

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

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

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

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۲- چون تابع  $g(x) = f(x) + f(-x)$  یک تابع زوج با دامنه  $\mathbb{R}$  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 نمی‌باشد.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.  
تذکر: تنها توابع زوجی که معکوس پذیرند عبارتند از  $\{(\cdot, k) : \text{به غیر از این توابع، تمام توابع زوج، روی یک فاصله متقاضی معکوس ناپذیر می‌باشند.}$

$$\left. \begin{array}{l} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} \end{array} \right\} \quad \text{یادآوری: در معادله درجه دوم، } ax^2 + bx + c = 0 \text{ با ریشه‌های } x_1 \text{ و } x_2 \text{ داریم:}$$

$$(m+1)x^2 - mx + m = 0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x_1 + x_2 = \frac{m}{m+1} \quad (1) \\ x_1 x_2 = \frac{m}{m+1} \quad (2) \\ \text{طبق فرض: } x_2 = 2x_1 \quad (3) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (1), (3): x_1 + x_2 = x_1 + 2x_1 = \frac{m}{m+1} \Rightarrow 3x_1 = \frac{m}{m+1} \Rightarrow x_1 = \frac{1}{m+1} \\ (2), (3): x_1 x_2 = x_1(2x_1) = \frac{m}{m+1} \Rightarrow 2x_1^2 = \frac{m}{m+1} \end{array} \right.$$

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

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

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:

این مساله را با فرمول فوق نیز می‌توان حل کرد.

$$4- \text{یادآوری: } \sin(2x) = 2\sin(x)\cos(x), \cos(2x) = 1 - 2\sin^2(x)$$

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

$$\Rightarrow f(7/5^\circ) = \frac{1}{4}\sin(4 \times 7/5^\circ) = \frac{1}{4}\sin(30^\circ) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

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  $y = \frac{ax - 2}{x + a - 3}$  بخواهد در فاصله  $1 < x < a$  اکیداً صعودی باشد، نقطه انفصال این تابع یعنی  $a - 3 = x$  باید در فاصله  $(1, +\infty)$  باشد.  
بنابراین:

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  $x = x_*$  بر هم مماس‌اند اگر داشته باشیم:

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

$$\begin{cases} f(x_*) = g(x_*) \Rightarrow x_*^3 - 3x_*^2 = -3x_* + b \\ f'(x_*) = g'(x_*) \Rightarrow 3x_*^2 - 6x_* = -3 \Rightarrow 3(x_*^2 - 2x_* + 1) = 0 \Rightarrow x_* = 1 \end{cases} \Rightarrow$$

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

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

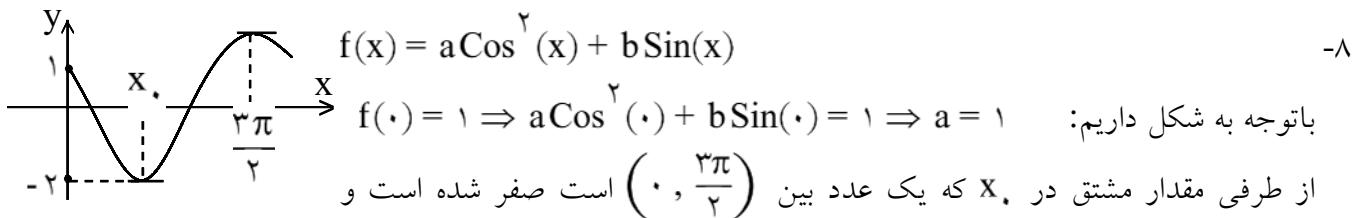
$$\sin(3x) + \sin(x) = 0 \Rightarrow \sin(3x) = \sin(-x)$$

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

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

دسته اول جواب‌ها که ضریب‌های صحیح  $\frac{\pi}{2}$  است، دسته دوم را که ضریب‌های فرد  $\frac{\pi}{2}$  است را می‌پوشاند. پس

$x = \frac{k\pi}{2}$  است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.



عرض این نقطه برابر ۲ است. پس:

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

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

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

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

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

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

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

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

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

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

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

$$\log_4 x = \log_4 \left( \frac{1}{x} \right) + \frac{4}{5} \Rightarrow \log_4 x = -\log_4 x^{\frac{1}{4}} + \frac{4}{5} \Rightarrow \log_4 x = -\frac{1}{4} \log_4 x + \frac{4}{5} \quad -10$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} \log_4 x = \frac{4}{5} \Rightarrow \log_4 x = \frac{16}{5} \Rightarrow x = 4^{\frac{16}{5}} \Rightarrow x = \left( 4^{\frac{1}{4}} \right)^{\frac{16}{5}} = 2^{\frac{16}{5}} = 27$$

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.

-12- راه حل اول:

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

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

راه حل دوم: حل به کمک مجموع ریمان

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \sum_{p=1}^n \frac{p}{n} \right) = \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{n} \sum_{p=1}^n \frac{p}{n} \right) \quad \left. \right\} \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{1}{n}$$

$$x_p = \frac{p}{n} \Rightarrow f(x) = x$$

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

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:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(1) = a \\ \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(1 - \cancel{\sqrt{x}})}{(1 - \cancel{\sqrt{x}})(1 + \sqrt{x})} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{1 + \sqrt{x}} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{2} \end{array} \right.$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \frac{x^2 + 2x - 4}{3x - 6} = \frac{(x+4)(x-1)}{3(x-2)} = \frac{x+4}{3} \quad -14$$

$$\begin{aligned} f(x) \in (1/8, 2/12) &\Rightarrow 1/8 < f(x) < 2/12 \Rightarrow -1/12 < f(x) - 2 < 1/12 \Rightarrow |f(x) - 2| < 1/12 \\ &\Rightarrow \left| \frac{x+4}{3} - 2 \right| < 1/12 \Rightarrow \left| \frac{x-2}{3} \right| < 1/12 \Rightarrow |x-2| < 1/36 \Rightarrow \max(\delta) = 1/36 \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

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

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

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$16- \text{یادآوری: اگر } (\alpha, \beta) \in f^{-1} \text{ آنگاه داریم: } \left( f^{-1} \right)'(\alpha) = \frac{1}{f'(\beta)} \text{ . پس:}$$

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

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

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

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

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

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

-۱۹- با توجه به شکل، تابع مجانب قائم ندارد، پس مخرج کسر ریشه ندارد، یعنی  $0 < \Delta x$ . پس:

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

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

$$x > 0, y < 0 \Rightarrow \frac{y}{x} < 0 \Rightarrow \frac{a}{\sqrt{x^2 + bx + 4}} < 0 \Rightarrow a < 0 \Rightarrow \text{با توجه به شکل}$$

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

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

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

$$x = 4$$

$$\Delta x = 4/1 - 4 = 0/1$$

$$\Delta y = \frac{1}{20} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{200} = 0.005$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

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

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

$$\int \frac{5x^2 + 6x}{2\sqrt{x}} dx = \int \left( \frac{5x^2}{2\sqrt{x}} + \frac{6x}{2\sqrt{x}} \right) dx = \int \left( \frac{5}{2}x^{\frac{3}{2}} + 3x^{\frac{1}{2}} \right) dx \quad -۲۲$$

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

$$= (x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}}) \sqrt{x} + C \Rightarrow f(x) = x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

$$F(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^x \frac{1 + \operatorname{tg}^2(t)}{\operatorname{tg}(t)} dt = \int_{\frac{\pi}{4}}^x (\operatorname{tg}(t))^{-1} \cdot (\operatorname{tg}(t))' dt = \frac{1}{1-\operatorname{tg}^2(t)} \Big|_{\frac{\pi}{4}}^x = \frac{-1}{2\operatorname{tg}(t)} \Big|_{\frac{\pi}{4}}^x \quad -۲۳$$

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

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 می‌باشد، طبق قضیه نیمسازها داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 &\Rightarrow \frac{EM}{MB} = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow BM = 2EM \\ BE^2 &= AE^2 + AB^2 = (2\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2 = 40 \Rightarrow BE = 2\sqrt{10} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

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

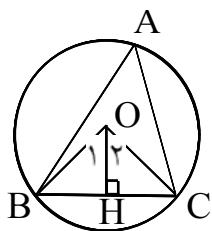
بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

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

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 می‌کند بطور مثال با قرار گرفتن نقطه D بر روی E مساحت مثلث صفر می‌شود. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.



