

۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x < 2 \Rightarrow y = |x - 2| = -x + 2$$

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

نقاط دو منحنی

۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$2 \begin{cases} ax - y = 1 \\ bx + 2y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2ax - 2y = 2 \\ bx + 2y = 3 \end{cases} \xrightarrow{x = 2/5} \begin{cases} 2a \times 2/5 - 2y = 2 \\ b \times 2/5 + 2y = 3 \end{cases} \Rightarrow (2a + b) \times 2/5 = 5 \Rightarrow 2a + b = 2$$

۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. X_i نشان دسته برابر با میانگین ابتدا و انتهای دسته است.

| حدود دسته | x_i | f_i | $f_i x_i$ |
|-----------|-------|-------|-----------|
| ۰ - ۲ | ۱ | ۵ | ۵ |
| ۲ - ۴ | ۳ | ۷ | ۲۱ |
| ۴ - ۶ | ۵ | ۴ | ۲۰ |
| ۶ - ۸ | ۷ | x | $7x$ |

$$\sum f_i x_i = 46 + 7x, \quad n = \sum f_i = 16 + x$$

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{46 + 7x}{16 + x} = 4 \Rightarrow x = 6$$

$$\bar{f}_i = \frac{f_i}{n} \Rightarrow \bar{f}_x = \frac{x}{16 + x} = \frac{6}{22} = \frac{3}{11} = 0.2727 = 27.27\%$$

۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} n(S) = \binom{10}{3} = 120 &: \text{انتخاب ۳ لامپ از ۱۰ لامپ} \\ n(S) = \binom{6}{3} = 20 &: \text{انتخاب ۳ لامپ از ۶ لامپ سالم} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{6}$$

۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(-x) = f(x) \Rightarrow \text{تابع زوج}$$

$$\Rightarrow f(-x) = |-x + 2| + a |-x - 2| = |x - 2| + a |x + 2| = f(x) \Rightarrow a = 1$$

۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$y = 1 + \sqrt{x} \xrightarrow{\text{وارون}} x = 1 + \sqrt{y} \Rightarrow y = (x - 1)^2 = f^{-1}(x)$$

$$\Rightarrow g^{-1} \circ f^{-1} x = \sqrt{(x - 1)^2} = x - 1$$

$$y = x^2 \xrightarrow{\text{وارون}} x = y^2 \Rightarrow y = \sqrt{x} = g^{-1}(x)$$

۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$2 \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) \sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = 2 \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha \right] \times \left[\frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha \right]$$

$$2 \times \sqrt{\frac{2}{2}} \times \sqrt{\frac{2}{2}} \times (\cos \alpha - \sin \alpha)^2 = 1 - \sin 2\alpha$$

۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} f(x) &= ax^2 + bx - 9 \\ g(x) &= \frac{1}{3}x^3 - 4x \end{aligned} \xrightarrow{\text{مماس مشترک}} \begin{cases} (1) f(3) = g(3) \Rightarrow 9a + 3b - 9 = -3 \\ (2) f'(3) = g'(3) \Rightarrow 6a + b = 5 \end{cases}$$

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

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

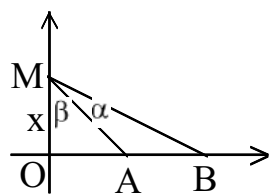
$$\sin 4x - \sin 2x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + 3x\right) \Rightarrow 2 \sin x \cos 3x = \cos 3x \Rightarrow \cos 3x (2 \sin x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \begin{cases} 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \\ \cos 3x = 0 \Rightarrow 3x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \end{cases}$$

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} 2a &= b + 6 \\ a \cdot b &= \text{Min} \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = ab = a(2a - 6) = 2a^2 - 6a \Rightarrow A' = 0 \Rightarrow 4a - 6 = 0 \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$b = 2a - 6 = -3 \Rightarrow a + b = \frac{-3}{2}$$



$$\begin{cases} OA = 4 \\ OB = 9 \end{cases}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{OA}{OM} = \frac{4}{x}$$

$$\operatorname{tg}(\alpha + \beta) = \frac{OB}{OM} = \frac{9}{x}$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg}((\alpha + \beta) - \beta) = \frac{(\operatorname{tg}(\alpha + \beta) - \operatorname{tg} \beta)}{1 + \operatorname{tg}(\alpha + \beta) \cdot \operatorname{tg} \beta}$$

$$= \frac{\frac{9}{x} - \frac{4}{x}}{1 + \frac{36}{x^2}} = \frac{\frac{5x}{x^2 + 36}}{\frac{x^2 + 36}{x^2}} \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = \frac{5x}{x^2 + 36} = A$$

چون A باید بیشترین مقدار را داشته باشد، پس:

$$A' = \frac{5(x^2 + 36) - 10x^2}{(x^2 + 36)^2} = 0 \Rightarrow -5x^2 + 180 = 0 \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\operatorname{Log}_b^a = \frac{1}{\operatorname{Log}_a^b} \text{ می دانیم}$$

$$\operatorname{Log}_2 \sqrt[5]{e^2} = A \Rightarrow \operatorname{Log}_2^{2/5} = A \Rightarrow \frac{2}{5} \operatorname{Log}_2 e = A \Rightarrow \operatorname{Log}_2 e = \frac{5}{2} A \Rightarrow \operatorname{Log}_e^2 = \frac{2}{5A}$$

$$\Rightarrow \operatorname{Log}_{\sqrt{e}}^{32} = \operatorname{Log}_{e^{1/2}}^{2^5} = 10 \cdot \operatorname{Log}_e^2 = 10 \times \frac{2}{5A} = \frac{4}{A}$$

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{می دانیم} \begin{cases} (۱) \int_a^a f(t) dt = ۰ \\ (۲) \left[\int_u^v f(t) dt \right]' = v'f(v) - u'f(u) \end{cases}$$

$$G(x) = \int_2^x \frac{\cos \pi t}{1+t^2} dt \Rightarrow G'(x) = \frac{\cos \pi x}{1+x^2}$$

$$y = xG\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$y' = G\left(\frac{1}{x}\right) + xG'\left(\frac{1}{x}\right) \times \frac{-1}{x^2} = G\left(\frac{1}{x}\right) - \frac{1}{x} G'\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$f'\left(\frac{1}{2}\right) = G(2) - 2G'(2) = -2 \times \frac{\cos 2\pi}{1+4} = \frac{-2}{5}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} 1 + \frac{|-1|^n}{n} = ۰ \quad \text{همگراست}$$

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$a_1 = \frac{1}{2} \swarrow a_2 = \frac{4}{3} \searrow a_3 = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{دنباله نه صعودی است و نه نزولی.}$$

۱۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(2k-1)(2k+3)} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2k-1} - \frac{1}{2k+1} \right) + \frac{1}{4} \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2k+1} - \frac{1}{2k+3} \right)$$

$$= \frac{1}{4} [f(1) - \cancel{f(n+1)}] + \frac{1}{4} [g(1) - \cancel{g(n+1)}] = \frac{1}{4} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$$

۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x \rightarrow 1^- \Rightarrow x+1 \rightarrow 2^- \Rightarrow \frac{1}{x+1} \rightarrow \frac{1}{2}^- \Rightarrow \left[\frac{1}{1+x} \right] = ۰ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} (x+1) \cdot \left[\frac{1}{x+1} \right] = ۰$$

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

۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a \Rightarrow f^{-1}(2) = a \Rightarrow f(a) = 2 \Rightarrow \frac{a-1}{a+1} = 2 \Rightarrow a = -3$$

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

$$L'(-3) = \frac{1}{2}$$

۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کافیت مقادیر Max , Min مطلق تابع را بیایم.

$$f(x) = x^3 - 12x + 8 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 2 \\ -2 \end{cases} \text{ غ.ق.ق.}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(1) = -3 \\ f(-3) = 17 \\ f(-2) = 24 \end{cases} \Rightarrow R_f = [-3, 24]$$

۱۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر دو تابع درباره‌ی تعریفی پیوسته‌اند کافی است در نقاط شکست، تابع پیوسته باشد پس:

$$\left. \begin{aligned} x \Rightarrow 2^- \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f_-(2) = 1 \times 1 = 1 \\ x \Rightarrow 2^+ \Rightarrow f_+(2) = a + 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + 2 = 1 \Rightarrow a = -1$$

۲۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{2(2+h)^2 + k(2+h) - 2k - 8}{h} = 12 \xrightarrow{\text{هوپیتال}} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{4(2+h) + k}{1} = 12$$

$$\Rightarrow k + 8 = 12 \Rightarrow k = 4$$

۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. قضیه مقدار میانگین: اگر f در باره‌ی [a,b] پیوسته و در (a,b) مشتق پذیر باشد داریم:

$$\exists c \in (a,b) \Rightarrow f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \Rightarrow f'(2) = \frac{f(a) - f(1)}{a - 1} \Rightarrow 5 = \frac{(a^2 + a + 1) - 3}{a - 1}$$

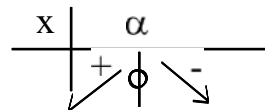
$$\Rightarrow 5 = \frac{a^2 + a - 2}{a - 1} = a + 2 \Rightarrow a = 3$$

۲۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$y = \sin 2x \cos x \Rightarrow y = 2 \cos^2 x \sin x \Rightarrow y' = -4 \sin^2 x \cos x + 2 \cos^3 x$$

$$= 2 \cos x (-2 \sin^2 x + \cos^2 x)$$

$$y' = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ -2 \sin^2 x + \cos^2 x = 0 \Rightarrow \tan^2 x = \frac{1}{2} \end{cases}$$



۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون فقط یک محل بر خورد با x ها دارد. پس:

$$ax^2 + 4x - 4 = 0 \xrightarrow[\text{یک ریشه دارد}]{\Delta = 0} 16 + 16a = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{-4}{b} < -1 \Rightarrow b < 4$$

۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (2 - \sqrt{x}) \tan \frac{\pi x}{\lambda} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(2 - \sqrt{x}) \sin \frac{\pi x}{\lambda}}{\cos \frac{\pi x}{\lambda}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{2 - \sqrt{x}}{\cos \left(\frac{\pi x}{\lambda} \right)} \xrightarrow{\text{هویتال}} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\frac{-1}{2\sqrt{x}}}{-\frac{\pi}{\lambda} \sin \left(\frac{\pi x}{\lambda} \right)} = \frac{2}{\pi}$$

۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = x^3 - 3x + 1 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3$$

$$\Rightarrow x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} \Rightarrow x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)} = 0 - \frac{f(0)}{f'(0)} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$$

$$\Delta x = \frac{b - a}{n} = \frac{2}{n}$$

۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$u_n(f) = \sum \Delta x \cdot f(u_n) = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n 2 = \frac{2}{n} \times 2n = 4$$

۱۲ تفاضل \Rightarrow

$$I_n(f) = \sum \Delta x \times \cdot f(I_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n (-2) = \frac{2}{n} \times (-2n) = -4$$

۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\int_1^{\sqrt{\frac{\pi}{2}}} x \cos^2 x \sin x \, dx \Rightarrow \int_1^{\sqrt{\frac{\pi}{2}}} -\frac{1}{2} u^2 \, du = -\frac{1}{6} u^3 \Big|_1^{\sqrt{\frac{\pi}{2}}} = \frac{1}{6}$$

$$\cos x^2 = u \Rightarrow -2x \sin x^2 \, dx = du \Rightarrow x \sin x^2 \, dx = -\frac{1}{2} du \quad \begin{cases} x=0 \Rightarrow u=1 \\ x=\sqrt{\frac{\pi}{2}} \Rightarrow u=0 \end{cases}$$

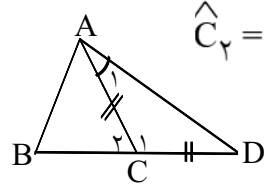
۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi}{n} \left(\sin \frac{\pi}{n} + \sin \frac{2\pi}{n} + \dots + \sin \frac{n\pi}{n} \right) = \sum_{i=1}^n \frac{\pi}{n} \cdot \sin \left(\frac{i\pi}{n} \right) \quad \begin{cases} \Delta x = \frac{\pi}{n} = \frac{b-a}{n} \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=\pi \end{cases} \\ x_i = a + i\Delta x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \int_0^{\pi} \sin(x) \, dx = -\cos x \Big|_0^{\pi} = \frac{1}{2}$$

۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $\hat{C}_2 = \hat{B} = \frac{180 - A}{2} = \frac{148}{2} = 74^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 = 180 - \hat{C}_2 = 106$

$AC = CD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D} = \frac{180 - \hat{C}_1}{2} = \frac{74}{2} = 37^\circ$



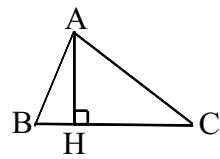
۳۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مثلث سایه زده شده مثلث متساوی الاضلاعی است که طول ضلع آن برابر قطر کوچک ۶ ضلع منتظم است و می دانیم، قطر کوچک ۶ ضلعی منتظم، $\sqrt{3}$ برابر ضلعش می باشد، بنابراین داریم:

$$\text{ضلع مثلث} = \sqrt{3} \times 4 \Rightarrow S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 = 12\sqrt{3}$$

۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \widehat{ABH} \sim \widehat{ABC} &\Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow AB^2 = BH \cdot BC \\ \widehat{ACH} \sim \widehat{ABC} &\Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow AC^2 = CH \cdot BC \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} CH \cdot BC = BH \cdot BC \Rightarrow CH = BH \end{array}$$

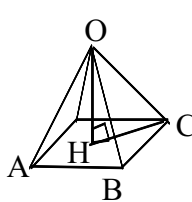
فرض : $AC = 2AB$



$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABM}} = \frac{\frac{AH \times BC}{2}}{\frac{AH \times BM}{2}} = \frac{BC}{BH} = 5$$

بنابراین خواهیم داشت: $BH = \frac{1}{5} BC$ در نتیجه:

۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\left. \begin{aligned} OH^2 &= OC^2 - CH^2 \\ CH &= \frac{\sqrt{2}}{2} BC \text{ (نصف قطر مربع)} \\ OC &= BC \end{aligned} \right\} OH^2 = OC^2 - \frac{1}{4} OC^2 =$$

$$= \frac{3}{4} OC^2 = \frac{3}{4} (3\sqrt{2})^2 = 9 \Rightarrow OH = 3$$

$$V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} S_{\text{قاعده}} \times \text{ارتفاع هرم} = \frac{1}{3} BC^2 \times OH = \frac{1}{3} (3\sqrt{2})^2 \times 3 = 18$$

$$\angle AB = 60 \Rightarrow AB = 12$$

$$\angle AC = 60 \Rightarrow AC = 20$$

$$\left. \begin{aligned} \text{قضیه نیمسازها: } \frac{CD}{BD} &= \frac{AC}{AB} \\ (DE \parallel AB) \text{ تالس: } \frac{CD}{DB} &= \frac{CE}{EA} \end{aligned} \right\} \frac{CE}{EA} = \frac{AC}{AB} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{CE}{AC - CE} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3CE = 5AC - 5CE \Rightarrow 8CE = 100 \Rightarrow CE = \frac{100}{8} = 12.5$$

۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می دانیم اندازه ی زاویه ی محاطی نصف کمان مقابلش می باشد، بنابراین داریم:

باتوجه به اینکه زاویه ی بین ۲ وتر برابر نصف مجموع کمانهای مقابلش می باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} = 65 \Rightarrow \widehat{TB} &= 130 \Rightarrow \widehat{BD} = 180 - \widehat{TB} = 50 \\ \hat{B} = 35 \Rightarrow \widehat{AT} &= 70 \end{aligned} \right\} \hat{C} = \frac{\widehat{BD} + \widehat{AT}}{2} = \frac{50 + 70}{2} = 60$$

۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طول مماس مشترک خارجی ۲ دایره بشعاعهای R_1 و R_2 و خط المرکزین $O_1 O_2$

$$\sqrt{O_1 O_2^2 - (R_1 - R_2)^2}$$

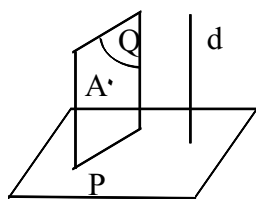
برابر است با:

و چون ۲ دایره بر هم مماسند بنابراین طول خط المرکزین آنها برابر مجموع شعاعهای دواير است. درنتیجه داریم:

$$\sqrt{(R_1 + R_2)^2 - (R_1 - R_2)^2} = 2\sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{2} R_1 \Rightarrow \frac{R_1}{\sqrt{R_1 R_2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow$$

$$\frac{\sqrt{R_1}}{\sqrt{R_2}} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 2$$

۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق قضایای کتاب خط و صفحه‌ی عمود بر یک صفحه موازیند.



و با توجه به اینکه از نقطه‌ی A بی‌شمار صفحه‌ی Q می‌توان بر $d \parallel p$ $\left. \begin{matrix} d \perp p \\ Q \perp p \end{matrix} \right\}$ صفحه‌ی p عمود کرد، پس لازمه‌ی اینکه d و Q با هم موازی باشند، آنست که خط d بر صفحه‌ی p عمود باشد.

$$\vec{a} - \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

۳۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot (\vec{a} - \vec{b})}{|\vec{a}| \cdot |\vec{a} - \vec{b}|} = \frac{1 - 4 + 0}{\sqrt{17} \times \sqrt{3}} = -\sqrt{\frac{3}{17}}$$

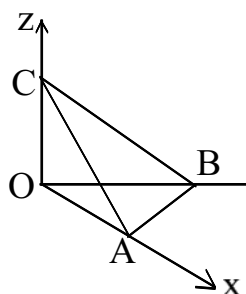
$$|\vec{a}| = 5, \quad |\vec{b}| = 8$$

۳۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$S_{\text{متوازی الاضلاع}} = |\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \theta \Rightarrow S_{\Delta} = 12 = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos \theta = \frac{4}{5}$$

$$|\vec{a} - \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \theta = 25 \Rightarrow |\vec{a} - \vec{b}| = 5$$

۳۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. محل برخورد صفحه با سه محور مختصات را تعیین می‌کنیم:



$$A \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad B \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad C \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \Rightarrow V_{\text{چهار وجهی}} = \frac{1}{6} \vec{OA} \cdot (\vec{OB} \times \vec{OC}) = \frac{1}{6} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{12}$$

۴۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 = F \Rightarrow \text{ماتریس تبدیل به فرم استاندارد } M = \begin{bmatrix} A & \frac{B}{2} \\ \frac{B}{2} & C \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow K^2 - (A + C)K + |M| = 0 \Rightarrow K = \begin{cases} k_1 \\ k_2 \end{cases} \Rightarrow \text{فرم استاندارد: } k_1 x^2 + k_2 y^2 = F$$

$$M = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow k^2 - 2k + \frac{3}{4} = 0 \Rightarrow k = \begin{cases} \frac{3}{2} \\ \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{فرم استاندارد: } \frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{2}y^2 = 6 \Rightarrow$$

$$\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{12} = 6 \Rightarrow c^2 = a^2 - b^2 = 12 - 4 = 8 \Rightarrow c^2 = 8 \Rightarrow c = 2\sqrt{2}$$

$$\text{فاصله کانونی: } ff' = 2c = 4\sqrt{2}$$

$$\begin{vmatrix} ab & bc & ca \\ c(a+b) & a(b+c) & b(a+c) \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{جمع سطر اول با سوم}} \quad \quad \quad \text{۴۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.}$$

$$\begin{vmatrix} ab & bc & ca \\ ab+ac+bc & ab+ac+bc & ab+ac+bc \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{سطر سوم } k \text{ برابر سطر دوم}} 0$$

یعنی دترمینان همواره صفر است، پس a و b و c دلخواه هستند.

$$|A^*| = |A|^{n-1}, \quad n \text{ مرتبه ماتریس است} \quad \quad \quad \text{۴۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم:}$$

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} \Rightarrow |A^*| = |A|^2 = (-3)^2 = 9$$

۴۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کافی است از $n = 4$ به ترتیب عددگذاری کنیم که $n = 6$ نامساوی را برقرار می‌کند.

