} P_{(R)} &= RI^2 \\ P_{(x)} &= x \left(I_1 \right)^2 = x \left(\frac{2R}{2R+x} I \right)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_R}{P_x} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{RI^2}{x \left(\frac{2R}{2R+x} I \right)^2} = 2 \Rightarrow (2R+x)^2 = 8Rx \Rightarrow 4R^2 + x^2 + 4Rx = 8Rx$$

$$\Rightarrow 4R^2 + x^2 - 4Rx = 0 \Rightarrow (2R - x)^2 = 0 \Rightarrow x = 2R$$

۷۷- میدان حاصل از سیم حامل جریان را با قانون سمت راست تعیین می کنیم و چون بار مثبت در این میدان حرکت می کند طبق قانون ضرب برداری (دست راست) جهت نیروی وارد بر آن مطابق شکل به طرف سیم است.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۷۸- نیروی کشش سطحی مانع از ایجاد شکاف می شود و نیز ماهیت آن به جاذبه مولکولها که از نوع الکتریکی است مربوط است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi \times 25}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 150 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = V \cdot T = T = \frac{\lambda}{V} = \frac{1/50}{300} = 5 \times 10^{-3} \text{ (s)}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \left(\log \frac{I_2}{I_1} - \log \frac{I_1}{I_1} \right) \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \quad -80$$

شدت صوت با مجذور دامنه و فرکانس نسبت مستقیم و با مجذور فاصله شونده از منبع نسبت عکس دارد بنابراین:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \times \frac{A_2^2}{A_1^2} \times \frac{d_1^2}{d_2^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{(2v_1)^2}{v_1^2} \times \frac{(2A_1)^2}{A_1^2} \times \frac{d_1^2}{\left(\frac{d_1}{2}\right)^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 64$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log 64 = 10 \log 2^6 \Rightarrow \Delta\beta = 60 \log 2 = 18$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

$$Z = \sqrt{R^2 + x_L^2}, \quad x_L = L\omega \Rightarrow x_L = 0.1 \times 2\pi \times 50 = 10\pi \quad -81$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{(100 + (10\pi)^2)} \Rightarrow Z = \sqrt{100 + 1000} = \sqrt{1100} \Rightarrow Z = 10\sqrt{11}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

$$\frac{1}{2}LI_m^2 = \frac{1}{2}CV_m^2 \Rightarrow 0.4 \times I_m^2 = 40 \times 10^{-6} \times (200)^2 \Rightarrow I_m^2 = 10^{-4} \times (200)^2 \Rightarrow I_m = 2A \quad -82$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$Z = \frac{V_m}{I_m} \Rightarrow Z = \frac{100\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} = 20\Omega \quad -83$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

چون مقاومت ظاهری مدار با مقاومت اهمی آن برابر است لذا مدار در حالت تشدید است و داریم:

$$LC\omega^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{0.2 \times (500)^2} = \frac{1}{5 \times 10^4} = 2 \times 10^{-5} F = 20\mu F$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

$$d_2 - d_1 = (2k - 1)\frac{\lambda}{2} \quad -84$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اختلاف راه دو نور از منابع تا نقطه مورد نظر برابر است با:

$$Vt_2 - Vt_1 = (2k - 1)\frac{V\lambda}{2} \Rightarrow t_2 - t_1 = (2k - 1)\frac{T}{2}$$

چون سرعت نور برای هر دو منبع یکی است داریم:

$$\Rightarrow \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{2k - 1}{2} \Rightarrow \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{2 \times 5 - 1}{2} = \frac{9}{2} = 4.5$$

۸۵- راه حل اول:

چون نیمه عمر یک ساعت است پس بعد از یک ساعت نصف آن تجزیه نشده باقی می ماند و یک ساعت دیگر نیمی از این مقدار تجزیه نشده باقی خواهد ماند یعنی $\frac{1}{4}$ جرم کل تجزیه نشده باقی خواهد ماند.

راه حل دوم:

جرم تجزیه نشده ماده رادیواکتیوی که نیمه عمر آن T است پس از t ثانیه بصورت زیر بدست می آید.

$$\text{جرم تجزیه نشده } m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow m = \frac{m_0}{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{m_0}{2}$$

جرم اولیه m_0

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۸۶- اگر در حالت اول فشار را به P_1 و در حالت دوم فشار را به P_2 نمایش دهیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_1^2}{d_2^2} \Rightarrow 1 = \frac{F_2}{F_1} \times \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{2D_1}{D_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_2}{mg} = 4 \Rightarrow F_2 = 4mg$$

پس باید به اندازه سه برابر وزن مخروط ناقص روی آن وزنه قرار دهیم. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

۸۷- چون در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می کنیم بنابراین پتانسیل افزایش می یابد. از آنجائیکه بار مثبت جابجا می شود انرژی پتانسیل نیز افزایش می یابد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n = \frac{(1.3 \times 10^{-3}) \times (6 \times 10^5)}{300 \times 1.3} = 2$$

۸۸-

در نتیجه چون ۲ مول هلیوم در این ظرف موجود است پس جرم آن ۲ برابر جرم مولکولی خواهد بود. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

$$V = \alpha Ft \Rightarrow \alpha = \frac{V}{Ft} \Rightarrow [\alpha] = \frac{[V]}{[F][t]} \Rightarrow [\alpha] = \frac{LT^{-1}}{(MLT^{-2})(T)} = M^{-1}$$

۸۹-

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$Q + W = \Delta u$$

۹۰- طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

چون تغییرات بی دررو است لذا $Q = 0$ است. یعنی $W = \Delta u$. پس تغییر انرژی درونی با مقدار کار انجام شده برابر است یعنی $150J$ است. از طرف دیگر چون گاز تک اتمی است داریم:

$$\Delta u = \frac{3}{2} n R \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{\frac{2}{3} \Delta u}{n R} \Rightarrow \Delta T = \frac{100}{1 \times 8} = 12.5$$

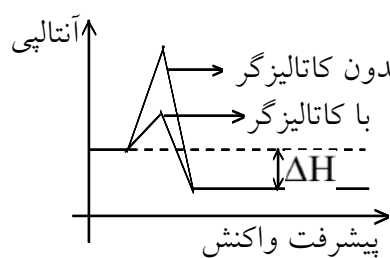
بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$\Delta u = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} (n R T_2 - n R T_1) \Rightarrow \Delta u = \frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

۹۱- چون گاز تک اتمی است داریم:

$$\Rightarrow \Delta u = \frac{3}{2} ((3 \times 10.5) \times 0.02 - 10.5 \times 0.06) = 0$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.



۹۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. فرض می کنیم که واکنش گرماده باشد

استفاده از کاتالیزگر باعث کاهش انرژی فعال سازی می شود. اکنون نمودار بدون کاتالیزگر را برای حالتی که از کاتالیزگر استفاده نمی شود و حالت دوم که تغییرات انرژی را برای حالتی که از کاتالیزگر استفاده می شود رسم می کنیم. همانطور که می بینید اگر در واکنش از کاتالیزگر مناسب استفاده شود انرژی فعال سازی، سرعت واکنش و مسیر آن تغییر می یابد و تنها مقدار ΔH واکنش می باشد که در دو حالت ثابت است.

۹۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. با سرد کردن یک گاز می توانیم آن را مایع کنیم. پس در این فرآیند سطح انرژی گاز کاهش می یابد و چون آزادی عمل در گازها نسبت به مایعات بیشتر است پس بی نظمی نیز کاهش می یابد.

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

۹۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. رابطه ثابت تعادل برای واکنش داده شده چنین است:

با استفاده از داده های متن سوال، می توان نوشت:

$$K = \frac{[NO]^2}{(2 \times 10^{-31} [NO])(5 \times 10^{-3} [NO])} = \frac{1}{10 \times 10^{-28}} = 1 \times 10^{-29}$$

۹۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. مواد قطبی در حلال های قطبی و مواد غیر قطبی در حلال های غیر قطبی بهتر حل می شوند. با توجه به این مطلب، در گزینه اول نفتالین و کربن تترا کلرید هر دو ماده غیر قطبی هستند، پس بهتر در یکدیگر حل می شوند. در گزینه دوم، هیدروژن کلرید (HCl) یک ماده قطبی و دی کربن سولفید (CS_2) یک ماده غیر قطبی می باشد و در یکدیگر به خوبی حل نمی شوند. در گزینه سوم، پتاسیم کلرید (KCl) یک ماده یونی و بنزن (C_6H_6) یک ماده غیر قطبی می باشند، پس در همدیگر حل نمی شوند. در گزینه چهارم نیز سیلیس جامد کوالانسی است و در آب حل نمی شود.