۲۶- راس A روی کمان در خور ۳۰ درجه وابسته به BC قرار دارد. داریم:

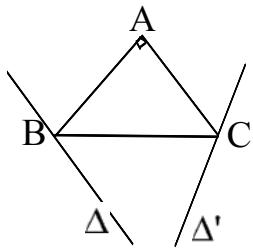
$$OH = \frac{BC}{2|\operatorname{tg} \alpha|} = \frac{6}{2|\operatorname{tg} 30|} = 3\sqrt{3}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

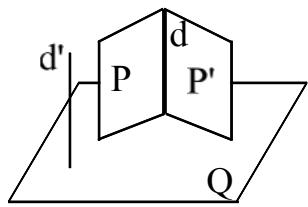
$$\left. \begin{aligned} X = x - 2 &\Rightarrow x = X + 2 \\ Y = y + a &\Rightarrow y = Y - a \end{aligned} \right\} \xrightarrow[\text{در معادله خط}]{\text{با جایگذاری}} 3(X+2) + 4(Y-a) = 5 \Rightarrow 3X + 4Y = 5 - 6 + 4a \quad -27$$

$$\left. \begin{aligned} \text{معادله خط} &: 3X + 4Y = 4a - 1 \\ \text{تبديل يافته} & \\ \text{نقطه متعلق به خط} & \Big|_2^5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3(5) + 4(2) = 4a - 1 = 23 \Rightarrow a = 6$$

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 C دوران یافته‌ی B به مرکز A و زاویه‌ی  $90^\circ$  است. یعنی دوران یافته‌ی خط  $\Delta$  به مرکز A و زاویه‌ی  $90^\circ$  خط  $\Delta'$  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 سومی عمود باشند فصل مشترک آنها نیز بر صفحه سوم عمود است بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} P \perp Q \\ P' \perp Q \\ d' \perp Q \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} d \perp Q \\ d \parallel d' \end{array} \right\} \Rightarrow \text{(قضیه) دو خط عمود بر یک صفحه موازیند}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

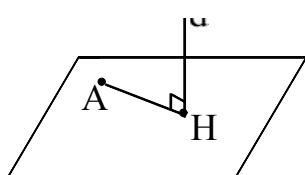
$$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \times \vec{c} \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} - \vec{a} \times \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} \times (\vec{a} - \vec{b}) = \vec{0}. \quad -۳۰$$

می‌دانیم هرگاه ضرب خارجی ۲ بردار صفر باشد، دو بردار با هم زاویه  $180^\circ$  تا  $180^\circ$  می‌سازند بنابراین بردار  $a$  با بردار  $b - c$  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.

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

$$\overrightarrow{V} = (0, 1, -1)$$



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

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

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  $\overrightarrow{AB}$  پارهخطی است که بر هر دو خط عمود است.

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

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

$$(1) \Rightarrow \left(t', \frac{4}{3}t' - 5, -t\right) \cdot (0, 0, 1) = 0 \Rightarrow -t = 0 \Rightarrow t = 0$$

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

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

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

میتوانید برای به دست آوردن طول عمود مشترک از رابطه‌ی « استفاده کنید.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = -I \quad -۳۳$$

$$A^4 = A^2 \times A^2 \times A^2 \times A = (-I) \times (-I) \times (-I) \times A = -A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

-۳۴- راه حل دوم:

در جمع (یا تفریق) دترمینان دو ماتریس  $3 \times 3$ ، اگر دو سطر یا دو ستون از دو ماتریس یکسان باشد، می‌توان 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:

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

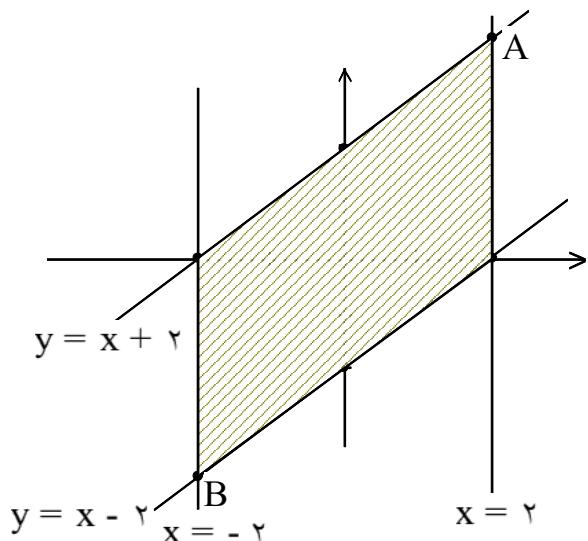
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -3 & a & 1 \\ . & . & -4 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow -4 \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -3 & a \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 2a + 3 = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{2}$$

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 نمی‌توان فاکتور گرفت، پس تعداد مقسوم علیه‌های غیر از ۱ عدد بدست آمده، صفر خواهد بود. لذا گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



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

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

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

ابتدا خطوط بدست آمده را رسم می‌کنیم و سپس نواحی مورد نظر را مشخص می‌نماییم. نواحی مربوط به نامساوی کوچکتر، زیر خط و نواحی مربوط به نامساوی بزرگتر، بالای خطوط قرار می‌گیرد. پس شکل نهایی بصورت مقابل می‌شود.

چون شکل حاصل، متوازی‌الاضلاع است، دورترین نقطه، نقاط A و B می‌باشند، 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.

-۳۶-

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

$$\frac{15}{6a^4} = 600 + 10a + 4 \stackrel{15}{=} \cdot + 10a + 4 \stackrel{15}{=} 9 \Rightarrow 10a \stackrel{15}{=} 5$$

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

$$10a \stackrel{15}{=} 5 \Rightarrow 2a \stackrel{3}{=} 1 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = 5 \text{ یا } a = 8$$

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

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

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

اگر  $A$  پیشامد رو نشدن مضرب ۳ در یک بار پرتتاب 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 پرتتاب دو تاس مستقل از یکدیگر است. اگر  $A$  پیشامد رو نشدن مضرب ۳ برای تاس اول و  $B$  پیشامد رو نشدن مضرب ۳ برای تاس دوم باشد، با توجه به مستقل بودن دو پیشامد:

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

بنابراین گزینه ۱ پاسخ درست است.

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

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

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

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:

تعداد حالات انتخاب ۴ نفر بطوری که ۲ نفر از گروه ریاضی و دو نفر از گروه تجربی باشند:

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

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  $a$  کوچکترین مضرب مشترک آن سه عدد (ک.م.م) نیز برابر  $b$  می‌باشد.

$$\left. \begin{array}{l} a = 5 \Rightarrow a = -7 \\ a = 8 \Rightarrow a = -7 \\ a = 25 \Rightarrow a = -7 \end{array} \right\} \Rightarrow a = -7 [12, 15, 32] \stackrel{480}{\Rightarrow} a = -7 \Rightarrow a = 473$$

بنابراین مجموع ارقام عدد  $a$  برابر ۱۴ می‌باشد.

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

$$a \stackrel{m}{=} b, d = (a, b) \Rightarrow \frac{a}{d} \stackrel{m}{=} \frac{b}{d} \quad -42 \text{ - یادآوری:}$$

$\left. \begin{array}{l} 15a \stackrel{3}{=} 20b, (15a, 20b) = 5 \Rightarrow 3a \stackrel{6}{=} 4b \Rightarrow 3a \stackrel{2 \times 3}{=} 4b \\ \text{پس:} \end{array} \right\}$   
با توجه به اینکه در  $3a$  ضریب ۳ و در  $4b$  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.

$$\left. \begin{array}{l} 3^4 = 81 \stackrel{17}{=} -4 \Rightarrow (-4)^3 \stackrel{17}{=} 3^{12} \stackrel{17}{=} -64 \stackrel{17}{=} 4 \Rightarrow \\ 3^3 \times 3^{12} \stackrel{17}{=} 4 \times 3^3 \Rightarrow 3^{15} \stackrel{17}{=} 108 \stackrel{17}{=} 6 \Rightarrow 3^{15} + a \stackrel{17}{=} a + 6 \stackrel{17}{=} . \end{array} \right\} -43$$

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

$$\left. \begin{array}{l} 24x + 39y = 2n + 1 \Rightarrow 8x + 13y = \frac{2n+1}{3} \\ x, y \in \mathbb{Z} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{2n+1}{3} \in \mathbb{Z} \Rightarrow 2n+1 = 3k \quad -44$$

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

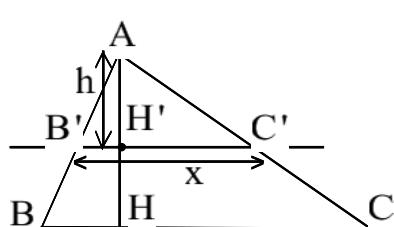
$$\cos(n\pi) = (-1)^n, \quad n \in \mathbb{N} \quad 45$$

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

پس:

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

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



$$\left. \begin{array}{l} BC = 32 \\ AH = 28 \\ \frac{dh}{dt} = -0.02 \quad (\text{منفی، چون کاهش می‌یابد}) \\ AH' = v \end{array} \right\} \Rightarrow \text{حکم: } \frac{ds}{dt} = ? \quad 46$$

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

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

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

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

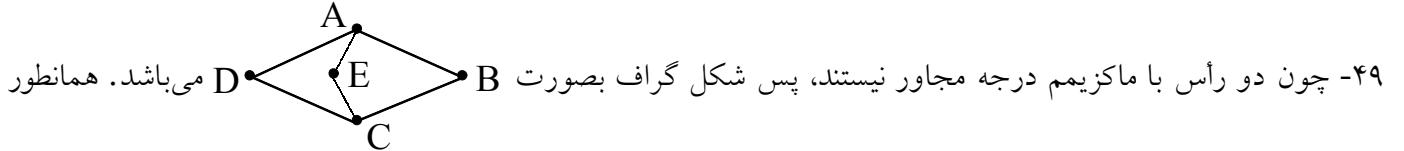
بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

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

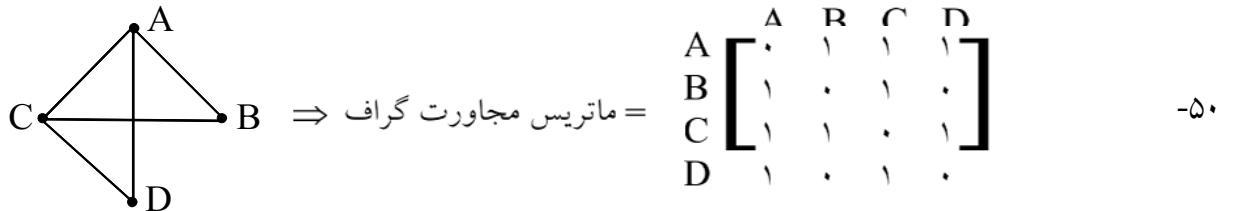
48- حل به کمک قاعده هوپیتال:

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

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.



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



راه حل اول: ماتریس مجاورت گراف را بدست میآوریم. با توجه به ماتریس بدست آمده، تعداد درایه‌های صفر برابر با ۶ است.

راه حل دوم: چون هر رأس به خودش متصل نمیشود، 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 رابطه‌های 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 رابطه‌ای متقارن باشند باید (y, x) نیز دز آن رابطه باشد. چون (a, c) و (a, b) در رابطه‌ها هستند، پس (c, a) و (b, a) نیز باید در رابطه‌های مورد نظر باشند. پس سایر زوج مرتبهای ممکن که در شرایط فوق صدق کنند، تعداد رابطه‌های مطلوب را بدست می‌دهد. از طرفی، جفت زوجهایی که می‌توان 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 می‌باشد که تعداد زیرمجموعه‌های آنها برابر با  $2^4 = 16$  می‌باشد. این تعداد، همان تعداد رابطه‌های ممکن با شرط داشتن روابط بازتابی و تقارنی روی مجموعه داده شده می‌باشند. پس گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

-۵۲- می دانیم اگر  $aq + bq' = 1$  باشد، آنگاه  $a, b = 1$  است. پس:

از طرفی  $5 \times 3 \times 7 = 105$  می باشد، 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:

$$n_1 = \left[ \frac{104}{3} \right] + \left[ \frac{104}{5} \right] + \left[ \frac{104}{7} \right] - \left[ \frac{104}{21} \right] - \left[ \frac{104}{35} \right] + \left[ \frac{104}{105} \right] \Rightarrow$$

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

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

$$n_2 = 104 - 56 = 48$$

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:

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

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1200 = \frac{m}{20 \times 10} \Rightarrow m = 24 \text{ kg}$$

-۵۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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 ریاضی تر چون دو بردار برابر هم عمودند لذا بردارهای  $a$  و  $b$  مولفه‌های بردار برا آیند  $b = 6 \cos 30^\circ = 3\sqrt{3}$ ،  $a = 6 \sin 30^\circ = 3$  هستند پس داریم:

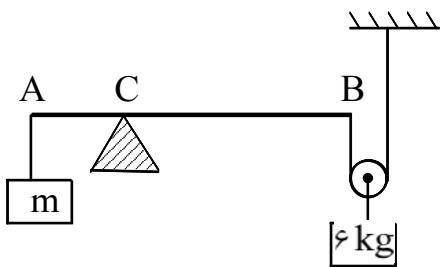
بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

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

-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.

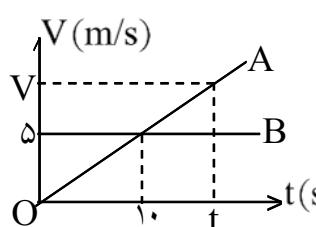


-۵۷- برای قرقره با توجه به نیروهای وارد بر آن داریم:  
 $2T = 60 \Rightarrow T = 30 \text{ N}$

حال با توجه به تعادل میله AB داریم:  
 $mg \times AC = T \times BC$

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

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.



-۵۸- چون نمودار سرعت زمان متحرک A یک خط است لذا ثابت 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 انها با هم

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

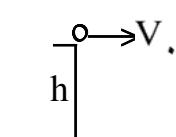
برابر است بنابراین:

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  $\Delta x$  با مسافت پیموده شده برابر است، لذا با مجدور 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.

$$\begin{cases} M'g - \mu Mg = (M + M')a_1 : 1 \\ Mg - \mu M'g = (M + M')a_2 : 2 \end{cases}$$

-۶۱ وقتی  $M'$  آویزان است داریم:  
وقتی  $M$  آویزان است داریم:

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:

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

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$V_i = \lambda m/s$$

$$\alpha = \frac{\pi}{4}$$

$$a = g \sin \alpha + \mu \cos \alpha \Rightarrow a = \frac{\sqrt{2}}{2}g(1 + \mu)$$

شتاب جسم در هنگام بالا رفتن برابر است با:

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

برای این جسم بعد از برگشت با توجه به قضیه 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:

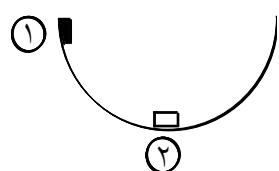
$$\Delta K = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mV_f^2 - \frac{1}{2}mV_i^2 = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}m\left(\frac{V_f}{2}\right)^2 - \frac{1}{2}m(V_i)^2 = W_f$$

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

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

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

-۶۳- با توجه به قضیه ای انرژی مکانیکی داریم:



$$\Delta E = W_f$$

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 می‌آید لذا کار نیروی گرانش (جادبه) با انرژی پتانسیل برابر است

$$\text{لذا } 1 - \frac{W_f}{U_1} \text{ . بنابراین گزینه } 2 \text{ پاسخ صحیح سوال است.}$$

-۶۴-

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

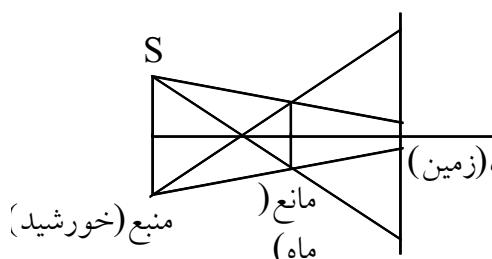
$$\Rightarrow \alpha = 0.000125 = 1/25 \times 10^{-5} /{}^\circ C \text{ یا } 1/25 \times 10^{-5} /{}^\circ K$$

بنابراین گزینه  $3$  پاسخ صحیح است.

-۶۵- چون دما ثابت است لذا:

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

بنابراین گزینه  $2$  پاسخ صحیح سوال است.



-۶۶- هنگام خورشیدگرفتگی چون قطر منبع از مانع بزرگتر است لذا با دورشدن مانع از پرده قطر سایه کوچکتر و پهنهای نیمسایه بزرگتر می‌شود، و یا به عبارت دیگر با نزدیکشدن مانع به زمین قطر سایه بزرگتر و پهنهای نیمسایه کوچکتر می‌شود. بنابراین گزینه  $3$  پاسخ پرده (زمین) صحیح سوال است.