۴۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا کبوترها را ۲ به ۲ به لانه‌ها می‌فرستیم که ۳۲ لانه احتیاج داریم. حال اگر ۱ کبوتر مانده به یکی از لانه‌ها بفرستیم، در یک لانه بیش از ۲ کبوتر داریم.

۴۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} A &= \{10, 11, \dots, 99\} \\ B &= \{vk, k \in A\} = \{70, 77, \dots, 693\} \end{aligned} \right\} \Rightarrow A \cap B = \{70, 77, 84, 91, 98\}$$

$$2^5 = 32$$

تعداد اعضای مجموعه‌ی توانی برابر تعداد زیرمجموعه‌ها است، پس:

$$A \Delta B = (A - B) \cup (B - A)$$

۴۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم:

$$n(A \Delta B) = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B) = 14 + 17 - 2 \times 5 = 21$$

۴۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$132 \stackrel{m}{=} 41 \Rightarrow m \mid 132 - 41 \Rightarrow m \mid 91 \Rightarrow m \mid 13 \times 7 \Rightarrow m = 13 \text{ یا } m = 7$$

$$m = 7$$

چون Z به تعداد کمتری کلاس افراز می‌شود، پس:

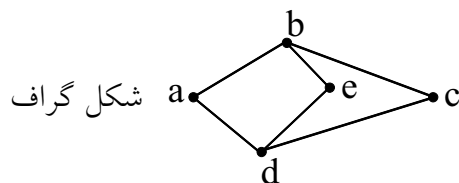
$$132 \stackrel{7}{=} 6 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow a = 104 \text{ مطابق گزینه ها}$$

$$P(A) = 0.55, P(B) = 0.6, P(A \cup B) = 0.75$$

۴۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow 0.75 = 0.55 + 0.6 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.4$$

۴۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



۳ دور $\Rightarrow abeda, abcda, bedcb$: دورهای به طول ۴

$$A = 7^{15} + a$$

۵۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$7^3 = 343 \stackrel{17}{=} 3 \xrightarrow{\text{توان ۵}} 7^{15} \stackrel{17}{=} 3^5 = 243 \stackrel{17}{=} 5 \Rightarrow 7^{15} + a \stackrel{17}{=} 5 + a \Rightarrow a = 12 \text{ کوچکترین}$$

$$\left. \begin{aligned} (a, 90) &= 1 \\ 90 &= 2 \times 3^2 \times 5 \end{aligned} \right\}$$

۵۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow \begin{cases} (a, 5) = 1 \xrightarrow{\text{فرما}} a^4 \equiv 1 \Rightarrow 5 \mid a^4 - 1 \\ (a, 3) = 1 \Rightarrow a^2 \equiv 1 \Rightarrow a^4 \equiv 1 \Rightarrow 3 \mid a^4 - 1 \\ (a, 2) = 1 \Rightarrow a \text{ عدد فرد} \Rightarrow a^2 \equiv 1 \Rightarrow a^4 \equiv 1 \Rightarrow 16 \mid a^4 - 1 \end{cases}$$

همان طور که ملاحظه می‌شود، $a^4 - 1$ به ازای t های زوج می‌تواند مضرب ۳۲ باشد ولی به ازای تمام t ها مضرب ۱۶

است. پس $16 \mid a^4 - 1$. چون ۳ و ۵ و ۱۶ دو به دو نسبت به هم اولند: $16 \times 3 \times 5 \mid a^4 - 1 \Rightarrow 240 \mid a^4 - 1$ پس بزرگ‌ترین عدد، ۲۴۰ می‌باشد.

۴۸۰ مضرب ۳۲ است، گاهس می‌تواند و گاهش نمی‌تواند $a^4 - 1$ را بشمارد.

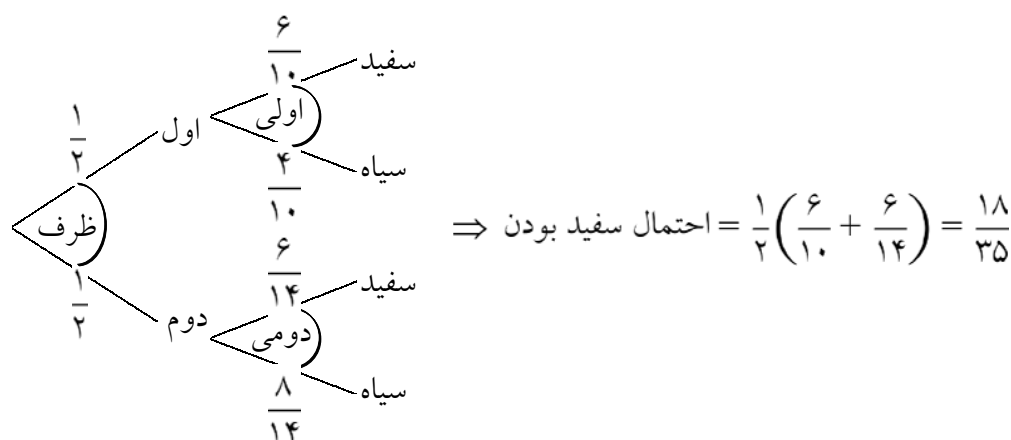
۵۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} x = \text{تعداد } ۵۰ \text{ ریالی} \\ y = \text{تعداد } ۹۰ \text{ ریالی} \end{array} \right\} \Rightarrow ۵۰x + ۹۰y = ۸۵۰ \Rightarrow ۵x + ۹y = ۸۵ \Rightarrow ۵x = ۸۵ - ۹y \Rightarrow x = ۱۷ - ۲y + \frac{y}{۵}$$

$$\frac{y}{۵} \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{y}{۵} = t \Rightarrow y = ۵t \Rightarrow x = ۱۷ - ۹t$$

$$y, x \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow y = 0, x = ۱۷ \\ t = ۱ \Rightarrow y = ۵, x = ۸ \\ t = ۲ \Rightarrow y = ۱۰, x = -۱ \end{cases} \Rightarrow \text{غ.ق.ق.} \Rightarrow \text{Min}(x + y) = ۱۳$$

۵۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



۵۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

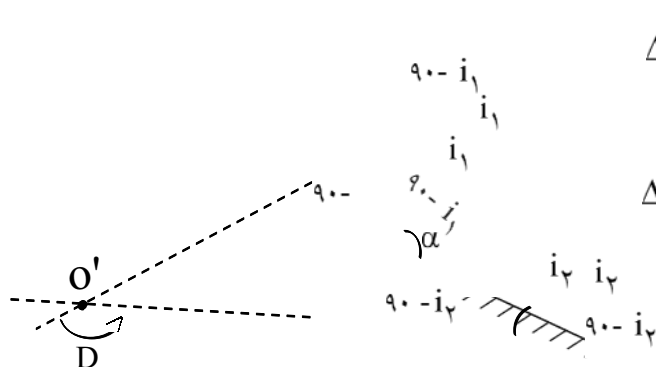
$$\sum_{k=1}^v P(X=k) = 1 \Rightarrow \sum_{i=1}^5 P(X=i) + \sum_{j=6}^v P(X=j) = 1 \Rightarrow$$

$$\sum_{i=1}^5 \frac{1}{i^2 + i} + \sum_{j=6}^v \frac{j-4}{a} = 1 \xrightarrow{\frac{1}{i(i+1)} = \frac{1}{i} - \frac{1}{i+1}}$$

$$\left[\left(1 - \frac{1}{2} \right) + \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{5} \right) + \left(\frac{1}{5} - \frac{1}{6} \right) \right] + \left[\frac{2}{a} + \frac{3}{a} \right] = 1 \Rightarrow$$

$$\frac{5}{6} + \frac{5}{a} = 1 \Rightarrow \frac{5}{a} = \frac{1}{6} \Rightarrow a = ۳۰$$

۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\Delta O'AB: \hat{D} = 2(90^\circ - i_1) + 2(90^\circ - i_2) \Rightarrow \hat{D} = 360^\circ - 2(i_1 + i_2) \quad (1)$$

$$\Delta OAB: \alpha + (90^\circ - i_1) + 2(90^\circ - i_2) = 180^\circ \Rightarrow \alpha = i_1 + i_2 \quad (2)$$

$$(2), (1) \Rightarrow \hat{D} = 360^\circ - 2\alpha = 160^\circ$$

۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P = 2f$$

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

فاصله کانونی (f) آینه‌ی کاو مثبت است. در نتیجه q نیز مثبت خواهد بود و تصویر حقیقی است.

$$m = \left| \frac{q}{p} \right| = \left| \frac{2f}{2f} \right| = 1$$

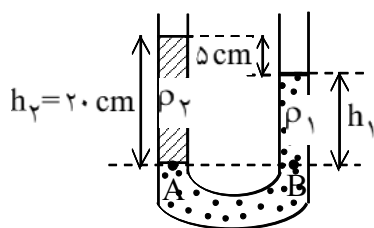
توجه کنید در حالتی که جسم عمود بر محور اصلی و روی مرکز آینه کاو قرار دارد ($p = 2f$) تصویر حقیقی، هم اندازه‌ی جسم و به نسبت به جسم وارونه است و روی مرکز آینه‌ی کاو تشکیل می‌شود.