۹۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. چون سولفوریک اسید یک اسید دو ظرفیتی است، پس هر مول از آن معادل ۲ نرمال اسید است (n = ۲):

$$N = C_M \cdot n \rightarrow 5 = C_M \times 2 \rightarrow C_M = 2.5$$

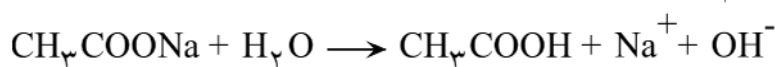
جرم مولکولی سولفوریک اسید ۹۸ است ($(H_2SO_4 = 2(H) + S + 4(O) = 2 \times 1 + 32 + 4 \times 16 = 98)$)

جرم ماده حل شده	حجم
$2.5 \times 98 \text{ g}$	1000 mL
$x = 9.8 \text{ g}$	40 mL

پس در ۴۰ mL محلول ۵ نرمال سولفوریک اسید، ۹/۸ گرم سولفوریک اسید وجود دارد.

توضیح: C_M نشان دهنده غلظت مولی (مولاریته) محلول می باشد.

۹۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. معادله آبکافت سدیم استات چنین است:



محلول سدیم استات دارای خاصیت بازی است و pH آن نیز بالاتر از ۷ می باشد، پس فنول فتالین در آن تغییر رنگ داده و به رنگ ارغوانی درمی آید. مخلوط آن با نسبت های مولی برابر با اسید استیک خاصیت بافری قوی دارد و با افزودن مقدار کمی اسید یا باز، pH آن ثابت می ماند. ولی سدیم استات به تنهایی فاقد خاصیت بافری است و با افزودن مقداری سولفوریک اسید به محلول آن، pH تغییر می کند.

۹۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. در سلول الکتروشیمیایی «Fe - Cu» مس نقش کاتد (قطب مثبت) را دارد و احیا

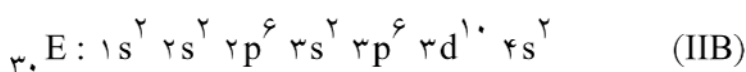
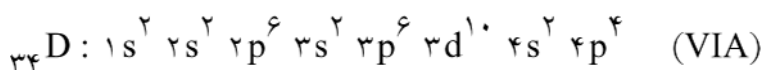
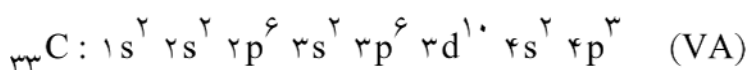
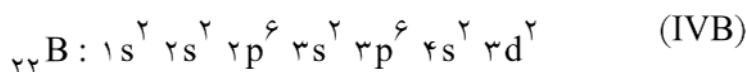
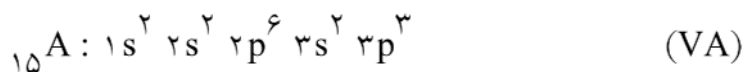
می شود و آهن نقش آند (قطب منفی) را دارد و اکسید می شود. بر اثر اکسید شدن آهن غلظت Fe^{2+} افزایش می یابد. در این سلول مقدار E^0 پیل برابر $0.34 - (-0.44) = 0.78$ = آند E^0 - کاتد E^0 = سلول E^0 است. در بخش کاتدی این پیل نیز آنیون ها از محلول به درون پل نمکی نفوذ می کنند.

۹۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر، به طور صحیح کامل می شود:

«در محل خراش در سطح یک قطعه آهن سفید در هوای مرطوب فلز **روی** خورده می شود، زیرا تمایل **اتم آهن** برای الکترون دهی کمتر است».

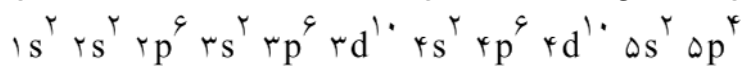
یادآوری: آهنی که سطح آن از روی پوشیده شده باشد آهن سفید یا گالوانیزه نامیده می شود.

۱۰۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عناصری که در یک گروه جدول تناوبی قرار داشته باشند آرایش الکترونی تراز ظرفیت‌شان مشابه بوده و دارای خواص شیمیایی شبیه و نزدیک به هم می‌باشند. برای مشخص کردن گروه این عناصر می‌توان از آرایش الکترونی آنها کمک گرفت. آرایش الکترونی و شماره گروه عناصر داده شده چنین است:



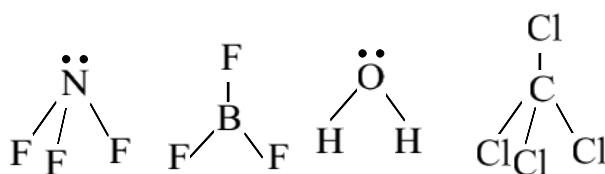
A و C هم‌گروه هستند پس خواص شیمیایی A به خواص شیمیایی C نزدیک است.

۱۰۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عنصر که در بالا ذکر شده، آرایش الکترونی اتم آن چنین است:



چون اتم در حالت خنثی است پس تعداد الکترون‌ها با عدد اتمی برابر می‌باشد، بنابراین عدد اتمی آن برابر ۵۲ است. بالاترین عدد اکسایش یک عنصر برابر تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن عنصر است. پس بالاترین عدد اکسایش این اتم +۶ می‌باشد، اما با توجه به آرایش الکترونی این عنصر، عنصری اصلی متعلق به گروه VI و تناوب پنجم می‌باشد.

۱۰۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. شکل هندسی مولکول‌ها چنین است:



اگر در لایه ظرفیت اتم مرکزی یک مولکول جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته باشد، آن مولکول قطبی خواهند بود. اکنون با توجه به این توضیح و شکل هندسی مولکول‌ها جدول را کامل می‌کنیم:

ویژگی	CCl_4	H_2O	BF_3	NF_3
تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم مرکزی	۸	۸	۸	۸
شکل مولکول	چهار وجهی	خمیده	مسطح مثلثی	هرم مثلثی
قطبیت	غیر قطبی	قطبی	غیر قطبی	قطبی
نوع هیبریداسیون اتم مرکزی	sp^3	sp^3	sp^2	sp^3

با مقایسه این جدول با جدول متن سوال مشاهده می‌شود که تنها اطلاعات مربوط به H_2O (ستون دوم) صحیح است.

۱۰۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. سزیم از عناصر گروه قلیایی است و در تناوب هفتم قرار دارد. به علت بزرگ بودن شعاع هسته، جاذبه هسته روی الکترون لایه ظرفیت کم است، بنابراین:

«چون انرژی نخستین یونش (یونیزاسیون) سزیم کمتر (از دیگر فلزات) است، واکنش پذیری (فعالیت فلزی) آن از فلزات دیگر بیشتر است».

۱۰۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. چون فلوئور قوی ترین اکسند است، پس آن را نمی توان از اکسید کردن یون فلوئورید به وسیله سایر اکسندها بدست آورد. فلوئور را تنها می توان از برقکافت محلول KF در HF بدست آورد.

۱۰۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. زغال کک ماده جامدی است که از تقطیر زغال سنگ در ظرف سر بسته بر جای می ماند و مصرف عمده آن برای کاهیدن اکسید برخی فلزات و استخراج آن فلز است (از گرما دادن چوب در ظرف سر بسته و غیاب هوا زغال چوب به دست می آید). زغال چوب را با بخار آب تا حدود 1000°C گرما می دهند تا اینکه مواد فرار از خلل و فرج آن بیرون روند. ماده جامد حاصل را زغال چوب فعال شده می نامند. از این ماده برای تصفیه آب آشامیدنی استفاده می کنند. بنابراین:

«زغال کک از تقطیر زغال سنگ در ظرف سر بسته به دست می آید و برای استخراج برخی فلزها از اکسید آنها استفاده می شود».

۱۰۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. معادلات واکنش ها چنین می باشند:

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{M}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{M} + \text{SO}_2 \uparrow \quad (\text{فلز M یک ظرفیتی است})$$

$$\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

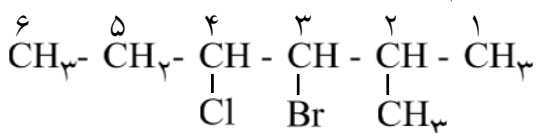
پس واکنش گوگرد با سدیم سولفیت بدون تولید گاز SO_2 انجام می گیرد.

۱۰۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می شود:

«با اکسید کردن ناخالصی های همراه چدن (از قبیل کربن) و کاهش دادن مقدار آنها، چدن را به فولاد تبدیل می کنند».