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

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

$$f = \frac{m_2 p_2}{1 - m_2}$$

و بهمین ترتیب برای حالت دوم هم داریم:

بنابراین:

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

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

حال با جایگذاری در رابطه اول داریم:

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

یعنی تصویر در نصف فاصله کانونی قرار دارد. وقتی جسم به بینهایت می‌رود تصویر روی  $F$  قرار می‌گیرد بنابراین مکان تصویر از  $\frac{f}{2}$  تا  $f$  تغییر مکان می‌دهد. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

-۶۹- چون شخص اشیائی با فاصلهٔ بیشتر از ۸۰ cm را می‌بیند بنابراین دوربین دوربین است. حال باید نمرهٔ عینکی را تعیین کنیم که هرگاه جسمی در فاصلهٔ ۲۵ سانتی‌متری قرار گیرد تصویری از آن ایجاد کند که آن تصویر در فاصلهٔ ۸۰ cm از آن قرار

$$p = 25 \text{ cm} = \frac{1}{4} \text{ m}, q = -80 \text{ cm} = -\frac{8}{10} \text{ m} \quad \text{گیرد لذا:}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{4}} + \frac{1}{-\frac{8}{10}} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = 4 - \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{1}{f} = 4 - \frac{1}{25} = \frac{2}{75}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

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

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

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

۷۱- راه حل اول:

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

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 میکروفارادی که سری‌اند برابر  $2/5\mu F$

خواهد بود که با توجه به اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه، بار روی معادل آنها بصورت زیر بدست می‌آید:

$$q = CV \Rightarrow q = \frac{2}{5} \times 100 = 200\mu F$$

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

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

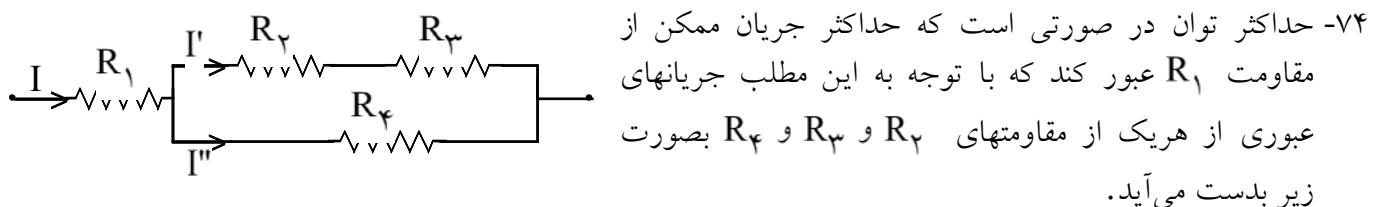
۷۲- میدان حاصل از بار نقطه‌ای برابر است با:

چون ابتدا فاصله  $25\text{cm}$  و سپس  $50\text{cm}$  شده است لذا فاصله ۲ برابر و در نتیجه میدان الکتریکی که با مجدد فاصله

نسبت عکس دارد  $\frac{1}{4}$  خواهد شد. بنابراین میدان الکتریکی  $\frac{1}{4} \times 50\text{N/C} = 12.5\text{N/C}$  می‌شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح

سوال است.

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



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

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

چون  $RI^2$  حداقل توان هر یک از مقاومتها به طور مجزا برابر  $W$  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.

-75- 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  $12 = RI = 4 \times 3 = 12$  می‌شود پس اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه سه مقاومت ۶ و ۳ و ۴ اهمی برابر، ولت  $18 = 12 + 6 = V$  می‌شود که با اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه ( $V$ ) برابر است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

-76- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توان هر یک از مقاومتهای  $R$  و  $x$  عبارت است از:

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

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

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

-77- میدان حاصل از سیم حامل جریان را با قانون سمت راست تعیین می‌کنیم و چون بار مثبت در این میدان حرکت می‌کند طبق قانون ضرب برداری (دست راست) جهت نیروی وارد بر آن مطابق شکل به طرف سیم است. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است.

-78- نیروی کشش سطحی مانع از ایجاد شکاف می‌شود و نیز ماهیت آن به جاذبه مولکولها که از نوع الکتریکی است مربوط است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است.

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi \times 25}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 150 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = V. T = T = \frac{\lambda}{V} = \frac{1/50}{300} = 5 \times 10^{-3} \text{ (s)} \quad -79$$

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 مجدور دامنه و فرکانس نسبت مستقیم و با مجدور فاصله شونده از منبع نسبت عکس دارد بنابراین:

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

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

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.

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

چون مقاومت ظاهري مدار با مقاومت اهمي آن برابر است لذا مدار در حالت تشدید است و داريم:

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

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح سوال است.

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

$$Vt_2 - Vt_1 = (2k - 1)\frac{V \cdot T}{2} \Rightarrow t_2 - t_1 = (2k - 1)\frac{T}{2} \quad \text{چون سرعت نور برای هر دو منبع یکی است داریم:}$$

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

-۸۵ راه حل اول:

چون نیمه عمر یک ساعت است پس بعد از یک ساعت نصف آن تجزیه نشده باقی می‌ماند 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 می‌آید.

$$\text{جرم اولیه} = \frac{m_0}{\frac{t}{T}} \Rightarrow m = \frac{m_0}{\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{\frac{1}{2}} = \frac{m_0}{\frac{1}{4}}$$

جرم تجزیه نشده  $m$  (باقی مانده)

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 می‌کنیم بنابراین پتانسیل افزایش می‌یابد. از آنجائیکه بار مثبت جابجا می‌شود انرژی پتانسیل نیز افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است.

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n = \frac{\left(\frac{8}{3} \times 10^{-3}\right) \times (6 \times 10^5)}{300 \times \frac{8}{3}} = 2$$

-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.

۹۰- طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:  
چون تغییرات بی دررو است لذا  $W = \Delta u$  است. یعنی  $W = \Delta u$ . پس تغییر انرژی درونی با مقدار کار انجام شده برابر است یعنی  $150 \text{ J}$  است. از طرف دیگر چون گاز تکاتمی 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.

۹۱- چون گاز تکاتمی است داریم:

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

$$\Rightarrow \Delta u = \frac{3}{2} ((3 \times 10^5) \times 0.02 - 10^5 \times 0.06) = .$$

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 تغییرات انرژی را برای حالتی که از کاتالیزگر استفاده نمی شود و حالت دوم 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  $\Delta H$  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.

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:

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{1}{10^{-28}} = 10^{28}$$

۹۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. مواد قطبی در حللاهای قطبی و مواد غیر قطبی در حللاهای غیر قطبی بهتر حل می شوند. با توجه به این مطلب، در گزینه اول نفتالین و کربن تترا کلریدهای 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<sub>2</sub>) 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<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) 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- گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است. چون سولفوریک اسید یک اسید دو ظرفیتی است، پس هر مول از آن معادل ۲ نرمال است (n = ۲) :

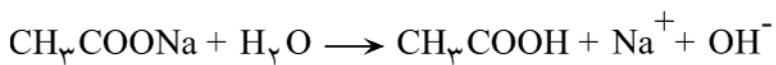


جرم مولکولی سولفوریک اسید ۹۸ است (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 2(H) + S + 4(O) = 2 × 1 + 32 + 4 × 16 = 98).

$$\frac{\text{حجم}}{1000 \text{ mL}} = \frac{\text{جرم ماده حل شده}}{\frac{2/5 \times 98 \text{ g}}{x = 9/8 \text{ g}}} = \frac{40 \text{ mL}}{40 \text{ mL}}$$

پس در ۴۰ mL محلول ۵ نرمال سولفوریک اسید، ۹/۸ گرم سولفوریک اسید وجود دارد.  
توضیح: C<sub>M</sub> نشان دهندهٔ غلظت مولی (مولاریته) محلول می‌باشد.

-۹۷- گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است. معادلهٔ آبکافت سدیم استات چنین است:



محلول سدیم استات دارای خاصیت بازی است و pH آن نیز بالاتر از ۷ می‌باشد، پس فنول فتالین در آن تغییر رنگ داده و به رنگ ارغوانی درمی‌آید. مخلوط آن با نسبت‌های مولی برابر با اسید اسیتک خاصیت بافری قوی دارد و با افزودن مقدار کمی اسید یا باز، pH آن ثابت می‌ماند. ولی سدیم استات به تنها یی فاقد خاصیت بافری است و با افزودن مقداری سولفوریک اسید به محلول آن، pH تغییر می‌کند.