۵۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$m = \left| \frac{q}{p} \right| = \frac{1}{2} \Rightarrow \left| \frac{q}{12} \right| = \frac{1}{2} \Rightarrow |q| = 6 \text{ cm} \Rightarrow q = -6 \text{ cm} \quad (\text{تصویر مجازی و } f \text{ منفی است})$$

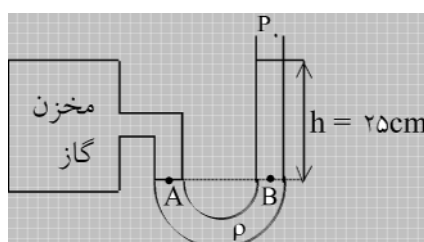
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{12} + \frac{1}{-6} = \frac{1-2}{12} \Rightarrow f = -12 \text{ cm} \quad (f \text{ منفی است و عدسی واگرا است})$$

توجه کنید عدسی همگرا وقتی که جسم در فاصله‌ی کانونی قرار داشته باشد، تصویر تشکیل شده از جسم مجازی و بزرگتر است. در عدسی واگرا تصویر تشکیل شده از جسم همواره مجازی و کوچکتر از جسم است.



۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقاط A و B هم تراز و در یک مایع ساکن و مرتبط می‌باشند. بنابراین هم فشارند.

$$P_A = P_B \Rightarrow p_0 + \rho_2 g h_2 = p_0 + \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{20-5}{20} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{3}{4}$$



۵۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقاط A و B هم تراز و داخل یک مایع ساکن و مرتبط هستند. بنابراین نقاط A و B هم فشارند.

$$P_A = P_B \Rightarrow P = P_0 + \rho g h \Rightarrow P - P_0 = \rho g h \Rightarrow 5 \times 10^3 = \rho \times 10 \times \frac{1}{4} \Rightarrow \rho = 2000 \text{ kg/m}^3 = 2 \text{ g/cm}^3$$

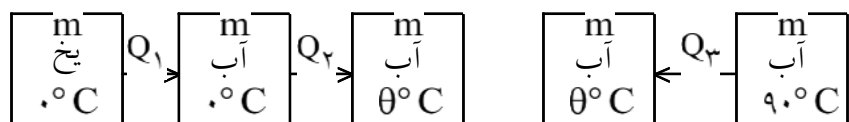
$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

۶۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$mL_F + mc(\theta + 0) + mc(\theta + 90) = 0$$

$$m[L_F + C\theta + C\theta - 90C] = 0 \Rightarrow 336 + 2 \times 4/2\theta - 90 \times 4/2 = 0 \Rightarrow$$

$$2 \times 4/2\theta = 90 \times 4/2 - 336 \Rightarrow \theta = \frac{9 \times 42 - 336}{2 \times 4/2} = \frac{9 - 8}{0.2} = 5^\circ C$$



$$T_1 = \theta_1 + 273 = 27 + 273 = 300K$$

۶۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

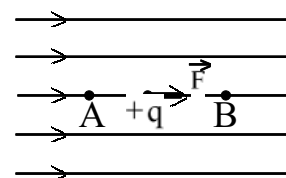
$$\Delta V = \frac{1}{3}V_1 \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{1}{3}V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{4}{3}V_1$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{\frac{4}{3}V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 400K$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 100K \Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ C$$

توجه کنید که تغییرات دما برحسب کلوین و درجه‌ی سلسیوس یکسان است.

$$\Delta T = T_2 - T_1 = (\theta_2 + 273) - (\theta_1 + 273) = \theta_2 - \theta_1 = \Delta\theta$$



۶۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V_B = V_A - E \cdot AB \Rightarrow V_B = V_A - 3000 \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow V_B - V_A = -60 \text{ (ولت)}$$

رابطه‌ی مورد استفاده در حل این مسأله به شکل زیر به دست می‌آید.

فرض کنیم بار $+q$ در امتداد خط AB در میدان الکتریکی \vec{E} یکنواخت از A به B

$$V_B - V_A = \frac{-W}{q} = \frac{-F \times \Delta x}{q} = \frac{-qE \times AB}{q} \Rightarrow$$

منتقل شود. خواهیم داشت:

$$\Rightarrow V_B - V_A = -E \cdot AB$$

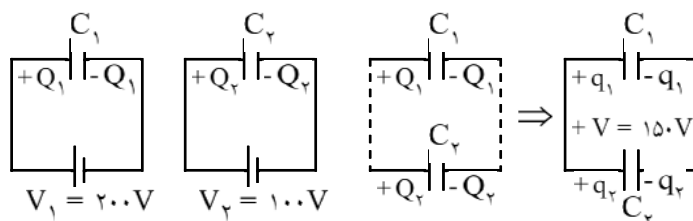
$$Q_1 = C_1 V_1 = 200 C_1, \quad Q_2 = C_2 V_2 = 100 C_2$$

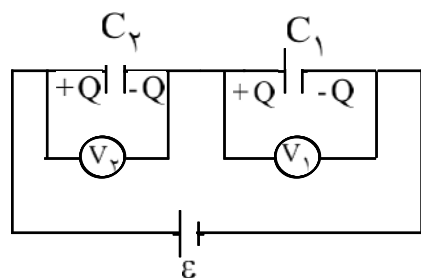
۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$q_1 = C_1 V = 150 C_1, \quad q_2 = C_2 V = 150 C_2$$

$$\text{قانون پایستگی بار الکتریکی} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = q_1 + q_2 \Rightarrow 200 C_1 + 100 C_2 = 150 C_1 + 150 C_2$$

$$\Rightarrow 50 C_1 = 50 C_2 \Rightarrow C_1 = C_2$$





۶۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. راه حل اول: می دانیم در اتصال متوالی (سری) دو خازن، بار الکتریکی ذخیره شده در دو خازن یکسان است و ظرفیت خازن معادل آنها از رابطه $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ به دست می آید.

با توجه به رابطه $C = K\epsilon \cdot \frac{A}{d}$ ، با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحات خازن C_1 ، ظرفیت این خازن کاهش می یابد.

با توجه به رابطه $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ ، با کاهش یافتن ظرفیت خازن C_1 ، ظرفیت خازن معادل (C) نیز کاهش

می یابد. می دانیم. بار الکتریکی ذخیره شده در خازن معادل (در اتصال متوالی) با بار ذخیره شده در هریک از خازنها (Q) برابر است، بنابراین با توجه به رابطه $Q = C\epsilon$ ، با کاهش ظرفیت خازن معادل، بار ذخیره شده، در آن نیز کاهش می یابد.

با توجه به رابطه $Q_2 = Q = C_2 V_2$ با کاهش بار ذخیره شده در خازن C_2 ، اختلاف پتانسیل دو سر آن نیز کاهش می یابد.

با توجه به قانون ولتاژ کیرشهف $(\epsilon = V_1 + V_2)$ با کاهش V_2 ، V_1 افزایش خواهد یافت.

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

راه حل دوم:

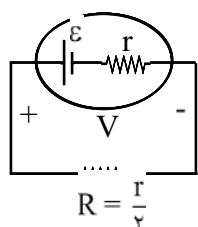
$$Q = C\epsilon = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \epsilon$$

$$Q_1 = Q = C_1 V_1 \Rightarrow V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \epsilon \quad (*)$$

با توجه به رابطه $C = K\epsilon \cdot \frac{A}{d}$ ، با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحات خازن C_1 ، ظرفیت خازن C_1 کاهش

می یابد. حال با توجه به رابطه (*)، با کاهش ظرفیت خازن C_1 ، V_1 افزایش می یابد.

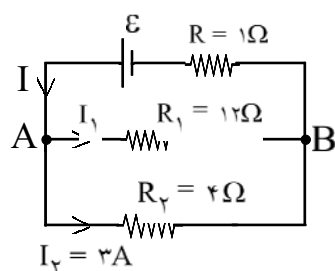
(*) با توجه به رابطه $\epsilon = V_1 + V_2$ ، با افزایش V_1 ، V_2 کاهش خواهد یافت.



$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{\epsilon}{\frac{r}{3} + r} = \frac{3}{4} \times \frac{\epsilon}{r}$$

$$V = IR = \frac{3}{4} \times \frac{\epsilon}{r} \times \frac{r}{3} = \frac{\epsilon}{4}$$

۶۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

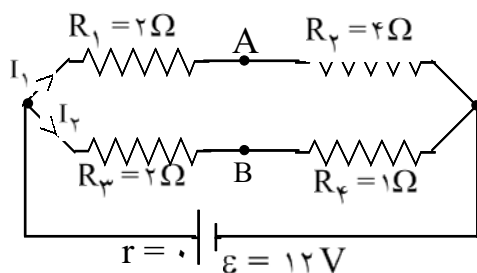


۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $V_A - V_B = I_2 R_2 \Rightarrow V_{AB} = 12V$

$$V_{AB} = I_1 R_1 \Rightarrow 12 \Rightarrow 1A$$

$$I = I_1 + I_2 = 4A$$

$$V_A - \varepsilon + IR = V_B \Rightarrow V_{AB} = \varepsilon - IR \Rightarrow 12 = \varepsilon - 4 \times 1 \Rightarrow \varepsilon = 16V$$



۶۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پس از پرشدن خازن، جریانی از آن عبور نمی‌کند.