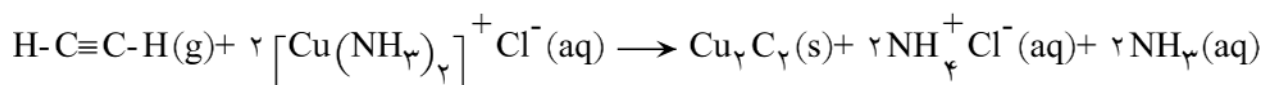
برای به دست آوردن فولادهای مرغوب با ویژگی های مورد نظر، فلزات دیگری همچون منگنز، کروم، نیکل و وانادیم به آن می افزایند.

۱۰۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. ابتدا فرمول ساختاری مولکول را رسم می کنیم:

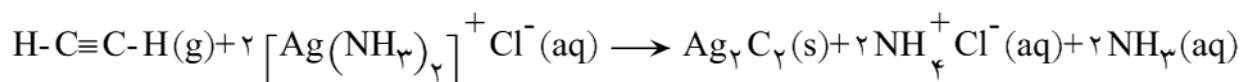


زنجیر اصلی را مشخص می کنیم، سپس از طرفی شماره گذاری می کنیم که به گروه های جانبی عدد کوچک تری تعلق گیرد. بعد از شماره گذاری، نام آیوپاک را می نویسیم (نام گروه های جانبی را به ترتیب حروف الفبای لاتین و شماره آنها در ابتدای نام ترکیب قرار می دهند). پس نام این ترکیب ۳ - برم - ۴ - کلرو - ۲ - متیل هگزان می باشد.

۱۰۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. معادلات واکنش‌های استیلن با محلول آمونیاکی نقره نیترات و مس کلرید چنین است:



$\text{Cu}_2\text{C}_2(\text{s})$ استیلید مس (I) است که رسوبی به رنگ قرمز آجری است.



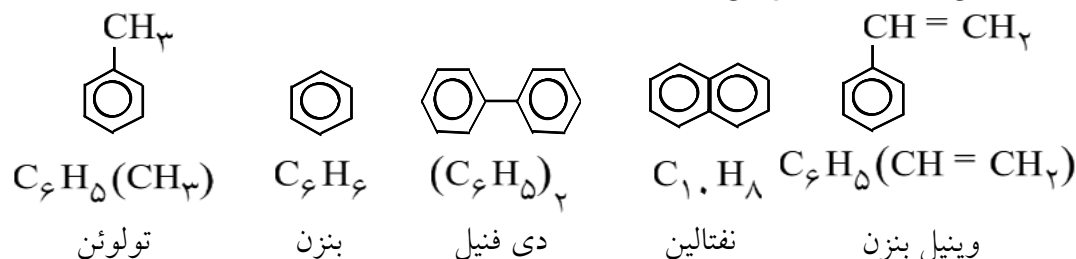
$\text{Ag}_2\text{C}_2(\text{s})$ استیلید نقره است که رسوبی به رنگ سفید است.

با توجه به معادلات واکنش‌ها، این دو واکنش تنها از لحاظ رنگ رسوب با هم تفاوت دارند.

۱۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

تعریف: به ترکیباتی که تنها در یک یا چند گروه $-\text{CH}_3$ با یکدیگر تفاوت داشته باشند همرده (همولوگ) می‌گویند.

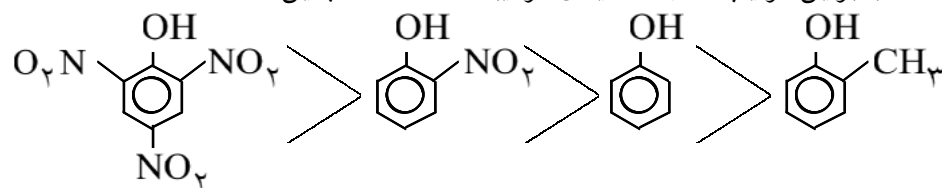
فرمول ساختاری و فرمول مولکولی مولکول‌ها چنین می‌باشند:



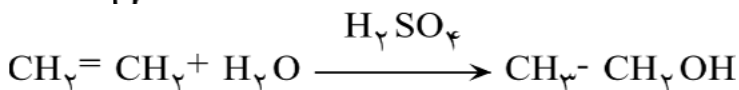
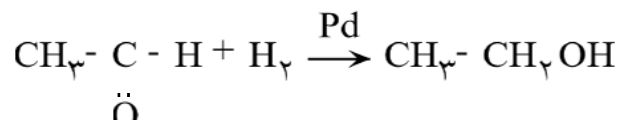
بنابراین تولوئن با بنزن همرده (همولوگ) است.

۱۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. چون گروه $-\text{NO}_2$ دارای اثر القایی منفی می‌باشد، با قرار گرفتن روی حلقه بنزنی

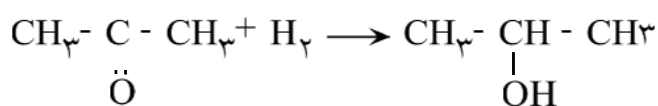
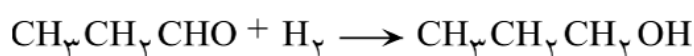
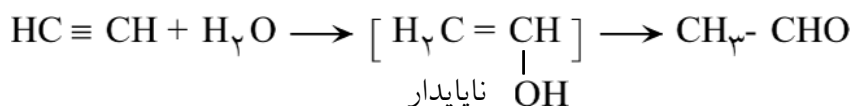
بر قطبیت پیوند $\text{O}-\text{H}$ افزوده می‌شود. از این رو، قدرت اسیدی ترکیب را به طور نسبی افزایش می‌دهد و هر چه تعداد گروه‌های $-\text{NO}_2$ در ساختار ترکیب زیادتر باشد این اثر افزایش می‌یابد. در مقابل، گروه $-\text{CH}_3$ دارای اثر القایی مثبت است و با قرار گرفتن روی حلقه بنزنی از میزان قطبیت پیوند $\text{O}-\text{H}$ کاسته می‌شود و به همین ترتیب قدرت اسیدی ترکیب را کاهش می‌دهد. بنابراین ترتیب قدرت اسیدی ترکیبات داده شده چنین است:



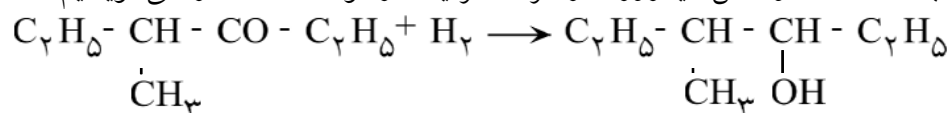
۱۱۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. از واکنش استالدهید با هیدروژن، اتانول به دست می‌آید که آن را می‌توان از واکنش آب با اتیلن نیز به دست آورد. معادله این واکنش‌ها چنین است:



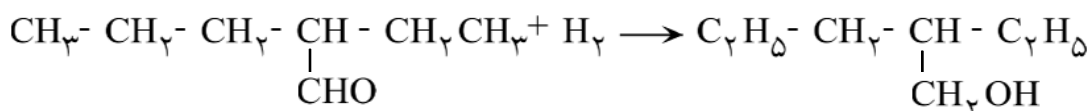
معادلات سایر واکنش‌ها چنین است:



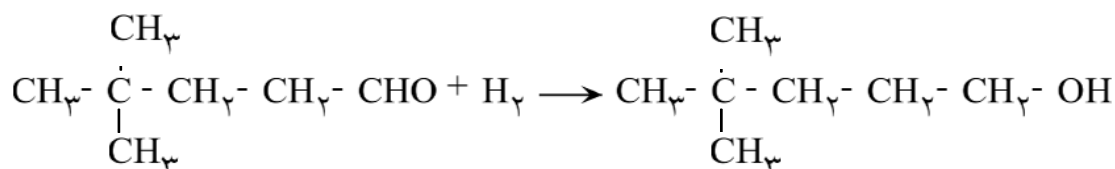
۱۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. ابتدا معادلات واکنش هیدروژن دار کردن هر یک از مواد داده شده را می‌نویسیم:



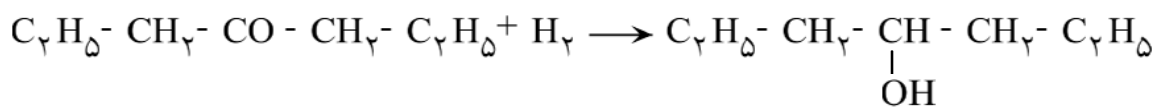
۴ - متیل - ۳ - هگزانول



۲ - اتیل پنتانول



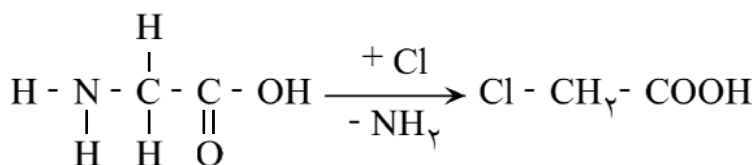
۴، ۴ - دی متیل - ۱ - پسانول



۴ - هپتانول

پس ترکیب داده شده در گزینه چهارم در واکنش با گاز هیدروژن در شرایط مناسب به ۴ - هپتانول تبدیل می‌شود.