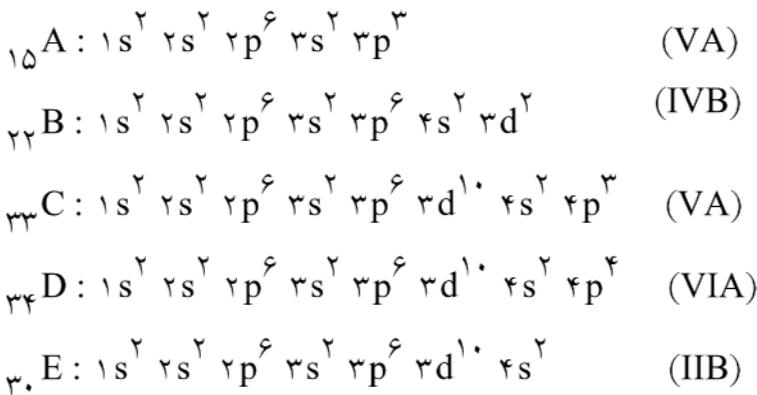
-۹۸- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. در سلول الکتروشیمیایی «Fe - Cu» مس نقش کاتد (قطب مثبت) را دارد و احیا

می‌شود و آهن نقش آند (قطب منفی) را دارد و اکسید می‌شود. بر اثر اکسید شدن آهن غلظت Fe<sup>2+</sup> افزایش می‌یابد. در این سلول مقدار E° پیل برابر ۰/۸ = ۰/۳۴ - ۰/۴۴ = آند E° - کاتد E° = سلول E° است. در بخش کاتدی این پیل نیز آنیون‌ها از محلول به درون پل نمکی نفوذ می‌کنند.

-۹۹- گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر، به طور صحیح کامل می‌شود:  
«در محل خراش در سطح یک قطعه آهن سفید در هوای مرطوب فلز روی خورده می‌شود، زیرا تمایل اتم آهن برای الکترون دهی کمتر است».

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

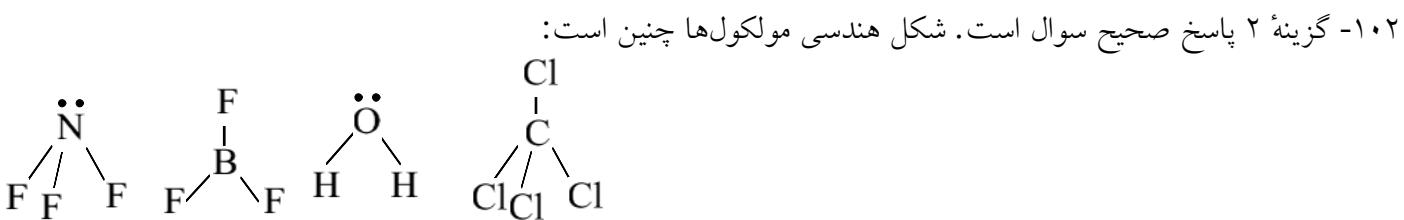
۱۰۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. عناصری که در یک گروه جدول تناوبی قرار داشته باشند آرایش الکترونی تراز ظرفیت‌شان مشابه بوده و دارای خواص شیمیایی شبیه و نزدیک به هم می‌باشند. برای مشخص کردن گروه این عناصر می‌توان از آرایش الکترونی آنها کمک گرفت. آرایش الکترونی و شماره گروه عناصر داده شده چنین است:



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

۱۰۱- گزینه‌ی 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:  

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4 5s^2 5p^4$$
 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  $+6$  می‌باشد، اما با توجه به آرایش الکترونی این عنصر، عنصری اصلی متعلق به گروه VI و تناوب پنجم می‌باشد.



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

$\text{NF}_3$	$\text{BF}_3$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CCl}_4$	ویرگی
۸	۸	۸	۸	تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم مرکزی
هرم مثلثی	چهار وجهی	خمیده	مسطح مثلثی	شکل مولکول
قطبی	غیر قطبی	قطبی	غیر قطبی	قطیبت
$\text{sp}^3$	$\text{sp}^2$	$\text{sp}^3$	$\text{sp}^3$	نوع هیبریداسیون اتم مرکزی

با مقایسه این جدول با جدول متن مشاهده می‌شود که تنها اطلاعات مربوط به  $\text{H}_2\text{O}$  (ستون دوم) صحیح است.

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

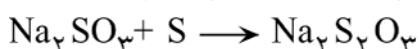
«چون انرژی نخستین یونش (یونیزاسیون) سزیم کمتر (از دیگر فلزات) است، واکنش پذیری (فعالیت فلزی) آن از فلزات دیگر بیشتر است».

۱۰۴- گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح سوال است. چون فلوئور قوی‌ترین اکسید است، پس آن را نمی‌توان از اکسید کردن یون فلوئورید به وسیلهٔ سایر اکسیدهای آورد. فلوئور را تنها می‌توان از برقکافت محلول KF در HF بدست آورد.

- ۱۰۵- گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است. زغال کک ماده جامدی است که از تقطیر زغال سنگ در ظرف سربسته بر جای می‌ماند و مصرف عمده آن برای کاهیدن اکسید برخی فلزات و استخراج آن فلز است (از گرما دادن چوب در ظرف سربسته و غیاب هوا زغال چوب به دست می‌آید). زغال چوب را با بخار آب تا حدود  $1000^{\circ}\text{C}$  گرما می‌دهند تا اینکه مواد فرار از خلل و فرج آن بیرون روند. ماده جامد حاصل را زغال چوب فعال شده می‌نامند. از این ماده برای تصفیه آب آشامیدنی استفاده می‌کنند. بنابراین:

«زغال کک از تقطیر زغال سنگ در ظرف سربسته به دست می‌آید و برای استخراج برخی فلزها از اکسید آنها استفاده می‌شود».

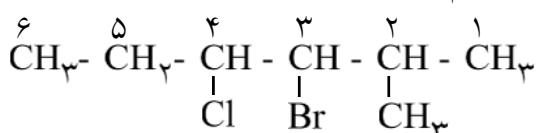
۱۰۶- گزینهٔ ۴ یا سخن صحیح سوال است. معادلات واکنش‌ها چنین می‌باشند:



پس واکنش گوگرد با سدیم سولفیت بدون تولید گاز  $\text{SO}_2$  انجام می‌گیرد.

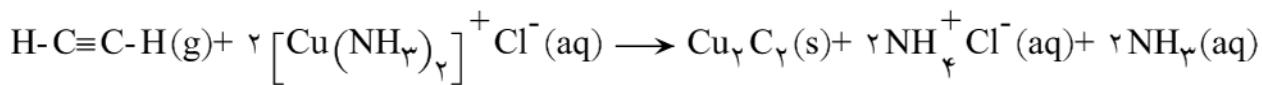
۱۰۷- گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می‌شود:  
**با اکسید کردن ناخالصی‌های همراه چدن (از قبیل کربن) و کاهش دادن مقدار آنها، چدن را به فولاد تبدیل می‌کنند.**  
برای به دست آوردن فولادهای مرغوب با ویژگی‌های مورد نظر، فلزات دیگری همچون منگنز، کروم، نیکل و وانادیم به آن می‌افزایند.

۱۰۸- گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است. ابتدا فرمول ساختاری مولکول را رسم می‌کنیم:

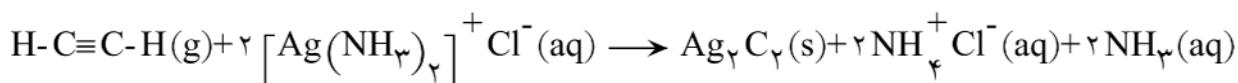


زنگیر اصلی را مشخص می‌کنیم، سپس از طرفی شماره گذاری می‌کنیم که به گروه‌های جانبی عدد کوچک‌تری تعلق گیرد. بعد از شماره گذاری، نام آیوپاک را می‌نویسیم (نام گروه‌های جانبی را به ترتیب حروف الفبای لاتین و شماره آنها در ابتدای نام ترکیب قرار می‌دهند). پس نام این ترکیب ۳-برمو-۴-کلرول-۲-متیل هگزان می‌باشد.

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



استیلید مس (I) است که رسبوی به رنگ قرمز آجری است.



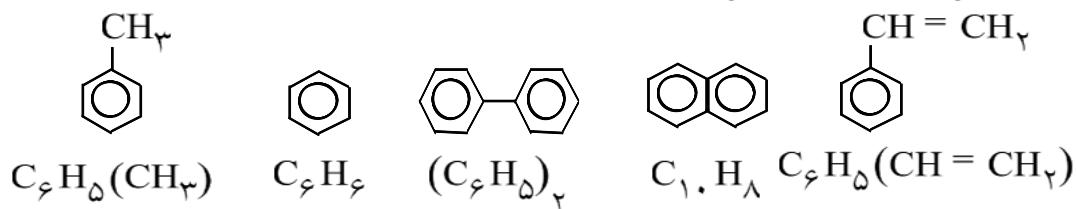
استیلید نقره است که رسبوی به رنگ سفید است.

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

۱۱۰- گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است.

تعریف: به ترکیباتی که تنها در یک یا چند گروه  $\text{CH}_2^-$  - با یکدیگر تفاوت داشته باشند همراه (همولوگ) می‌گویند.