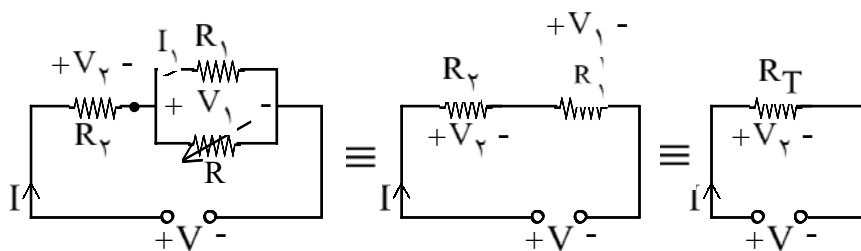
$$-I_1 R_1 - I_1 R_2 + \varepsilon = 0 \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2} = \frac{12}{6} = 2A$$

$$-I_2 R_3 - I_2 R_4 + \varepsilon = 0 \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{R_3 + R_4} = \frac{12}{3} = 4A$$

$$V_A + I_1 R_1 - I_2 R_3 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = I_2 R_3 - I_1 R_1 = 4V$$

$$Q = CV_{AB} = 3\mu F \times 4V = 12\mu C$$

۶۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای تشخیص چگونگی تغییر نور لامپها، باید تشخیص دهیم که جریان عبوری از آنها چگونه تغییر می کند.



$$\frac{1}{R_1'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R} \Rightarrow \text{با افزایش } R, R_1' \text{ افزایش می یابد.}$$

$$R_T = R_p + R_1' \Rightarrow \text{با افزایش } R_1', R_T \text{ افزایش می یابد.}$$

$$V = R_T I \Rightarrow I = \frac{V}{R_T} \Rightarrow \text{با افزایش } R_T, I \text{ کاهش می یابد.}$$

$$V_p = R_p I \Rightarrow \text{با کاهش جریان } I, V_p \text{ نیز کاهش می یابد.}$$

$$V = V_1 + V_p \Rightarrow \text{با کاهش } V_p, V_1 \text{ افزایش می یابد.}$$

$$V_1 = I_1 R_1 \Rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow \text{با افزایش } V_1, I_1 \text{ نیز افزایش می یابد.}$$

بنابراین جریان عبوری از لامپ L_p (I) کاهش می یابد و جریان عبوری از لامپ L_1 (I) افزایش می یابد. پس نور لامپ L_1 ، افزایش خواهد یافت و نور لامپ L_p کاهش خواهد یافت.

توجه کنید که با توجه به رابطه $P = RI^2$ (یا $P = \frac{V^2}{R}$) با افزایش جریان عبوری از یک لامپ (یا اختلاف پتانسیل دو سر لامپ) توان لامپ (مقدار انرژی تبدیل شده توسط لامپ در واحد زمان) و در نتیجه روشنایی لامپ افزایش می یابد.

۶۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آنجا که الکترون‌ها در مسیر مستقیم حرکت می‌کنند، در راستای عمود بر مسیر حرکت (عمود بر سرعت الکترون‌ها) شتاب و در نتیجه برآیند نیروهای وارد بر الکترون‌ها باید صفر باشد.

نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر الکترون‌ها اثر می‌کند، با توجه به قانون دست راست بر سرعت الکترون‌ها عمود است. $(\vec{F} = q\vec{E})$.

توجه کنید که بار الکتریکی الکترون‌ها منفی است. با توجه به گزینه‌ها حالتی که میدان الکتریکی بر سرعت الکترون‌ها عمود است، مدنظر سوال بوده است.

بنابراین هر دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی بر مسیر حرکت (سرعت الکترون‌ها) عمودند و برآیند آنها صفر است. بنابراین حالتی که نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی هم راست و غیر هم سو هستند، مورد قبول خواهد بود.

$$\vec{F}_e + \vec{F}_m = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_m = -\vec{F}_e \Rightarrow q\vec{V} \times \vec{B} = -q\vec{E} \Rightarrow \vec{V} \times \vec{B} = -\vec{E}$$

در گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ و $\vec{V} \times \vec{B}$ و \vec{E} هم جهت‌اند، در نتیجه نیروهای الکتریکی و مغناطیسی هم جهت می‌باشند. در گزینه ۲، $\vec{V} \times \vec{B}$ و \vec{E} غیر هم جهت‌اند و در نتیجه نیروهای الکتریکی و مغناطیسی غیر هم جهت‌اند.

۷۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر اختلاف فاز دو نقطه از محیط انتشار موج $\Delta\phi = \frac{\pi}{3}\text{rad}$ باشد، این به آن معنی است

که اختلاف بین فاز نوسانی این دو نقطه از محیط انتشار موج در هر لحظه به صورت $(2\pi n + \frac{\pi}{3})$ می‌باشد، که کمترین مقدار متصور برای اختلاف فاز نوسانی دو نقطه از محیط انتشار در این صورت $\frac{\pi}{3}\text{rad}$ خواهد بود.

$$\Delta\phi = K\Delta x \Rightarrow \Delta\phi_{\min} = K\Delta_{\min} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{\lambda} \times 0.5 \Rightarrow \lambda = 3\text{m}$$

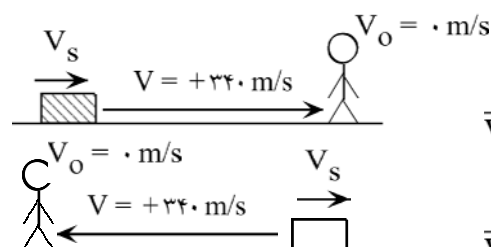
$$V = v\lambda = 50 \times 3 = 150\text{ m/s}$$

۷۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$U = 3K \Rightarrow U = 3(E - U) \Rightarrow 4U = 3E \Rightarrow 4 \times \left(\frac{1}{2}Kx^2\right) = 3 \times \left(\frac{1}{2}KA^2\right) \Rightarrow$$

$$4x^2 = 3A^2 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}A \Rightarrow |x| = \frac{\sqrt{3}}{2}A$$

$|x|$ ، که در آن x نشان دهنده مکان نوسانگر در هر لحظه است. بزرگی جابه‌جایی نوسانگر از نقطه‌ی تعادل و به عبارت دیگر فاصله‌ی نوسانگر از نقطه‌ی تعادل را نشان می‌دهد.



۷۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{v_o}{V - V_o} = \frac{v_s}{V - V_s} \Rightarrow \frac{v_o}{34.0 - 0} = \frac{v_s}{34.0 - 35} \Rightarrow v_o = \frac{34.0}{3.5} v_s$$

$$\frac{v_o}{V - V_o} = \frac{v}{V - v_s} \Rightarrow \frac{v_o}{34.0 - 0} = \frac{v}{34.0 - (-35)} \Rightarrow v_o = \frac{34.0}{375} v_s$$

$$\frac{v_o}{v_o'} = \frac{375}{3.5} = 1 + \frac{70}{3.5} \Rightarrow \frac{v_o}{v_o'} \approx 1/2$$

$$\begin{cases} \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \\ \beta_2 = \beta_1 + qdb = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_0} \end{cases} \Rightarrow \beta = 10 \cdot \left[\log \frac{I_2}{I_0} - \log \frac{I_1}{I_0} \right] \Rightarrow$$

۷۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{I_2}{I_0} = 10^{\beta/10} \Rightarrow 10^{0.6} = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 2 \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 4$$

$$n = \frac{C}{V} \Rightarrow V = \frac{C}{n}$$

۷۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به تعریف ضریب شکست محیط شفاف داریم:

بسامد موج از خصوصیات منبع ایجاد موج است و با تغییر محیط انتشار موج تغییر نمی کند. بنابراین داریم:

$$f' = f \Rightarrow \frac{V}{\lambda'} = \frac{C}{\lambda} \Rightarrow \lambda' = V \times \frac{\lambda}{C} = \frac{C}{n} \times \frac{\lambda}{C} \Rightarrow \lambda' = \frac{\lambda}{n}$$

۷۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. راه حل اول: از ۱۲ گرم ماده‌ی رادیواکتیو پس از گذشت یک نیمه‌ی عمر، ۶ گرم، پس از گذشت دو نیمه عمر ۳ گرم و پس از گذشت سه نیمه عمر ۱/۵ گرم باقی می ماند. بنابراین، سه برابر نیمه‌ی عمر ماده‌ی رادیواکتیو، ۱۸ روز است و در نتیجه نیمه‌ی عمر ماده‌ی رادیواکتیو ۶ روز می باشد.

راه حل دوم: اگر m_0 گرم از یک ماده‌ی رادیواکتیو با نیمه‌ی عمر T در اختیار داشته باشیم، مقدار باقیمانده از ماده‌ی

$$m = \frac{m_0}{2^{\left(\frac{t}{T}\right)}}$$

رادیواکتیو پس از گذشت مدت زمان t از رابطه‌ی زیر به دست می آید:

حال با توجه به این رابطه خواهیم داشت:

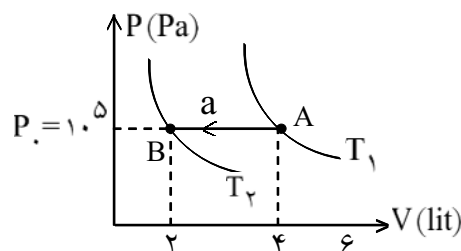
$$1/5 = \frac{12}{2^{\left(\frac{t}{T}\right)}} \Rightarrow 2^{\left(\frac{t}{T}\right)} = 2^3 \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow T = \frac{t}{3} = \frac{18}{3} = 6 \text{ روز}$$

$$A = 1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$$

۷۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = P \cdot A = 10^5 \times 10^{-4} = 10 \text{ N}$$

۷۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون عمومی گازهای کامل ($PV = nRT$) با افزایش حجم و کاهش فشار گاز، بسته به چگونگی این تغییرات، ممکن است دمای گاز کاهش یابد، افزایش یابد و یا ثابت بماند.