۱۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. فرمول ساختاری گلیسین به صورت زیر است و با جانشین شدن یک اتم کلر به جای گروه NH_2 در این فرمول ساختاری، فرمول ساختاری اسید مونوکلرو استیک به دست می‌آید که خاصیت اسیدی آن از اسید استیک و گلیسین بیشتر است.



۱۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. با توجه به مکانیسم واکنش گازی، مرحله (۱) نمایشگر برخورد مناسب بین دو مولکول گاز را نشان می‌دهد. مرحله (۲) به برخورد بی‌اثر مربوط است. مرحله (۳) دور شدن مولکول‌ها از هم را نشان می‌دهد و در نهایت مرحله (۴) به تشکیل پیچیده فعال مربوط است.

۱۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. با توجه به داده‌های جدول، گرما بر انحلال ماده A تاثیر بیشتری دارد، زیرا به ازای تغییر معین دما (در اینجا 20°C)، بیشترین میزان تغییر در میزان انحلال در ترکیب A مشاهده می‌شود. ($50 = 210 - 260$ گرم ماده A در صد گرم حلال).

توضیح: بنا به روشن نبودن مقصود سوال از نگاه دیگر می‌توان گفت که چون در ماده B با افزایش دما، قابلیت حل شدن بیش از دو برابر شده است، پس گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. از این‌رو انتخاب جواب سلیقه‌ای می‌باشد.

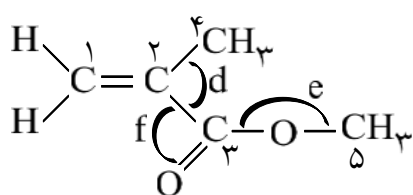
۱۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می‌شود:

«چون یون Be^{2+} کوچک و چگالی بار مثبت آن زیاد است، بریلیم دارای برخی خواص ویژه است، با آلومینیم تشابه قطری دارد و اکسید آن دارای خاصیت آمفوتری است».

۱۱۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. اکسیدهای عناصر سمت چپ در هر تناوب خاصیت بازی دارند. در تناوب‌های دوم و سوم، عناصر گروه چهارم (کربن و سیلیسیم) بالاترین دمای ذوب را دارد. در هر تناوب با افزایش عدد اتمی انرژی یونش افزایش می‌یابد. پس، از خاصیت فلزی عناصر کاسته می‌شود. تنها آنیون‌های پایدار دوره دوم آرایش گاز نجیب نئون را دارند و کاتیون‌های آن آرایش گاز نجیب هلیوم را دارند.

۱۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می‌شود:

«مهم‌ترین منبع نیتروژن و ترکیبات آن در مقیاس تجارتي هوا است و بخش اعظم آن به روش هابر برای تولید آمونیاک مورد نیاز برای ساختن نیتریک اسید، اوره و مواد منفجره مصرف می‌شود».



۱۲۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. در هر پیوند دوگانه یک پیوند سیگما و یک پیوند π وجود دارد. با توجه به ساختار شیمیایی مولکول، مشاهده می‌شود که شامل چهارده پیوند کوالانسی سیگما و دو پیوند کوالانسی π است. اوربیتال‌های اتم‌های کربن ۱، ۲ و ۳ دارای هیبرید sp^2 (زاویه پیوندی حدود

120°) و اوربیتال‌های اتم‌های کربن ۴ و ۵ دارای هیبرید sp^3 (زاویه پیوندی حدود $109/5^{\circ}$) می‌باشند. در این مولکول زاویه e حدود 105° و زاویه d حدود 120° می‌باشد، بنابراین زاویه e از زاویه d کوچک‌تر است. بنا به شکل مولکول حاوی یک گروه کربوکسیل $\text{C}=\text{O}$ است و فاقد گروه کتونی یا گروه اتری می‌باشد.

۱۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می‌شود:

«مواد پارامغناطیس دارای الکترون‌هایی جفت نشده‌اند و اندکی به سوی میدان مغناطیسی جذب می‌شوند و بیشتر آنها با دور شدن از میدان مغناطیسی خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند».

۱۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. در بین سه ترکیب اتان، اتیلن و استیلن، فقط استیلن دارای خصلت اسیدی می باشد (به خاطر وجود پیوند سه گانه در کنار پیوند C - H). پس ثابت یونش استیلن از دو ترکیب دیگر بیشتر است ولی خصلت اسیدی استیلن کمتر از آب است. بنابراین از بین اعداد داده شده برای K_a ، عدد 10^{-26} که از دو عدد دیگر بزرگتر و از ثابت یونش آب کمتر است مربوط به K_a استیلن می باشد.

۱۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. مکانیسم واکنش های داده شده در گزینه های ۱ الی ۴ به ترتیب از نوع جانشینی هسته دوستی، جانشینی رادیکالی، جانشینی هسته دوستی و جانشینی الکترون دوستی است.

۱۲۴- حال کامل استمراری: این زمان جهت بیان انجام عملی بکار می رود که در گذشته شروع و تا زمان حال تکرار شده و بصورت استمرار ادامه پیدا کرده است. همچنین از این زمان جهت بیان انجام عملی استفاده می شود که در یک محدوده زمانی تکرار شده است. ساختار این زمان به صورت زیر است:

ing + مصدر بدون to + been + have/has + فاعل

She has been doing her homework.

در این سوال با توجه به جمله I'm really tired و جمله پس از and مشاهده می شود که انجام فعل در زمان حال مورد نظر می باشد. بنابراین گزینه های ۱ و ۲ که به ترتیب به زمانهای گذشته ساده و گذشته استمراری اند ناصحیح اند. با توجه به قید زمان جمله (all day = تمام روز) مشاهده می شود که انجام عمل حالت استمرار داشته که در تمام روز تکرار می شده است. بنابراین گزینه ۴ صحیح می باشد.

«من واقعاً خسته ام، تمام روز را کار کرده ام و هنوز تمام نکرده ام.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می شود.

۱۲۵- جهت تبدیل جملات نقل قول مستقیم سؤالی که با کلمات پرسشی سؤال نشده اند به غیر مستقیم، ابتدا علامتهای کما و گیومه حذف می شوند و از کلمه ای if یا whether جهت ربط جمله داخل گیومه به خارج آن استفاده می شود. سپس جمله سؤالی از حالت پرسش خارج می گردد. اگر فعل گزارشگر (به فعل خارج گیومه که نقل قول را بیان می کند فعل گزارشگر گویند.) به زمانی در گذشته باشد سایر افعال جمله یک زمان به عقب برگشته و تبدیل به گذشته می شوند. و با درک مفهوم کلی جمله، ضمائر فاعلی و مفعولی و صفات ملکی جمله تغییر می کنند. و در نهایت قیود جمله نیز (در صورت وجود) تغییر پیدا می کنند.

با توجه به توضیحات فوق و اینکه جمله ی مورد بحث در این سوال، نقل قول مستقیم سؤالی است که با کلمات پرسشی سؤالی نشده اند لذا جهت ربط نیاز به کلمات if یا whether می باشد. پس گزینه های ۱ و ۴ ناصحیح اند. با توجه به اینکه فعل گزارشگر (asked) به زمان گذشته است پس سایر افعال جمله نیز باید به زمانی در گذشته باشند بنابراین گزینه ی ۲ نیز که فعل آن به زمان حال ساده است (know) صحیح نمی باشد. بنابراین گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

«علی از ما پرسید که آیا شما می دانستید که آن ماشین چگونه تعمیر می شد» معنی جمله است که با گزینه ی ۳ کامل می شود.

۱۲۶- هرگاه دو عمل به طور همزمان و با فاعل‌های یکسان انجام شوند می‌توان فاعل یکی از جملات را حذف کرده و فعل آنرا بصورت (ing + مصدر بدون to) بیان کرد. مانند:

{ I was doing my homework. I fell asleep.
I fell asleep doing my homework.

در این حالت اگر عبارت ing دار در ابتدای جمله بکار رود استفاده از کاما بین دو قسمت جمله ضروری می‌باشد. «بچه‌هایی که دور زمین فوتبال می‌دویدند احساس خستگی کردند» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می‌شود. توجه: با توجه به توضیحات فوق و اینکه افعال fell tired و run هر دو همزمان و بوسیله یک فاعل (children) رخ داده‌اند بنابراین گزینه ۳ صحیح می‌باشد. جمله در واقع بصورت زیر بوده است:

The children was running round the football field. The Children felt tired.