فرمول ساختاری و فرمول مولکولی مولکول‌ها چنین می‌باشند:



بنابراین تولوئن با بنزن همراه (همولوگ) است.

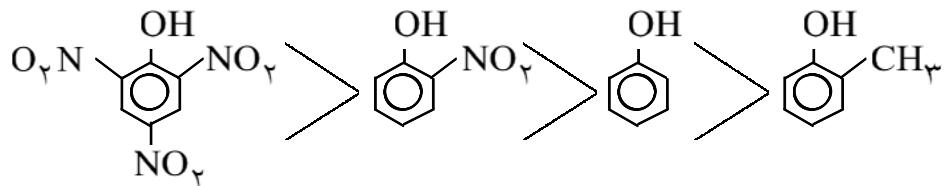
۱۱۱- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. چون گروه  $\text{NO}_2$  - دارای اثر القایی منفی می‌باشد، با قرار گرفتن روی حلقهٔ بنزنی

بر قطبیت پیوند  $\text{O}-\text{H}$  افزوده می‌شود. از این‌رو، قدرت اسیدی ترکیب را به طور نسبی افزایش می‌دهد و هر چه

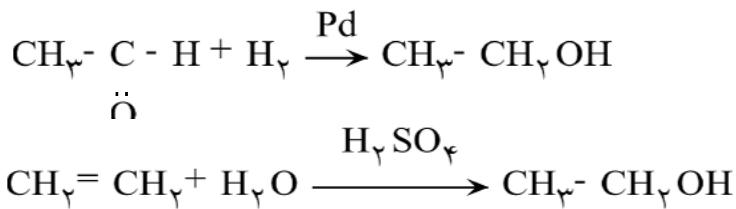
تعداد گروه‌های  $\text{NO}_2$  - در ساختار ترکیب زیادتر باشد این اثر افزایش می‌یابد. در مقابل، گروه  $\text{CH}_3$  - دارای اثر

القایی مثبت است و با قرار گرفتن روی حلقهٔ بنزنی از میزان قطبیت پیوند  $\text{O}-\text{H}$  کاسته می‌شود و به همین ترتیب

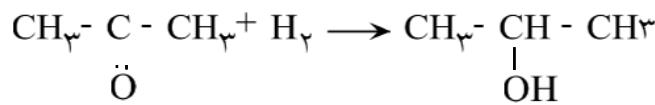
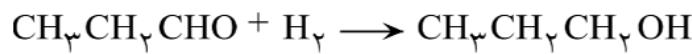
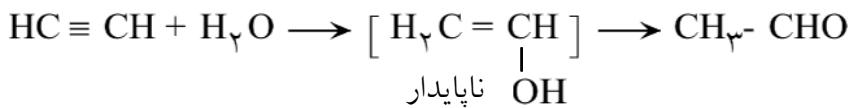
قدرت اسیدی ترکیب را کاهش می‌دهد. بنابراین ترتیب قدرت اسیدی ترکیبات داده شده چنین است:



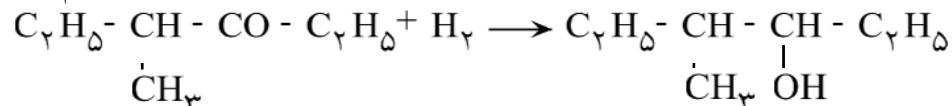
۱۱۲- گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است. از واکنش استالدھید با هیدروژن، اتانول به دست می‌آید که آن را می‌توان از واکنش آب با اتیلن نیز به دست آورد. معادلهٔ این واکنش‌ها چنین است:



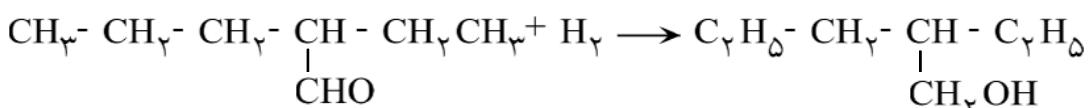
معادلات سایر واکنش‌ها چنین است:



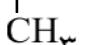
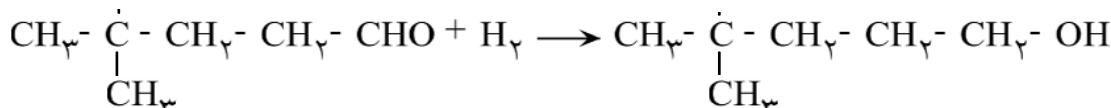
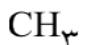
۱۱۳- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. ابتدا معادلات واکنش هیدروژن‌دار کردن هر یک از مواد داده شده را می‌نویسیم:



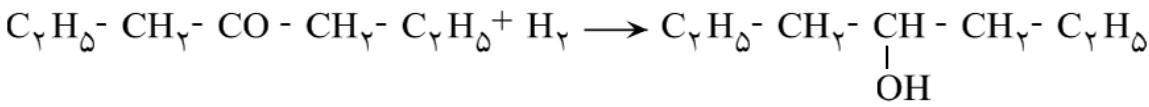
- متیل - ۳ - هگزانول



۲ - اتیل پتانول



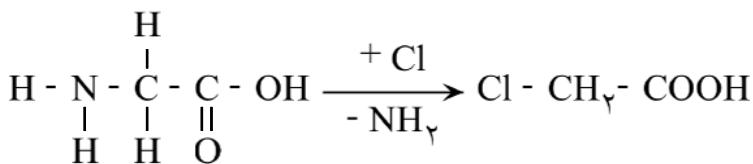
۴ ، ۴ - دی متیل - ۱ - پیتانول



۴ - هپتانول

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

۱۱۴- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. فرمول ساختاری گلیسین به صورت زیر است و با جانشین شدن یک اتم کلر به جای گروه  $\text{NH}_2$  در این فرمول ساختاری، فرمول ساختاری اسید مونوکلرو استیک به دست می‌آید که خاصیت اسیدی آن از اسید استیک و گلیسین بیشتر است.



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

۱۱۶- گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است. با توجه به داده‌های جدول، گرما بر انحلال مادهٔ A تاثیر بیشتری دارد، زیرا به ازای تغییر معین دما (در اینجا  $20^{\circ}\text{C}$ )، بیشترین میزان تغییر در میزان انحلال در ترکیب A مشاهده می‌شود.  
 (۵۰) ۲۱۰ - ۲۶۰ گرم مادهٔ A در صد گرم حلال).

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

۱۱۷- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می‌شود:  
 «چون یون  $\text{Be}^{2+}$  کوچک و چگالی بار منبت آن زیاد است، بریلیم دارای برخی خواص ویژه است، با آلومینین تشابه قطری دارد و اکسید آن دارای خاصیت آمفوتری است».

۱۱۸- گزینهٔ 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- گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است. مطلب داده شده به صورت زیر بطور صحیح کامل می‌شود:  
 «همه‌ترین منبع نیتروژن و ترکیبات آن در مقیاس تجاری **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- گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح سوال است. در هر پیوند دوگانه یک پیوند سیگما و یک پیوند  $\pi$  وجود دارد. با توجه به ساختار شیمیایی مولکول، مشاهده می‌شود که شامل چهارده پیوند کوالانسی سیگما و دو پیوند کوالانسی  $\pi$  است. اوریتال‌های اتم‌های کربن ۱، ۲ و ۳ دارای هیبرید  $sp^3$  (زاویهٔ پیوندی حدود  $109.5^{\circ}$ ) می‌باشند. در این مولکول زاویه  $e$  حدود  $105^{\circ}$  و زاویه  $d$  حدود  $120^{\circ}$  می‌باشد، بنابراین زاویه  $e$  از زاویه  $d$  کوچک‌تر است. بنا به شکل مولکول حاوی یک گروه کربوکسیل  $\text{C}-\text{O}-\text{O}=\text{O}$  است و فاقد گروه کتونی یا گروه اتری می‌باشد.

۱۲۱- گزینهٔ 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- گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح سوال است. در بین سه ترکیب ا atan، atilen و astilen، فقط astilen دارای خصلت اسیدی می‌باشد (به خاطر وجود پیوند سه‌گانه در کثار پیوند H - C). پس ثابت یونش astilen از دو ترکیب دیگر بیشتر است ولی خصلت اسیدی astilen 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  $K_a$  است می‌باشد.

۱۲۳- گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است. مکانیسم واکنش‌های داده شده در گزینه‌های ۱ الی ۴ به ترتیب از نوع جانشینی هسته‌دوستی، جانشینی رادیکالی، جانشینی هسته‌دوستی و جانشینی الکترون‌دوستی است.