۷۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. راه حل اول: انرژی درونی کامل تک اتمی از

رابطه‌ی $U = \frac{3}{2}nRT$ (یا $U = \frac{3}{2}NKT$) به دست می‌آید. بنابراین خواهیم

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T = \frac{3}{2}nR(T_2 - T_1) \quad \text{داشت.}$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2}(nRT_2 - nRT_1)$$

از معادله‌ی حالت گاز کامل می‌دانیم $PV = nRT$. بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta U = \frac{3}{2}(P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{3}{2}(1.5 \times 2 \times 10^{-3} - 1.5 \times 4 \times 10^{-3}) = -300 \text{ J}$$

راه حل دوم: از آنجا که فرآیند a یک فرآیند هم فشار است، کار انجام شده، روی گاز از رابطه‌ی $W = -P\Delta V$ و

تبادل گاز از رابطه‌ی $Q = nC_{MP}\Delta T$ برای گاز کامل تک اتمی برابر $\frac{5}{2}R$ است. به دست می‌آیند. بنابراین

با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = nC_{MP}\Delta T + [-P\Delta V] = n \times \frac{5}{2}R(T_2 - T_1) - P_1(V_2 - V_1) \Rightarrow$$

$$\Delta U = \frac{5}{2}(nRT_2 - nRT_1) - (P_1 V_2 - P_1 V_1)$$

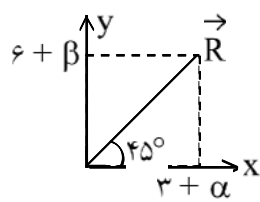
$$= \frac{5}{2}(P_1 V_2 - P_1 V_1) - (P_1 V_2 - P_1 V_1) = \frac{3}{2}(P_1 V_2 - P_1 V_1) = 300 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow 0.2 = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow |W| = 0.2 Q_H$$

۷۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow Q_H = |W| + |Q_C| \Rightarrow Q_H = 0.2 Q_H + 800 \Rightarrow 0.8 Q_H = 800 \Rightarrow Q_H = 1000 \text{ J}$$

۸۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول:



$$\vec{A} \perp \vec{B} \Rightarrow \vec{A} \cdot \vec{B} = 0 \Rightarrow (\vec{r}\hat{i} + \epsilon\hat{j}) \cdot (\alpha\hat{i} + \beta\hat{j}) = 0$$

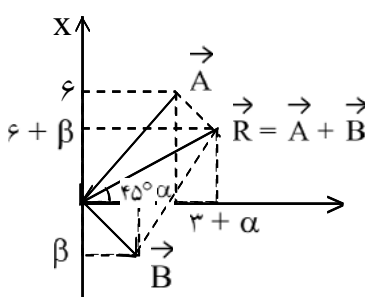
$$\Rightarrow r\alpha + \epsilon\beta = 0 \Rightarrow \alpha + 2\beta = 0 \quad (1)$$

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = (\vec{r}\hat{i} + \epsilon\hat{j}) + (\alpha\hat{i} + \beta\hat{j}) = (r + \alpha)\hat{i} + (\epsilon + \beta)\hat{j}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{R_y}{R_x} \Rightarrow 1 = \frac{\epsilon + \beta}{r + \alpha} \Rightarrow \epsilon + \beta = r + \alpha \Rightarrow \alpha - \beta = r \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1): \alpha + 2\beta = 0 \\ (2): \alpha - \beta = r \end{array} \right\} \Rightarrow 3\beta = -r \Rightarrow \beta = -1$$

$$\alpha + 2\beta = 0 \Rightarrow \alpha + 2(-1) = 0 \Rightarrow \alpha = 2$$



$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} = (r\hat{i} + \epsilon\hat{j}) + (\alpha\hat{i} + \beta\hat{j}) \Rightarrow$$

$$\vec{R} = (r + \alpha)\hat{i} + (\epsilon + \beta)\hat{j}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{R_y}{R_x} \Rightarrow 1 = \frac{\epsilon + \beta}{r + \alpha} \Rightarrow \epsilon + \beta = r + \alpha \Rightarrow \alpha - \beta = r \quad (1)$$

$$\vec{A} \perp \vec{B} \Rightarrow |\vec{A} + \vec{B}|^2 = |\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 \Rightarrow$$

$$|\vec{R}|^2 = |\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 \Rightarrow (r + \alpha)^2 + (\epsilon + \beta)^2 = r^2 + \epsilon^2 + \alpha^2 + \beta^2 \Rightarrow$$

$$r^2 + \alpha^2 + 2r\alpha + \epsilon^2 + \beta^2 + 2\epsilon\beta = r^2 + \epsilon^2 + \alpha^2 + \beta^2 \Rightarrow \epsilon\alpha + 2r\beta = 0 \Rightarrow \alpha + 2\beta = 0 \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1): \alpha - \beta = r \\ (2): \alpha + 2\beta = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow -3\beta = r \Rightarrow \beta = -1$$

$$\alpha - \beta = r \Rightarrow \alpha - (-1) = r \Rightarrow \alpha = 2$$

۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت اندازه گیری کمترین مقدار قابل اندازه گیری توسط وسیله ای اندازه گیری است.

بنابراین دقت اندازه گیری در گزینه ۱ برابر یک صدم کیلومتر (۱۰ متر)، در گزینه ۲ برابر یک هزارم 10^{-6} mm

(یک متر)، در گزینه ۳ برابر یک میلی لیتر و در گزینه ۴ برابر یک ده هزارم 10^{-3} m (یک دهم متر) است.

۸۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{R} - 2\vec{E} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} + \vec{E} - 2\vec{E} = (\vec{A} + \vec{C}) + (\vec{B} + \vec{D}) - \vec{E} = \vec{B} + \vec{E} - \vec{E} = \vec{B}$$

توجه کنید که با توجه به روش مثلث در جمع بردارها، برای بردارهای رسم شده در شکل داریم:

$$\vec{A} + \vec{C} = \vec{B} \text{ و } \vec{B} + \vec{D} = \vec{E}$$

| | | | |
|------|---|---|---|
| t | ۰ | ۲ | ۸ |
| V(t) | + | - | - |
| a(t) | - | - | - |

$$V(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -2t + 4 \text{ (m/s)}$$

$$a(t) = \frac{dV(t)}{dt} = -2 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

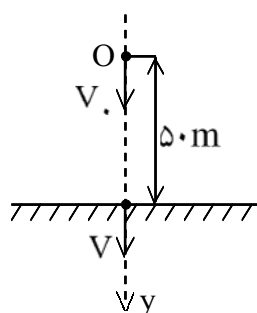
۸۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

از لحظه $t_1 = 0s$ تا لحظه $t_2 = 2s$ سرعت و شتاب متحرک غیر هم جهت اند و حرکت کند شونده است.

$$(V > 0 \quad a = -2 < 0)$$

از لحظه $t_2 = 2s$ تا لحظه $t_3 = 8s$ ، سرعت و شتاب متحرک، هم جهت اند و حرکت تند شونده است.

$$(V < 0 \quad a = -2 < 0)$$

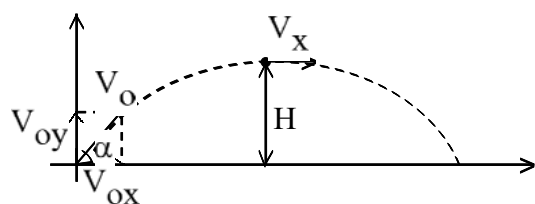


$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow V^2 - 15^2 = 2g(50 - 0) \Rightarrow$$

$$V^2 = 225 + 1000 = 1225 \Rightarrow V = 35 \text{ m/s}$$

توجه کنید که اگر جهت محور به سمت پایین فرض شود، شتاب و جابه جایی متحرک مثبت خواهند بود. و اگر جهت محور به سمت بالا فرض شود، شتاب و جابه جایی متحرک منفی خواهند بود.