۱۲۷- and از جمله کلمات ربطی است که نقش و نوع دو کلمه‌ای که به یکدیگر مربوط می‌کند یکسان است. بنابراین جمله فوق با یک صفت کامل می‌شود، زیرا پس از and یک صفت قرار گرفته است (good). معنی گزینه‌ها:

- ۱ - قابل احترام، محترم (صفت)
 - ۲ - محترمانه (قید)
 - ۳ - احترام گذاشتن (اسم مصدر)
 - ۴ - بطور محترمانه‌ای (قید)
- «او در یک خانواده قابل احترام و خوب دنیا آمد و بزرگ شد.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۲۸- معنی گزینه‌های داده شده به صورت زیر است:

- ۱ - گران - هزینه‌بر
 - ۲ - رسا
 - ۳ - فعال
 - ۴ - مشخص
- «زندگی در یک شهر بزرگ شمارا مجبور به خریدن یا داشتن یک اتومبیل می‌کند که به هر حال، هزینه‌بر است.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۲۹- هر ۴ گزینه فعلند و معانی آنها به صورت زیر است:

- ۱ - شرح دادن، توضیح دادن، بیان کردن
 - ۲ - تشخیص دادن
 - ۳ - رهبری کردن (گروه ارکستر)
 - ۴ - واقع شدن
- «فواصل در فضا بقدری بزرگند که ما مجبوریم آنها را با سال‌های نوری بیان کنیم.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۳۰- هر ۴ گزینه اسمند و معانی آنها به صورت زیر است:

- ۱ - ظرفیت
 - ۲ - اثر
 - ۳ - طبیعت
 - ۴ - صدای خرد شدن چیزی، تصادف
- «شرایط نامطلوب کار اثر ماندگاری روی حافظه‌ی پسر جوان گذاشت.» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۳۱- معنی گزینه‌ها:

- ۱ - to consume = صرف کردن، مصرف کردن
 - ۲ - to absorb = جذب کردن
 - ۳ - to fasten = بستن، مرتبط کردن
 - ۴ - to freeze = یخ بستن، منجمد شدن
- «او جذب کتاب شده بود و متوجه ورود من نشد.» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۳۲- هر ۴ گزینه اسمند و معانی آنها به صورت زیر است:

- ۱ - نهایت
 - ۲ - علائق، علاقه‌ها
 - ۳ - وسایل، ابزار
 - ۴ - متخصص‌ها
- «علائق اصلی او در زندگی کتاب، ورزش و فیلم است.» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۳۳- هر ۴ گزینه قیدند و معانی آنها بصورت زیر است:

- ۱ - بطور قابل تشخیص، بطور واضح
۲ - به زیبایی
۳ - به طور جالبی
۴ - نهایتاً، در نهایت

«پس از یک فکر و بحث طولانی، در نهایت آنها تصمیم گرفتند که خانه قدیمی‌شان را عوض کنند.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

قید	صفت	فعل	اسم
بطور قابل - تشخیص distinctly	واضح متفاوت distinct distinctive		وضوح فرق- امتیاز distinctness distinction
بطور زیبا beautifully	زیبا beautiful		زیبایی beauty
بطور جالب interestingly	جالب علاقمند interesting interested	علاقمند کردن interest	علاقه interest
نهایتاً ultimately	نهایت غایت ultimate		نهایت ultimate

۱۳۴- too, so و such می‌توانند در جملات با ساختار زیر بکار روند:

مصدر با to + (مفعول + for) + قید/ صفت + too + فعل + فاعل :too

The film was too boring for me to watch.

بقیه جمله + فعل + فاعل + that + قید/ صفت + so + فعل + فاعل :so

The film was so boring that I couldn't watch it.

بقیه جمله + فعل + فاعل + that + اسم + (صفت) (+ a/an) + such + فعل + فاعل :such

It was such a boring film that I couldn't watch it.

در جمله مورد بحث در این سوال با توجه به ساختار جمله (وجود that) گزینه ۱ صحیح نمی‌باشد. گزینه ۳ نیز ناصحیح است زیرا اسم پس از جای خالی با حرف صدادار (i) شروع شده است که در اینصورت باید از حرف تعریف an پس از such (بصورت such an) استفاده می‌شود. گزینه ۲، نیز نمی‌تواند جمله را کامل کند، زیرا so به عنوان قید و به معنای (به قدری، آنقدر) نمی‌تواند مستقیماً (بدون وجود صفت قبل از اسم) قبل از اسم قرار گیرد. بنابراین گزینه ۲ صحیح نمی‌باشد. «باب» بقدری اطلاعات زیادی دارد که هیچ کس نمی‌تواند با او مقایسه شود.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

توجه: much به معنای «خیلی» و به عنوان صفت قبل از اسامی غیر قابل شمارش قرار می‌گیرد.

۱۳۵- فعل متعدی فعلی است که مفهوم آن بدون مفعول کامل نمی‌شود. حال اگر در جمله‌ای یک فعل متعدی بدون مفعول بکار رفته باشد باید جمله در وجه مجهول بیان شود تا مفهوم آن کامل گردد. در حالت کلی فعل مجهول با استفاده از فعل **be** یا شکلی از آن (**being** و یا **been / were / was / are / is / am**) و قسمت سوم فعل ساخته می‌شود. در جمله‌ی مورد بحث در این سوال فعل **draw** به معنی «ترسیم کردن، کشیدن (تصویر)» یک فعل متعدی است که بدون مفعول بکار رفته است. بنابراین جمله در وجه مجهول می‌باشد. با توجه به توضیحات فوق، فعل مجهول با استفاده از فعل **be** یا شکلی از آن و قسمت سوم فعل ساخته می‌شود. لذا گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ ناصحیح‌اند و تنها گزینه‌ی ۳ صحیح می‌باشد. زیرا با استفاده از **was** (که شکلی از فعل **be** است) و **taken** (قسمت سوم فعل) ساخته شده است.

توجه: ساختار فعل مجهول در زمان گذشته ساده: قسمت سوم فعل + **was / were**

The car was washed last night.

«تصویر بوسیله بچه‌ای کوچک ترسیم شد و این، آنها را خیلی متعجب کرد.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۳ کامل می‌شود.

۱۳۶- **mind** به معنای «اهمیت دادن» از جمله افعالی است که فعل پس از آن به صورت (**ing** + مصدر بدون **to**) قرار می‌گیرد. «اهمیتی نمی‌دهم که تمام روز را در خانه بمانم زیرا در اینصورت می‌توانم وقت بیشتری را صرف بچه‌ها کنم.» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می‌شود.

۱۳۷- معنی گزینه‌ها:

۱ - چیزی ۲ - هرچیزی ۳ - هیچ چیزی ۴ - یک چیزی

«همه در مورد آلودگی زیاد شهرهای بزرگ نگرانند ولی آنها هیچ چیز در مورد آن انجام نمی‌دهند.» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می‌شود.

۱۳۸- هر ۴ گزینه اسمند و معانی آنها بصورت زیر است:

۱ - اطلاعات ۲ - محاسبه ۳ - بیان ۴ - ارتباط، رابطه

«(حالت چطور است؟) در واقع هنگام سلام و احوالپرسی در رابطه با سلامتی شما پرسیده نمی‌شود.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

توجه: **in relation to** به معنای «در رابطه با» می‌باشد.

۱۳۹- هر ۴ گزینه فعلند و معانی آنها به صورت زیر است:

۱ - پر کردن ۲ - اندازه بودن، مناسب بودن (لباس بر تن)

۳ - تعمیر کردن ۴ - مبلمان کردن، مبله کردن، مجهز کردن

«لطفاً این جفت کفشها را امتحان کنید ببینید که آیا مناسب شمایند. (اندازه‌ی شما هستند)» معنی جمله است که با توجه به کلمه‌ی کلیدی **try** و **pair of shoes** گزینه‌ی ۲ صحیح می‌باشد.

۱۴۰- معنی گزینه‌ها:

۱ - سبک، روشن ۲ - درخشان ۳ - صحیح، درست ۴ - نامحسوس، کم

«بچه بقدری سبک بود که در آغوشم بنظر مانند پَر می‌آمد.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. توماس ادیسون از هر آمریکائی دیگری اختراعات بیشتری دارد. وقتی که او در سال ۱۹۳۱ مُرد، آمریکائی‌ها به فکر افتادند که چگونه می‌توانند احترامشان را نسبت به او نشان دهند. یک پیشنهاد این بود که تمام کشور چراغ‌ها را برای یکی دو دقیقه خاموش کنند. تمام قدرت برق در خیابانها، خانه‌ها و کارخانه‌ها قطع می‌شد.