۱۲۴- حال کامل استمراری: این زمان جهت بیان انجام عملی بکار می‌رود 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 می‌شود که در یک محدوده زمانی تکرار شده است. ساختار این زمان به صورت زیر است:

$\frac{\text{have}}{\text{has}} + \text{been} + \text{to}$  + مصدر بدون + ing + فاعل

She has been doing her homework.

در این سوال با توجه به جملهٔ I'm really tired و جملهٔ پس از and مشاهده می‌شود که انجام فعل در زمان حال موردنظر می‌باشد. بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ که به ترتیب به زمانهای گذشته ساده و گذشته استمراری اند ناصحیح‌اند. با توجه به قید زمان جمله (all day = تمام روز) مشاهده می‌شود که انجام عمل حالت استمرار داشته که در تمام روز تکرار می‌شده است. بنابراین گزینهٔ ۴ صحیح می‌باشد.

(من واقعاً خسته‌ام، تمام روز را کار کرده‌ام و هنوز تمام نکرده‌ام.) معنی جمله است که با گزینهٔ ۴ کامل می‌شود.

۱۲۵- جهت تبدیل جملات نقل قول مستقیم سوالی که با کلمات پرسشی سوال نشده‌اند به غیر مستقیم، ابتدا علامتهای کاما و گیومه حذف می‌شوند و از کلمه‌ی if یا whether جهت ربط جمله داخل گیومه به خارج آن استفاده می‌شود. سپس جمله سوالی از حالت پرسش خارج می‌گردد. اگر فعل گزارشگر (به فعل خارج گیومه که نقل قول را بیان می‌کند فعل گزارشگر گویند). به زمانی در گذشته باشد سایر افعال جمله یک زمان به عقب برگشته و تبدیل به گذشته می‌شوند. و با درک مفهوم کلی جمله، ضمایر فاعلی و مفعولی و صفات ملکی جمله تغییر می‌کنند. و در نهایت قیود جمله نیز (در صورت وجود) تغییر پیدا می‌کنند.

با توجه به توضیحات فوق و اینکه جمله‌ی مورد بحث در این سوال، نقل قول مستقیم سوالی است که با کلمات پرسشی سوالی نشده‌اند لذا جهت ربط نیاز به کلمات if یا whether می‌باشد. پس گزینه‌های ۱ و ۴ ناصحیح‌اند. با توجه به اینکه فعل گزارشگر (asked) به زمان گذشته است پس سایر افعال جمله نیز باید به زمانی در گذشته باشند بنابراین گزینهٔ ۲ نیز که فعل آن به زمان حال ساده است (know) صحیح نمی‌باشد. بنابراین گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است.

«علی از ما پرسید که آیا شما می‌دانستید که آن ماشین چگونه تعمیر می‌شد» معنی جمله است که با گزینهٔ ۳ کامل می‌شود.

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 فوتbal می‌دویدند احساس خستگی کردند» معنی جمله است که با گزینهٔ ۳ کامل می‌شود. توجه: با توجه به توضیحات فوق و اینکه افعال fall و run هر دو همزمان و بواسیلهٔ یک فاعل (children) رخ داده‌اند بنابراین گزینهٔ ۳ صحیح می‌باشد. جمله در واقع بصورت زیر بوده است:

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

۱۲۷ - 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 خانوادهٔ قابل احترام و خوب بدنسی آمد و بزرگ شد.» معنی جمله است که با گزینهٔ ۱ کامل می‌شود.

۱۲۸ - معنی گزینه‌های داده شده به صورت زیر است:

۱ - گران-هزینه‌بر  
۲ - رسما  
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 گزینهٔ 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 فضای بزرگند که ما مجبوریم آنها را با سال‌های نوری بیان کنیم.» معنی جمله است که با گزینهٔ 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 حافظهٔ پسر جوان گذاشت.» معنی جمله است که با گزینهٔ 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 گزینهٔ ۲ کامل می‌شود.

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

۱ - نهایت  
۲ - علایق، علاقه‌ها  
۳ - وسایل، ابزار  
۴ - متخصص‌ها

«علایق اصلی او در زندگی کتاب، ورزش و فیلم است.» معنی جمله است که با گزینهٔ ۲ کامل می‌شود.

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

- ۱ - بطور قابل تشخیص، بطور واضح
- ۲ - به زیائی
- 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.

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

۱۳۴- 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.

بقيه جمله + فعل + فاعل + قید / صفت + so + فعل + فاعل :so

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

بقيه جمله + فعل + فاعل + that + such (+ a/an) + اسم + صفت + 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 (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 تعريف an پس از such (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» بقدرت 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 اسمی غیر قابل شمارش قرار می‌گیرد.

۱۳۵- فعل متعددی فعلی است که مفهوم آن بدون مفعول کامل نمی‌شود. حال اگر در جمله‌ای یک فعل متعددی 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 (**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 متعددی 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:  
was /were + قسمت سوم فعل  
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 گزینهٔ 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<sup>۳</sup> کامل می‌شود.

۱۳۸- هر ۴ گزینه اسنمند 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 گزینهٔ ۴ کامل می‌شود.

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

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

- ۱ - پر کردن
- ۲ - اندازه بودن، مناسب بودن (لباس بر تن)
- ۳ - تعمیر کردن
- ۴ - مبلمان کردن، مبله کردن، مجهر کردن

«لطفاً این جفت کفشها را امتحان کنید ببینید که آیا مناسب شما بایند. (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 - درخشنان      ۳ - صحیح، درست      ۴ - نامحسوس، کم  
 «بچه بقدیری سبک بود که در آغوشم بنظر مانند پر می‌آمد.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تماس ادیسون از هر آمریکائی دیگری اخترات 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 اختراتش 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 پایین بشنید. به این طریق آنها احترام گذاشتند به مردمی 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 impossible* 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 بشنید (*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 مشاهده می‌شود که احرای تصمیم غیر ممکن بود زیرا قطع برق حتی برای مدت زمان کوتاهی باعث بی‌نظمی کاملی می‌شد. لذا گزینه ۱ صحیح 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 احرای 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:

Electric power 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 اختراق) بوده است. بنابراین گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۱۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. «عَطْشَان» بر وزن «فَعْلَان» از صفات مشبهه است. «شُجَاع» و «جَبَان» نیز از صفات مشبهه می‌باشند. کلمه «صَبُورٌ» بر وزن «فَعْول» است. این وزن در بین صفات مشبهه 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 **رايْج** باشد، آنگاه کلمه ياد شده اسم مبالغه خواهد بود. «صَابِرٌ» اسم فاعل هم معنا با «صَبورٌ» است و در زبان عربی هم رايْج می‌باشد. لذا «صَبورٌ» اسم مبالغه است.

۱۴۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. با توجه به عبارت «رحمه الله»، هر یک از ضمایر «انت، هنَّ، هُمْ و هی» می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند. در این عبارت، این ضمایر 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 «هنَّ» 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: «ضاله» 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 «مفيدة» بیاید.

۱۴۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. برای تبدیل جمله معلوم به مجھول باید روند زیر را به صورت 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 «هدموا». دو کلمه «مُدْنَا» و «المصانع» مفعول‌اند و باید به صورت «مُدْنٌ» و «المصانع» (حالت مرفوع) در جمله مجھول و در نقش نایب فاعل بکار روند.
- ۲ - فعل جمله را باید مجھول کرد. مجھول دو فعل ماضی «دَمَرَ» و «هَدَمَ» طبق قواعد، به صورت «دُمَرْ» و «هُدَمْ» است.
- ۳ - باید فعل مجھول را مطابق با نایب فاعل بکار برد. در این جملات، «مُدْنٌ» و «المصانع» جمع غیرعادل و در حکم مفرد مونث می‌باشند. پس افعال مجھول «دُمَرْتُ» و «هُدَمْتُ» 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. «کان» از دسته افعال ناقصه است. این افعال بر سر «مبتدا» و «خبر» آمده و باعث منصوب شدن خبر می‌گردند. در جمله داده شده، «هُمْ» مبتدا و «أَشَدُ» خبر است. پس با آمدن «کان» در ابتدای جمله «أَشَدُ» منصوب شده و بصورت «أَشَدَ» مورد استفاده قرار می‌گیرد. نکته دیگر آنکه، صیغه مورد استفاده از «کان» باید متناسب با «هُمْ» باشد، لذا «کانوا» صحیح است و آوردن مجدد «هُمْ» لازم نیست.