۸۵- روش اول:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم که برابند نیروهای وارد بر پرتابه (نیروی وزن پرتابه) در راستای قائم و به طرف پایین است. بنابراین

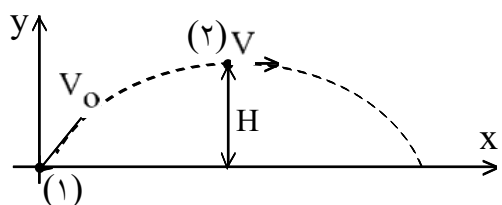
طبق قانون دوم نیوتن ($\vec{F} = m\vec{a}$) شتاب پرتابه نیز در راستای قائم و رو به پایین خواهد بود. پس در راستای افقی مؤلفه شتاب صفر و سرعت ثابت است. در نقطه ای اوج، سرعت پرتابه فقط مؤلفه افقی دارد و مؤلفه عمودی سرعت پرتابه صفر است. در

$$V_x = V_0 \cos \alpha \Rightarrow 10 = 30 \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{3} \quad \text{نتیجه:}$$

$$H = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{V_0^2 (1 - \cos^2 \alpha)}{2g} = \frac{30^2 (1 - \frac{1}{9})}{2 \times 10} \Rightarrow H = 40 \text{ m}$$

روش دوم:

تنها نیروی وارد بر پرتابه نیروی بایستار وزن است. بنابراین انرژی مکانیکی پرتابه در مدت حرکت ثابت می ماند.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

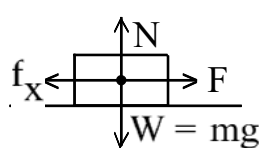
$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V_0^2 + 0 = \frac{1}{2} m V^2 + mgH \Rightarrow V_0^2 = V^2 + 2gH$$

$$\Rightarrow 30^2 = 10^2 + 2 \times 10 \times H \Rightarrow H = 40 \text{ m}$$

$$\vec{\Delta V} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1 = (9\vec{i} - 6\vec{j}) - (3\vec{i} + 2\vec{j}) = 6\vec{i} - 8\vec{j}$$

۸۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta V}}{\Delta t} = \frac{6\vec{i} - 8\vec{j}}{2 - 0} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$$



$$F - f_k = ma \Rightarrow 24 - f_k = 6 \times 3 \Rightarrow f_k = 6 \text{ نیوتن}$$

$$N = W = mg \Rightarrow N = 6 \times 10 = 60 \text{ نیوتن}$$

$$\Rightarrow f_k = \mu_k N \Rightarrow 6 = \mu_k \times 60 \Rightarrow \mu_k = 0.1$$

۸۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W_{\text{کل}} = \Delta K : \text{قضیه ی کار و انرژی}$$

$$\Rightarrow \text{نیروهای پایستار} : \Delta U = -W$$

$$\Delta E = \text{نیروهای ناپایستار} = W \Rightarrow \Delta K + \Delta U = -W_{\text{پایستار}}$$

۸۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_2 = v_2 \frac{Km}{h} = v_2 \times \frac{1000m}{3600s} = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow W = \Delta K = \frac{1}{2} mV_2^2 - \frac{1}{2} mV_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 900 \times 20^2 - 0 = 180 \times 10^3 J = 180 \text{ KJ} \Rightarrow \bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{180}{10} = 18 \text{ KW}$$

۸۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = BVL = 0.08 \times 12 \times \frac{1}{4} = 0.24 \text{ (ولت)}$$

۹۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$U_L = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.02 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \times I^2 \Rightarrow I = 2A$$

۹۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\theta_v > \theta_i \Rightarrow \theta_v - \theta_i > 0 \Rightarrow \varphi > 0 \Rightarrow \tan \varphi > 0 \Rightarrow \frac{x_L - x_C}{R} > 0$$

$$\Rightarrow x_L - x_C$$

۹۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

توجه کنید که:

اختلاف فاز ولتاژ و جریان مدار RLC (φ) زاویه ای بین $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ و $-\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ است. بنابراین اگر $\varphi > 0$ باشد (یعنی φ یک زاویه حاده باشد) می توان نتیجه گرفت $\tan \varphi > 0$.

اگر ظرفیت خازنی که با خازن مدار (C) موازی شده است را C_1 بنامیم، ظرفیت خازن معادل C و C_1 از ظرفیت خازن C بیشتر است ($C' = C + C_1$). بنابراین داریم:

$$C' > C \Rightarrow \frac{1}{C'} < \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{1}{C'W} < \frac{1}{CW} \Rightarrow X_{C'} < X_C \Rightarrow \text{مقاومت ظرفیتی مدار کاهش می یابد}$$

از آنجا که $X_L > X_C$ بود، با کاهش یافتن مقاومت ظرفیتی مدار، اختلاف مقاومت القایی و مقاومت ظرفیتی مدار ($X_L - X_C$) افزایش می یابد. در نتیجه اختلاف فاز ولتاژ و جریان مدار و همچنین مقاومت ظاهر مدار افزایش خواهد

$$\text{یافت ()} \frac{X_L - X_C}{R} \text{ با افزایش مقاومت ظاهر مدار، بیشینه مقدار}$$

$$I_m = \frac{V_m}{Z}, \bar{P} = \frac{1}{2} RI_m^2 .$$

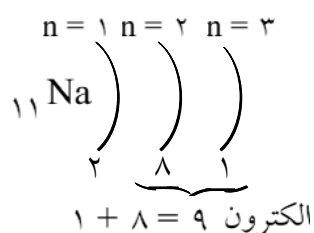
جریان و در نتیجه توان مصرفی مدار کاهش می یابند)

۹۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$Z = \frac{V_{\max}}{I_{\max}} = \frac{180 \cdot \sqrt{2}}{3} = 60 \cdot \sqrt{2} \, \Omega, \varphi = \theta_V - \theta_I = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

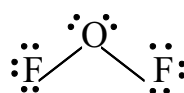
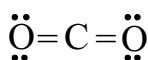
$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} \Rightarrow \cos \frac{\pi}{4} = \frac{R}{\varphi \cdot \sqrt{2}} \Rightarrow R = \varphi \cdot \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \varphi \cdot \Omega$$

۹۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تغییر لایه های اصلی الکترونی جهش های بزرگ انرژی اتفاق می افتد، بنابراین با برداشتن ۹ الکترون، دومین جهش بزرگ انرژی پدید می آید.



۹۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اکسیدهای نافلزی، اکسیدهای اسیدی هستند که از بین چهار عنصر داده شده سلینیم، نافلز می باشد. مانقی عناصر اکسیدهای قلیایی تولید می کنند.

۹۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شکل OF_2 خمیده بوده ولی مابقی گزینه‌ها شکل خطی دارند.



۹۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. هر چه عناصر به کار رفته حجم و شعاع بزرگتری داشته باشند طول پیوند بین آنها بزرگتر خواهد بود. مقایسه طول پیوندها:

$$C - C > C - N > C - O > C - F \Rightarrow I_3 > I_1 > I_4 > I_2$$

۹۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به متن (چاپ ۱۳۸۰) صفحه ۵۶ گزینه ۴ صحیح است.

۹۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. انرژی پیوند با طول پیوند رابطه‌ی عکس دارد و به‌طور کلی اگر انرژی مربوط به نیروهای جاذبه‌ی واندروالسی را برابر ۱ در نظر بگیریم، انرژی پیوند هیدروژنی حدود ۱۰ و انرژی پیوند کوآلانسی حدود ۱۰۰ خواهد شد. پس طول پیوند کوآلانسی کمتر از هیدروژنی است. (با توجه به متن کتاب چاپ ۱۳۸۰ صفحه ۶۳ گزینه‌ی ۳ صحیح است).

۱۰۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H = \left(\begin{array}{c} \text{مجموع انرژی پیوند} \\ \text{مواد اولیه} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{مجموع انرژی پیوند} \\ \text{محصولات} \end{array} \right)$$

$$= [\text{H} - \text{H}] + [\text{Cl} - \text{Cl}] - [2 (\text{H} - \text{Cl})] = [435 + 240] - 2 (\text{H} - \text{Cl}) = -187 \Rightarrow \text{انرژی پیوند } (\text{H} - \text{Cl}) = 531 \frac{\text{Kj}}{\text{mol}}$$

۱۰۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا اتمهای نافلز تمایل به جذب الکترون یعنی عمل کاهش دارند و خود را به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسانند. در H_2SO_4 و $H_2S_2O_7$ در هردو (+۶) است و تغییر نکرده است همچنین در پر اکسیدها عدد اکسایش برابر (-۱) می‌باشد و همچنین هر دو عامل اکسنده، الکترون گیرنده است و کاهش می‌یابد.

۱۰۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا اولاً سطح انرژی محصولات پایین‌تر بوده پس واکنش گرما ده است. و از طرفی انرژی فعال سازی واکنش (رفت E_a) نسبتاً زیاد بوده پس سرعت واکنش نسبتاً کم می‌باشد و ΔH در واکنشهای گرما ده عدد منفی می‌باشد.

۱۰۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا با گذشت زمان سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها و سرعت تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.

۱۰۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا شرط برقرای تعادل بسته بودن سیستم می‌باشد که در شکل داده شده چنین است و همچنین مواد بکار رفته در دو فاز جامد - گاز قرار دارند.

$$K = \frac{[B]^3}{[A]^2} = \frac{(0/6)^3}{(0/2)^2} = 5/4 \quad \text{ثابت تعادل واکنش}$$

$$[A] = \frac{0/4 \text{ mol}}{2 \text{ lit}} = 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{lit}} \quad \text{و} \quad [B] = \frac{1/2 \text{ mol}}{2 \text{ lit}} = 0/6 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش داریم:

۱۰۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا در انحلالهای گرما ده همانند انحلال کلسیم کلرید در آب، انرژی آبیوشی بیشتر از انرژی شبکه بلور جسم حل شده می‌باشد، پس بنابراین انرژی آبیوشی، انرژی شبکه یونی را تأمین کرده و مقدار اضافی آن نیز سبب بالا بردن جنبش ذرات می‌گردد.

۱۰۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $n = (\text{ظرفیت فلز}) \times (\text{تعداد فلز}) = 2 \times 3 = 6 \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{1}{n} E_m = \frac{1}{6} \quad \text{در ترکیب } Fe_2(SO_4)_3, \text{ دو عدد آهن سه ظرفیتی بکار رفته است.}$$

۱۰۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رنگ لئیموس در محلولهای اسیدی، قلیایی و خنثی به ترتیب قرمز، آبی و بنفش می‌باشد به همین خاطر محلول HCl اسیدی است و محلول Na_2CO_3 بر اثر هیدرولیز (آبکافت) قلیایی می‌باشد و محلول KCl نیز خنثی است.