شاید این نقشه پیشنهاد شده باعث می‌شد که آمریکائی‌ها بفهمند که ادیسون و اختراعاتش چه ارزشی برای آنها داشت. قدرت برق خیلی برای کشور مهم بود. قطع کردن آن حتی برای مدت کوتاهی باعث بی‌نظمی کاملی می‌شد. بنابراین این غیر ممکن بود. تعدادی از مردم تصمیم گرفتند که در سکوت چراغ‌هایشان را پائین بکشند. به این طریق آنها احترام گذاشتند به مردی که بیشتر از هر کس دیگری کار کرد تا نیروی عظیم برق را در دسترس هموطنانش قرار دهد. با توجه به جمله *so this was imposible* که بیانگر آن است که پیشنهاد قطع کردن برق (shut off) غیرممکن بود. ولی در پاراگراف بعدی بیان شده است که مردم تصمیم گرفتند نور چراغ‌هایشان را پایین بکشند (their lights lower) که این مطابق با گزینه ۲ می‌باشد. توجه: در اینجا فعل lower مترادف turn down می‌باشد.

۱۴۲- با توجه به فعل جمله (shutting off = خاموش کردن) و بقیه جمله و همینطور با توجه به جمله *All electric power would be shut off ...* مشاهده می‌شود که مرجع ضمیر مفعولی it گزینه ۱ می‌باشد.

۱۴۳- با توجه به این جمله از متن:

Shutting it off for even a short time would have led to complete disorganization

مشاهده می‌شود که اجرای تصمیم غیر ممکن بود زیرا قطع برق حتی برای مدت زمان کوتاهی باعث بی‌نظمی کاملی می‌شد. لذا گزینه ۲ صحیح می‌باشد.

۱۴۴- shut off در این جمله به معنای «قطع کردن، متوقف کردن» بکار رفته است. بنابراین از نظر معنایی مطابق با گزینه ۲ می‌باشد.

۱۴۵- با توجه به جمله:

Electricpower was too important to the country. Shutting it off for even a short time would have led to complete disorganization.

مشاهده می‌شود که اصلی‌ترین هدف از این متن شرح اهمیت جریان برق (یک اختراع) بوده است. بنابراین گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۱۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. «عَطْشان» بر وزن «فَعْلان» از صفات مشبّهه است. «شُجاع» و «جَبان» نیز از صفات مشبّهه می‌باشند. کلمه «صَبُور» بر وزن «فَعُول» است. این وزن در بین صفات مشبّهه و صیغه‌ی مبالغه مشترک است. در این موارد برای تمیز دادن این دو مورد از هم، باید طبق دستورالعمل زیر عمل نمود:
اگر کلمه داده شده دارای اسم فاعل هم معنی با خود باشد و این اسم فاعل در زبان عربی رایج باشد، آنگاه کلمه یاد شده اسم مبالغه خواهد بود. «صابر» اسم فاعل هم معنا با «صبور» است و در زبان عربی هم رایج می‌باشد. لذا «صبور» اسم مبالغه است.

۱۴۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. با توجه به عبارت «رحمة الله»، هر یک از ضمائر «انت، هن، هم و هی» می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. در این عبارت، این ضمائر نقش مبتدا را داشته و فعل پس از آنها خبر است. هر گاه خبر جمله فعلیه (فعل) باشد باید در جنس و تعداد از مبتدا تبعیت کند. این قاعده در گزینه ۲ رعایت نشده است، زیرا مبتدا، یعنی «هن» مربوط به صیغه «جمع مونث غایب» بوده و خبر، یعنی «ترجون» مربوط به صیغه «جمع مونث مخاطب» است. بنابراین استعمال این فعل برای این ضمیر نادرست است. فعل صحیح در این گزینه «یرجون» می‌باشد.

۱۴۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه گزینه‌ها بدین ترتیب است:

گزینه‌ی ۱: (حکمت) درختی است که در قلب انسان می‌روید.

گزینه‌ی ۲: (حکمت) گمشده مومن است.

گزینه‌ی ۳: (حکمت) گنج مومن است.

گزینه‌ی ۴: (حکمت) در زندگی انسان سودمند است.

توضیح: «ضالّه» اسم فاعل از ریشه «ضلل» و به معنی «گمشده» است. گزینه‌ها از جهت معنی همگی صحیح هستند. تنها اشتباه در گزینه ۴ از جهت قواعدی است که هرگاه خبر مشتق و مفرد باشد باید در جنس و تعداد از مبتدا تبعیت کند. «مفید» اسم فاعل و مشتق است و به تبعیت از «حکمة» باید به صورت «مفیده» بیاید.

۱۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. برای تبدیل جمله معلوم به مجهول باید روند زیر را به صورت مرحله به مرحله طی کرد:

۱ - ابتدا باید فاعل و مفعول جمله را شناسایی نمود. سپس فاعل را حذف و مفعول را از حالت نصب به رفع تبدیل کرد. در جمله داده شده، فاعل‌ها عبارتند از: «الاعداء» و ضمیر بارز «واو» در «هَدَمُوا». دو کلمه «مُذْنًا» و «المَصْنَع» مفعول‌اند و باید به صورت «مُذْنٌ» و «المَصْنَع» (حالت مرفوع) در جمله مجهول و در نقش نایب فاعل بکار روند.

۲ - فعل جمله را باید مجهول کرد. مجهول دو فعل ماضی «دَمَرٌ» و «هَدَمٌ» طبق قواعد، به صورت «دُمِرَ» و «هُدِمَ» است.

۳ - باید فعل مجهول را مطابق با نایب فاعل بکار برد. در این جملات، «مُذْنٌ» و «المَصْنَع» جمع غیرعاقل و در حکم مفرد مونث می‌باشند. پس افعال مجهول «دُمِرَتْ» و «هُدِمَتْ» مناسب این جمله هستند.

تذکر: باید دقت کرد که هرگاه در طی این مراحل، اعراب کلمه‌ای تغییر کند، باید اعراب توابع آن (صفت، بدل، عطف بیان و معطوف) نیز دچار همان تغییر می‌شوند. در نتیجه صفت «مدن» یعنی «کثیره» نیز باید مرفوع گردد.

۱۵۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. «كَانَ» از دسته افعال ناقصه است. این افعال بر سر «مبتدا» و «خبر» آمده و باعث منصوب شدن خبر می‌گردند. در جمله داده شده، «هُم» مبتدا و «أَشَدُّ» خبر است. پس با آمدن «كان» در ابتدای جمله

«أَشَدُّ» منصوب شده و بصورت «أَشَدُّ» مورد استفاده قرار می‌گیرد. نکته دیگر آنکه، صیغه مورد استفاده از «كان» باید متناسب با «هُم» باشد، لذا «كانوا» صحیح است و آوردن مجدد «هُم» لازم نیست.

۱۵۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. «ما»ی کافّه عاملیت را از حرف مشبّهة بالفعل «إِنَّ» سلب می‌کند. «أَنَّ» عامل نصب مبتدا است. با آمدن این «ما» بر سر «إِنَّ» مبتدا یا اسم «إِنَّ» به حالت رفعی باز می‌گردد. «المومنین» اسم «أَنَّ» و منصوب است و در جمله جدید باید به صورت «المومنون» که مبتدا و مرفوع است مورد استفاده قرار گیرد. نکته مهم در ترکیب جملاتی که در آنها «ما»ی کافّه وجود دارد، آن است که در این جملات مبتدا و خبر وجود داشته و اسم و خبر «إِنَّ» وجود نخواهد داشت.

۱۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. آنچه مورد درخواست سوال است شناسایی جمله‌ای است که در آن کلمه «شهر» نقش مفعول فیه را دارد. در گزینه ۱، «شهر» مجرور به حرف جرّ است. در گزینه ۲، اولین کلمه «شهر» نقش مبتدا و دومین کلمه، نقش خبر را دارد. در گزینه ۳، «شهر» زمان وقوع فعل «يصوم» را بیان کرده است، لذا مفعول فیه و منصوب می‌باشد. معنی این گزینه بدین صورت است: «مسلمانان در ماه رمضان، روزه می‌گیرند». در گزینه ۴، کلمه «شهر» نقش مفعول را دارد، لذا منصوب است.

یادآوری: مفعول فیه یا ظرف اسمی است که زمان یا مکان وقوع فعل جمله (یا رویداد مورد اشاره جمله) را بیان می‌کند که اگر بر مکان دلالت کند «ظرف مکان» و اگر بر زمان دلالت کند «ظرف زمان» خوانده می‌شود.