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

۱۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. آنچه مورد درخواست سوال است شناسایی جمله‌ای است که در آن کلمه «شهر» نقش مفعول‌فیه را دارد. در گزینه ۱، «شهر» مجرور به حرف جر است. در گزینه ۲، اولین کلمه «شهر» نقش مبتدا و دومین کلمه، نقش خبر را دارد. در گزینه ۳، «شهر» زمان وقوع فعل «یصوم» را بیان کرده است، لذا مفعول‌فیه 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: مفعول‌فیه 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، «مطالیین» 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 مذکور است. در سه جمله دیگر، جمله حالیه آورده شده است. گزینه‌های ۲ و ۴ اشکالی ندارند و در تبعیت از ذوالحال به صورت جمع مذکور 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 «مطالیین» 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 نیابی نام می‌گیرد. در جملات موجود در گزینه‌های ۱ و ۴ مصدر منصوب «حمد» نقش خبر افعال ناقصه را دارد. در گزینه ۳، «الحمد» اسم «ان» 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 «احمد» 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 جمله‌ای 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 «قوه، قول و لسان» 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 البحْرُ ماء».

۳- اگر تمیز در جمله‌ای فعلیه با فعل متعدد قرار بگیرد می‌توان گفت تمیز در اصل «مفعول به» بوده است. مانند تمیز «عيوناً» 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- مستثنی منه: مجموعه، کل و یا مرجعی که توضیحی برای آن بیان می‌شود.

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

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

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

۱- مستثنی منه: با توجه به اینکه مستثنی منه نقش نیست در نتیجه اعراب خاصی را نمی‌توان در نظر گرفت. یعنی، مستثنی منه 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» مستثنی منه و «المريض» مستثنای غیرمفرغ است، بنابراین منصوب است. در سایر گزینه‌ها، مستثنی، محدود 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 «حقيقة» 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، مسلمی 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 مسلمی» 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 «ياء» می‌باشد. در این حالت نیز کلمات یاد شده، فرعاً منصوب خوانده می‌شوند. اما کلمه «ولد» مضاف به «ياء متکلم» است، بنابراین تقدیراً منصوب است و اعراب آن با گزینه‌های دیگر تفاوت دارد.

۱۵۸- گزینهٔ 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 گزینهٔ ۱، «حمیداً» که برخلاف سه گزینهٔ دیگر، منصرف است، باید تنوین نصب گیرد و بصورت «حمیداً» بباید.

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 محظوظ کسانی هستند که پندهای پدر و مادر را دریافت می‌کنند و اوامر آنان را برای کسب موفقیت و دوستی مردم اطاعت می‌کنند.»

گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است.  
براساس آنچه در متن آمده، خصوصاً عبارت «الأَبْنَاءُ الْمُحْبُوبُونَ هُمُ الَّذِينَ يَاخْذُونَ نِصَائِحَ الْوَالِدِينِ وَ...» می‌توان گفت که گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست می‌باشند. اما آنچه در گزینهٔ ۱ آمده است از ویژگی‌های یک فرزند محظوظ نیست.  
ترجمه گزینهٔ ۱: «در مقابل پدر و مادرش صحبت نمی‌کند».

۱۶۰- گزینهٔ ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه سوال: قرآن در مورد پدر و مادر ما را به چه چیزی سفارش می‌کند؟ با توجه به عبارت «اوَصَانَا الْقُرْآنُ الْكَرِيمُ بِالْأَحْسَانِ إِلَى الْوَالِدِينِ وَالطَّاعَةِ لِهِمَا» که در متن بدان اشاره شده است می‌توان گفت که گزینهٔ ۳ جواب سوال است.

۱۶۱- گزینهٔ ۱ پاسخ صحیح سوال است.  
ترجمه سوال: به چه دلیل پدر و مادر خدمات و فداکاری‌ها را نثار فرزندان می‌کنند؟  
براساس عبارت «فَتَعْلِمُنَا وَرَاحِلُنَا وَرَعَايَتُنَا كُلُّهَا خَدْمَاتٌ وَتَضِيَاحٌ يَقْدِمُهَا الْوَالِدَانُ لِسَعَادَةِ أَوْلَادِهِمْ» که در متن موجود است، می‌توان پی برد که گزینهٔ 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- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است.  
از نظر تجزیه: فعل «نَرَفَعُ» مربوط به صیغه «متکلم مع الغیر» است. ریشه آن «رفع» است، لذا از دسته افعال صحیح و سالم می‌باشد. با توجه به وزن آن (یفعُل) مشخص می‌گردد که بر هیچ یک از باب‌های ثلثی مزید نبوده و متعلق به افعال ثلثی مجرد است. این فعل معلوم و متعدد 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 مع الغیر (در اینجا نَرَفَعُ) همواره دارای فاعل مستتر «نحن» می‌باشند.

۱۶۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح سوال است. «یاخذون» فعل ثالثی مجرد، مضارع و از صیغه جمع مذکر غایب (للغایین) است. ریشه این فعل «آخَذ» است، لذا فعل یاده شده صحیح و مهموز می‌باشد. این فعل معلوم و متعدد است و مفعول آن «نصائح» می‌باشد. همانطور که می‌دانیم افعال مضارع در غیر از صیغه‌های جمع مونث، همگی معربند لذا فعل «یاخذون» نیز معرب است. با توجه به وجود ضمیر «واو» در این فعل می‌توان 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 می‌باشد. این کلمه اسم فاعل از ریشه «ولد» و از مصدر «ولادة» است، بنابراین مشتق می‌باشد. دارای «ال» است لذا معرفه است و در هیچ کدام از گروههای اسماء مبني و غير منصرف حضور ندارد. براساس جمله «... یُقدِّمُهَا الْوَالِدَان لسعادَةِ اولادِهِم» مشخص می‌گردد که «الوالدان» فاعل است.

۱۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. «کلام» اسم مفرد مذکر است. مذکر بودن آن را می‌توان از بکار رفتن فعل مذکر «لایخُرُجُّ» در عبارت «لایخُرُجُّ مِنْ فَمَنَا كَلَامٌ ...» تشخیص داد. این کلمه جزء هیچ کدام از اقسام اسمهای مشتق نیست، لذا جامد است. با توجه به تنوین ضمایر که داراست، می‌توان گفت که نکره است. از اسماء مبني و غير منصرف نیز نمی‌باشد. با توجه به عبارت بالا، «کلام» نقش فاعل فعل «لایخُرُجُّ» را داشته و مرفوع است.

۱۶۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح سوال است. «خشک‌دستی» 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 «گوشنهنشینی اختیار کردن» است.

۱۶۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح سوال است. در گزینه ۳، کلمات فتوح، «ندور» و «تحذیر» درست نوشته شده‌اند. در گزینه ۱ کلمات «تومار» و «تحجّد» غلط نوشته شده و شکل صحیح آنها «طومار» و «تهجّد» می‌باشد که به ترتیب به معنی «نامه» و «شب‌زنده‌داری» می‌باشد. در گزینه ۲، کلمه «ضیاء» و در گزینه ۴، «زجرت» غلط نوشته شده‌اند که شکل صحیح آنها به ترتیب «ضیاع» به معنی «خواسته‌ها از آب و زمین» و «ضجرت» به معنی «ملال و اندوه» می‌باشد.

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) مضاف‌الیه 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 (رمیده) چاره کنم.  
نهاد مسند فعل ربطی مفعول فعل و نهاد متهم  
(فعل و نهاد)  
صفت اشاره صفت صفت اشاره صفت صفت

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

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

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

۱۷۴- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. یوهان ولگانگ گوته از شاعران قرن هجده و نوزده میلادی است که وی شیفته و دلبستهٔ شعر و اندیشهٔ حافظ بود. آثار ادبی او عبارتند از: ورتر، فاوست، اگمونت، نعمه‌های رومی، دیوان شرقی و غربی و آثار علمی وی عبارتند از: تغییر حال گیاهان، تئوری رنگ‌ها. سه گزینهٔ دیگر از آثار آلفونس دولمارتین شاعر حستاس و باریکبین فرانسوی است.

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

۱۷۶- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. بیت گزینهٔ ۴، به تصوّر چهرهٔ 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- گزینهٔ ۲ پاسخ صحیح سوال است. معنی این بیت بدین گونه است: پی در پی شراب عشق را بنوش و از این مستی، سرگرم و پر نشاط باش و بگذار ناهالان خرد بگیرند یعنی، هیچ توجه و اعتمایی به سخنان خردگیران نکن و فقط به عشق الهی بپرداز.

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

۱۷۹- گزینهٔ 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- گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح سوال است. یکی از زمینه‌های مهم شعر غنایی، بُعد اجتماعی آن است که نوعاً با ابعاد فردی و خصوصی تمایز و تشخّص عمدۀ دارد.

۱۸۱- گزینهٔ 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.