۱۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. «حال» اگر مفرد باشد، مشتق و منصوب است و در جنس و تعداد از «ذوالحال» تبعیت می‌کند و اگر به صورت جمله حالیه باشد باید از قوانین جملات اسمیه و فعلیه پیروی کند و رجوع اصلی جمله حالیه باید به ذوالحال باشد. آنچه در جمله داده شده، مشخص است آن است که «ابناء» ذوالحال است. در گزینه ۱، «مطالبین» تحت عنوان حال مفرد آورده شده است. این کلمه، مشتق (اسم فاعل) و منصوب است و علامت نصب آن «ین» می‌باشد و مانند ذوالحال، جمع مذکر است. در سه جمله دیگر، جمله حالیه آورده شده است. گزینه‌های ۲ و ۴ اشکالی ندارند و در تبعیت از ذوالحال به صورت جمع مذکر آورده شده‌اند و قوانین جملات فعلیه نیز در آنها رعایت شده است. اما در گزینه ۳ که یک جمله اسمیه آورده شده است خبر یعنی کلمه «مطالبین» در حالت منصوب آمده است، در صورتی که باید مرفوع باشد. لذا برای تصحیح آن، باید از کلمه «مطالبون» استفاده نماییم.

۱۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

یادآوری: مفعول مطلق مصدری است منصوب که به تاکید بر فعل، بیان نوع آن و یا تعداد انجام آن دلالت دارد. مفعول مطلق معمولاً از جنس فعل موجود در جمله آورده می‌شود. اگر بدون همراهی فعل آورده شود مفعول مطلق نیایی نام می‌گیرد. در جملات موجود در گزینه‌های ۱ و ۴ مصدر منصوب «حمد» نقش خبر افعال ناقصه را دارد. در گزینه ۳، «الحمد» اسم «أَنَّ» و منصوب است. در گزینه ۲، مصدر «حمد» از جنس فعل جمله (احمد) است و به بیان نوع این فعل دلالت دارد، پس نقش مفعول مطلق (نوعی) را داراست.

بیان این توضیح لازم است که، اینکه گفته می‌شود مفعول مطلق «حمد» به بیان نوع فعل «إِحمد» دلالت دارد به چه معناست؟ با توجه به ترجمه و مفهوم این جمله می‌توان ذکر کرد که مقصود گوینده از جمله مذکور نه هرگونه حمد و ستایش، بلکه آن ستایش مطلوب نظر می‌باشد که از نوع حمد و سپاس انسان‌های شاکر باشد.

۱۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. تمیز در اصل می‌تواند فاعل، مفعول و یا مبتدا باشد. طریق تمایز این چهار مورد از هم می‌تواند بدین ترتیب باشد که:

۱ - اگر تمیز در جمله‌ی اسمیه یا جمله‌ای که در اصل اسمیه بوده، واقع شود می‌توان گفت که در اصل مبتدا بوده است. مانند آنچه در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ آورده شده است. در این گزینه‌ها به ترتیب سه کلمه «قوة، قولاً و لساناً» تمیزهای مبتدایی می‌باشند.

۲ - اگر تمیز در جمله‌ای فعلیه قرار بگیرد و فعل لازم داشته باشد آنگاه می‌توان گفت تمیز یاد شده در اصل فاعل بوده است. مانند تمیز «ماء» در جمله «یفوز البحر ماء».

۳ - اگر تمیز در جمله‌ای فعلیه با فعل متعدی قرار گیرد می‌توان گفت تمیز در اصل «مفعول به» بوده است. مانند تمیز «عیوناً» در جمله مذکور در گزینه ۱.

۴ - اگر تمیز در جمله‌ای با فعل مجهول قرار بگیرد می‌توان گفت تمیز در اصل نایب فاعل بوده است.

۱۵۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جملات داده شده اسلوب استثناء به کار رفته است. اسلوب استثناء دارای سه رکن است:

۱ - مستثنی‌منه: مجموعه، کل و یا مرجعی که توضیحی برای آن بیان می‌شود.

۲ - مستثنی: استثنایی است که بر همان کل (مستثنی‌منه) وارد می‌گردد.

۳ - ادات استثناء: همان کلمات استثناء مانند «الا، غیر، سواء»

در جمله‌ای که در آن اسلوب استثناء وجود دارد، مستثنی‌منه قابل حذف است. در این صورت مستثنی، «مستثنای مفرغ» نامیده می‌شود. حال به بررسی اعراب ارکان استثناء می‌پردازیم:

۱ - مستثنی‌منه: با توجه به اینکه مستثنی‌منه نقش نیست در نتیجه اعراب خاصی را نمی‌توان در نظر گرفت. یعنی، مستثنی‌منه می‌تواند یکی از نقش‌های فاعل، مفعول یا ... را داشته باشد.

۲ - مستثنی: اگر غیرمفرغ باشد، همواره منصوب و اگر مفرغ باشد، اعراب آن تابع مقتضیات جمله خواهد بود.

در گزینه ۴، «المسلمون» مستثنی‌منه و «المريض» مستثنای غیرمفرغ است، بنابراین منصوب است. در سایر گزینه‌ها، مستثنی، محذوف می‌باشد و برای تشخیص اعراب مستثنی باید ادات استثناء را از جمله حذف کرد و سپس اعراب آن را بر اساس نقشی که در جمله بدون «الا» دارد تعیین نمود. در گزینه‌های ۱ و ۳ دو کلمه «الله» و «حقیقة» مستثنای مفرغ بوده و در جمله بدون «الا» مفعول‌اند، پس باید منصوب باشند. در گزینه ۲ «العدل» مستثنای مفرغ است و در جمله بدون «الا» نقش فاعل را داراست، لذا باید مرفوع باشد.

۱۵۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. در جملات داده شده، «طالبات، تلمیذتی، مسلمي و ولد» همگی منادای مضاف و

منصوب می‌باشند. «طالبات» جمع مونث سالم است. این کلمات در حالت نصب، کسره می‌گیرند و «فرعاً منصوب» خوانده می‌شوند. دو کلمه «تلمیذتی و مسلمي» در اصل «تلمیذتین و مسلمین» بوده‌اند که حرف «ن» در آنها بر اثر مضاف واقع شدن حذف شده است. این کلمات نیز منصوبند و علامت نصب در آنها «یاء» می‌باشد. در این حالت نیز کلمات یاد شده، فرعاً منصوب خوانده می‌شوند. اما کلمه «ولد» مضاف به «یاء متکلم» است، بنابراین تقدیراً منصوب است و اعراب آن با گزینه‌های دیگر تفاوت دارد.

۱۵۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. کلمه‌ای که در جای خالی قرار می‌گیرد نقش «متعجب‌منه» را خواهد داشت. «متعجب‌منه» منصوب است و در صورت امکان، تنوین نصب می‌گیرد. در گزینه ۱، «حمید» که برخلاف سه گزینه دیگر، منصرف است، باید تنوین نصب گیرد و بصورت «حمیداً» بیاید.

۱۵۹- ترجمه متن: «هیچ کدام از ما لطف والدین را فراموش نمی‌کند. آموزش، آسایش و تربیت ما همگی خدمات و فداکاری‌هایی هستند که پدر و مادر به خاطر سعادت و خوشبختی فرزندان‌شان آنها را نثار می‌کنند و به همین دلیل قرآن کریم ما را به نیکی به پدر و مادر و اطاعت از آنها سفارش کرده است. پس نباید صدایمان را برای آنها بلند کنیم و سخنی که دلیل بر بی‌ادبی باشد از دهانمان خارج شود، بلکه برای آنها فروتنی می‌کنیم و در کسب رضایت والدین تلاش می‌کنیم. فرزندان محبوب کسانی هستند که پندهای پدر و مادر را دریافت می‌کنند و اوامر آنان را برای کسب موفقیت و دوستی مردم اطاعت می‌کنند.»

گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. براساس آنچه در متن آمده، خصوصاً عبارت «الأبناء المحبوبون هم الذين يأخذون نصائح الوالدين و...» می‌توان گفت که گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست می‌باشند. اما آنچه در گزینه ۱ آمده است از ویژگی‌های یک فرزند محبوب نیست. ترجمه گزینه ۱: «در مقابل پدر و مادرش صحبت نمی‌کند».

۱۶۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه سوال: قرآن در مورد پدر و مادر ما را به چه چیزی سفارش می‌کند؟ با توجه به عبارت «أوصانا القرآن الكريم بالاحسان الى الوالدين و الطاعة لهما» که در متن بدان اشاره شده است می‌توان گفت که گزینه ۳ جواب سوال است.

۱۶۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. ترجمه سوال: به چه دلیل پدر و مادر خدمات و فداکاری‌ها را نثار فرزندان می‌کنند؟ براساس عبارت «فعلينا و راعيتنا كلها خدمات و تضيحات يُقدِّمها الوالدان لسعادة اولادهم» که در متن موجود است، می‌توان پی برد که گزینه ۱ صحیح است. ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۲) برای فرمانبری و کسب خشنودی آنان

(۳) به دلیل ترس از آنان و طمع به آنها

(۴) برای کسب موفقیت و دوستی مردم

۱۶۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. از نظر تجزیه: فعل «نَرَفَعُ» مربوط به صیغه «متکلم مع‌الغیر» است. ریشه آن «رفع» است، لذا از دسته افعال صحیح و سالم می‌باشد. با توجه به وزن آن (يَفْعُلُ) مشخص می‌گردد که بر هیچ یک از باب‌های ثلاثی مزید نبوده و متعلق به افعال ثلاثی مجرد است. این فعل معلوم و متعدی است و مفعول آن کلمه «صوت» است. همانطور که می‌دانیم افعال مضارع در غیر از صیغه‌های جمع مونث، معربند، بنابراین «نَرَفَعُ» نیز معرب است. از نظر ترکیب: افعال مضارع در صیغه متکلم مع‌الغیر (در اینجا نَرَفَعُ) همواره دارای فاعل مستتر «نحن» می‌باشند.

۱۶۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. «یاخذون» فعل ثلاثی مجرد، مضارع و از صیغه جمع مذکر غایب (للاغیبین) است. ریشه این فعل «أخذ» است، لذا فعل یاده شده صحیح و مهموز می باشد. این فعل معلوم و متعدی است و مفعول آن «نصائح» می باشد. همانطور که می دانیم افعال مضارع در غیر از صیغه های جمع مونث، همگی معربند لذا فعل «یاخذون» نیز معرب است. با توجه به وجود ضمیر «واو» در این فعل می توان گفت که فاعل آن، ضمیر بارز «واو» است.

۱۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. «الوالدان» مثنی است زیرا علامت رفع مثنی (ان) را به همراه دارد، پس مرفوع نیز می باشد. این کلمه اسم فاعل از ریشه «ولد» و از مصدر «ولادة» است، بنابراین مشتق می باشد. دارای «ال» است لذا معرفه است و در هیچ کدام از گروه های اسماء مبنی و غیرمنصرف حضور ندارد. براساس جمله «... یَقْدُمُهَا الْوَالِدَانِ لِسَعَادَةِ اولادهم» مشخص می گردد که «الوالدان» فاعل است.

۱۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. «کلام» اسم مفرد مذکر است. مذکر بودن آن را می توان از بکار رفتن فعل مذکر «لایخرج» در عبارت «لایخرجُ مِنْ فَمِنَا کَلَامٌ...» تشخیص داد. این کلمه جزء هیچ کدام از اقسام اسمهای مشتق نیست، لذا جامد است. با توجه به تنوین ضمه ای که داراست، می توان گفت که نکره است. از اسماء مبنی و غیر منصرف نیز نمی باشد. با توجه به عبارت بالا، «کلام» نقش فاعل فعل «لایخرج» را داشته و مرفوع است.

۱۶۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. «خشک دستی» در این عبارت کنایه از «بخل و خست» است.

۱۶۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. معنی دیگر «کینه ورزیدن»، «کدورت به دل گرفتن» است. در اینجا، کلمات «عنان پیچیدن» به معنی روی بر تافتن، «سنگ در دندان آمدن» به معنی «دچار رنج و سختی شدن» و «دامن از صحبت فراهم چیدن» به معنای «گوشه نشینی اختیار کردن» است.

۱۶۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. در گزینه ۳، کلمات فتوح، «ندور» و «تحدیر» درست نوشته شده اند. در گزینه ۱ کلمات «تومار» و «تحجد» غلط نوشته شده و شکل صحیح آنها «طومار» و «تهجد» می باشد که به ترتیب به معنی «نامه» و «شب زنده داری» می باشد. در گزینه ۲، کلمه «ضیاء» و در گزینه ۴، «زجرت» غلط نوشته شده اند که شکل صحیح آنها به ترتیب «ضیاع» به معنی «خواسته ها از آب و زمین» و «ضجرت» به معنی «ملال و اندوه» می باشد.

۱۶۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. در این بیت، کلمات اسیر، این، سبز، آن و شاعر «صفت» و کلمات م (در اسیرم)، شوق، دوست و م (در شاعرم) مضاف الیه هستند.

۱۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. «دل» نقش مفعولی دارد.

همان بهتر است که از این کردار زشت، دل را بشویم و به دل گسل (ریمده) چاره کنیم.

نهاد	متمم	مفعول	متمم	نهاد
نهاد مسند فعل ربطی	↓	↓	↓	↓
صفت اشاره	صفت	مفعول فعل و نهاد	متمم	صفت
				(فعل و نهاد)

۱۷۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. در این گزینه، آرایه تشبیه بلیغ در ترکیب «آتش عشق» وجود دارد. در گزینه ۱، «سر به سوی آسمان کردن گل»، در گزینه ۲، «سینه دریا» و در گزینه ۳، «بوسه زدن بر رخ ژاله بامدادی» دارای آرایه تشخیص‌اند.

۱۷۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. آثار دیگر اخوان ثالث عبارتند از: ارغنون، از این اوستا، تو را ای کهن بوم و بر دوست دارم، در حیات کوچک پاییز در زندان، بدعت و بدایع نیمایوشیج و عطا و لقای نیمایوشیج.

۱۷۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. سه شاعر دیگر (پروین اعتصامی، خواجهی کرمانی و نظامی گنجوی) از «شیوه مناظره» استفاده کردند و استادانه‌ترین نمونه‌های معاصر را مناظرات زیبا و آموزنده پروین اعتصامی باید دانست.

۱۷۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. یوهان ولفگانگ گوته از شاعران قرن هجده و نوزده میلادی است که وی شیفته و دل‌بسته شعر و اندیشه حافظ بود. آثار ادبی او عبارتند از: ورتتر، فاوست، اگمونت، نغمه‌های رومی، دیوان شرقی و غربی و آثار علمی وی عبارتند از: تغییر حال گیاهان، تئوری رنگ‌ها. سه گزینه دیگر از آثار آلفونس دولامارتین شاعر حساس و باریک‌بین فرانسوی است.

۱۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. عبدالله مستوفی در سال ۱۲۹۴ (ه.ق) (۱۲۵۵ ه.ش) در محله سرچشمه تهران متولد شد. آثار دیگر وی «چهل ساعت محاکمه» و «شرح زندگانی من» می‌باشد.

۱۷۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. بیت گزینه ۴، به تصوّر چهره زیبای محبوب اشاره می‌کند و معنی آن بدین صورت است: گفت اگر به سوی او راه نیابی، چه کار می‌کنی؟ گفت شایسته است که زیبایی ماه را از دور تماشا کرد.

۱۷۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. معنی این بیت بدین گونه است: پی‌در پی شراب عشق را بنوش و از این مستی، سرگرم و پر نشاط باش و بگذار ناهلان خرده بگیرند یعنی، هیچ توجه و اعتنایی به سخنان خرده‌گیران نکن و فقط به عشق الهی بپرداز.

۱۷۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. در این بیت «دشت» مجازاً به معنی مردم دشت می‌باشد و مفهوم بیت این گونه است: تمام مردم دشت، متأثر و غمگین شدند و به خاطر سیاوش گریه کردند.

۱۷۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. مفهوم این بیت حافظ (هر چند بردی ...) این است: هرچند آبروی مرا بردی و بر من ستم کردی ولی باز از درگاه تو دست نمی‌کشم زیرا ستم یار بر رعایت مدعی برتری دارد. حافظ در این بیت ضمن گله‌مندی از یار خود از او رضایت‌مند و سپاسگزار است. سعدی در بیت (نه چنان گناهکارم) مجازات یافتن از یار را نیز نوعی وصول به مطلوب می‌داند. از دو بیت مذکور استنباط می‌شود که از نظر مفهوم با هم متناسب هستند و هر دو عذاب و ستم یار را بر رعایت و لطف دشمن ترجیح می‌دهند.

۱۸۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است. یکی از زمینه‌های مهم شعر غنایی، بُعد اجتماعی آن است که نوعاً با ابعاد فردی و خصوصی تمایز و تشخیص عمده دارد.

۱۸۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. در این عبارت کلمات «گرمابه» به معنی حمام، «قرار نبود» به معنای در حالی که آرام و قرار نداشتم، «در وقت آمدم» به معنی فوراً آمدم و «جامه در پوشیدم» به معنی لباس بر تن کردم، می‌باشد.