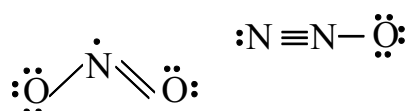
۱۰۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حرکت آنیون (SO_4^{2-}) در پل نمکی همواره از الکترولیت کاتدی به سمت الکترولیت آندی است تا بارهای الکتریکی در محلول الکترولیت‌ها خنثی و متعادل شود زیرا پس از مدتی در الکترولیت آندی بار مثبت و در الکترولیت کاتدی بار منفی افزایش می‌یابد.

۱۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آهن سفید، روی آند یعنی قطب منفی بوده و اکسید میشود و آهن محفوظ می ماند. زیرا روی در جدول الکتروشیمی بالاتر از آهن است ولی در حلیی چون آهن بالاتر از قلع می باشد بنابراین آهن در نقش آند (قطب منفی) اکسید شده و قلع محفوظ می ماند، و آهن به شدت زنگ می زند.

۱۱۱- هیچکدام از گزینه ها را نمی توان انتخاب نمود زیرا دو ترکیب ایزومر باید ساختار فضایی متفاوت داشته باشند (با فرمول مولکولی یکسان) و ترکیبات هممرده باید در تعدادی واحدهای $(-CH_2-)$ با یکریگر متفاوت باشند. بنابراین ایزوپنتان تنها با نرمال پنتان و نئوپنتان ایزومر است پس گزینه های (۲) و (۳) و (۴) نادرست هستند و از طرفی ایزوپنتان بین ترکیبات داده شده تنها با پروتان و ایزوبوتان هممرده است. پس هیچکدام از گزینه ها جواب نیستند.

۱۱۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق متن کتاب پیش دانشگاهی چاپ ۱۳۸۰ در صفحه ۳ عبارت (۲) درست است.

۱۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون تقارن ابر الکترونی در N_2O بیشتر از NO_2 است. بنابراین قطبیت NO_2 بیشتر می باشد.



۱۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برخورد یونهای HCO_3^- با یونهای Na^+ در محلول نیز به تشکیل هیدروژن کربنات سدیم می انجامد که در آب سرد کم محلول است و از محیط واکنش جدا می شود (محصول همان جوش شیرین است).

۱۱۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مصرف عمده آلومینیوم در صنعت هواپیماسازی است. پس عبارت (۴) نادرست می باشد. و مابقی با توجه به متن کتاب صفحه ۴۱ چاپ ۱۳۸۰ صحیح می باشند.

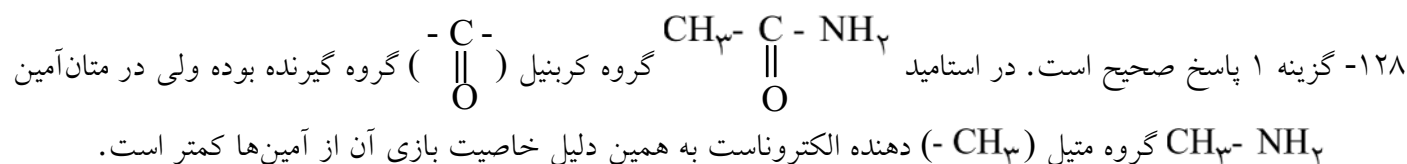
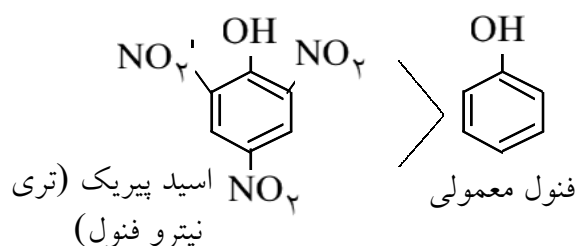
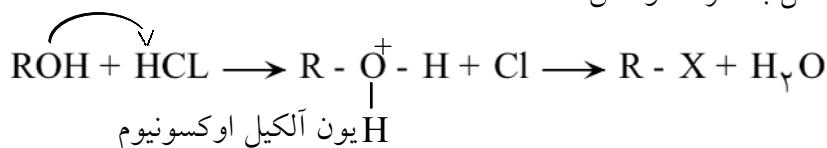
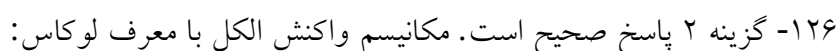
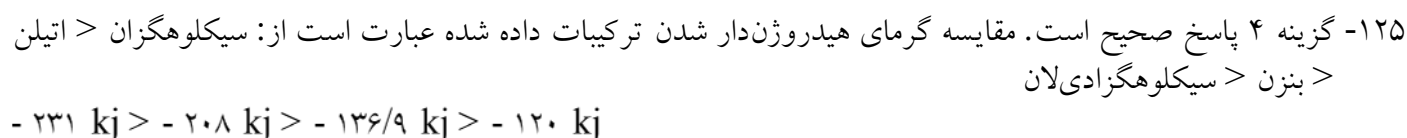
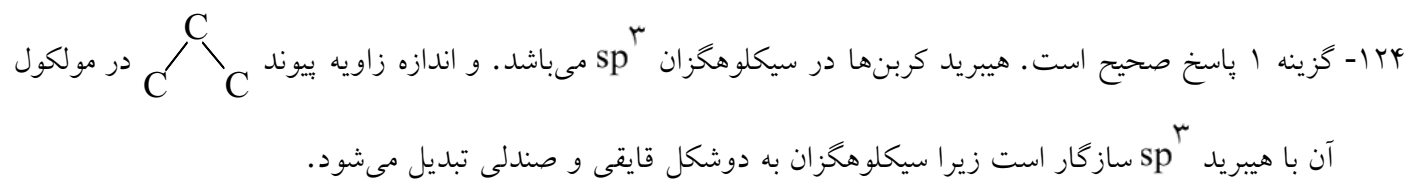
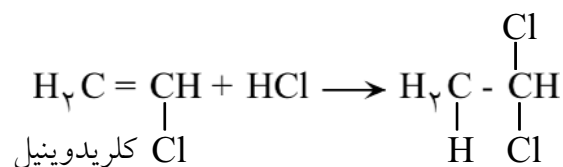
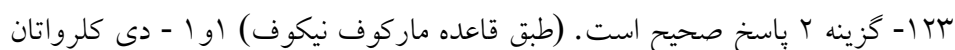
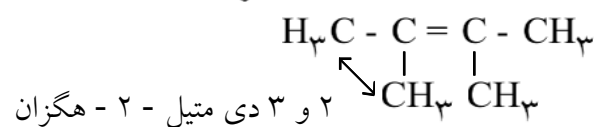
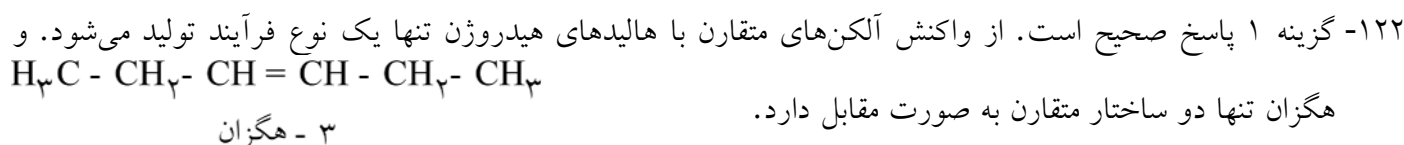
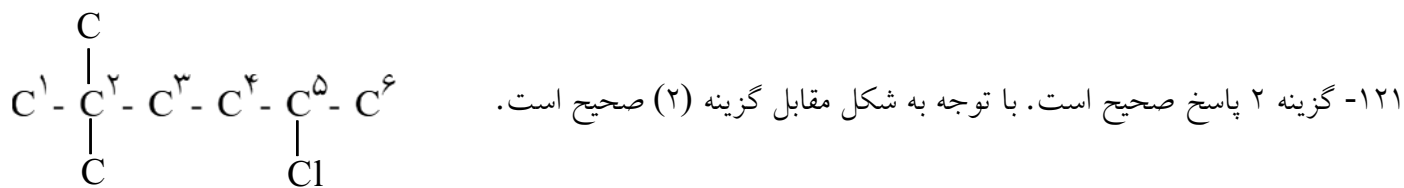
۱۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلئوئر عدد اکسایش مثبت ندارد و همواره در ترکیبات عدد اکسایش (-1) دارد. و از الکترولیز KF در HF بدست می آید و تراز انرژی d نیز ندارد. پس گزینه های (۱) و (۲) و (۴) نادرست می باشند.

۱۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلزات قلیایی بخاطر شعاع اتمی بزرگتر در هر دوره تناوب دارای پایین ترین انرژی یونش (E_1) بوده و گازهای نجیب آرایش الکترونی پایدار داشته و دارای بالاترین انرژی نخستین یونش هستند.

۱۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش شعاع اتمی عنصرها، جاذبه هسته بر الکترونهای لایه ی ظرفیت کمتر شده و انرژی نخستین یونش کاهش می یابد.

۱۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از بین عناصر داده شده تنها دو عنصر فسفر و نیتروژن یعنی عناصر گروه $(5A)$ ، پنج الکترون در لایه ی ظرفیت دارند که در حالت معمولی نیتروژن گازی شکل بوده ولی فسفر جامد است و همچنین نیتروژن بخاطر نداشتن تراز انرژی d برانگیخته نمی شود پس نمی تواند XF_5 تولید نماید پس جواب فسفر می باشد.

۱۲۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از آهن در فرآیندها برای ساختن آمونیاک از هیدروژن و نیتروژن به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود پس گزینه (۳) نادرست است.



۱۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حال کامل استمراری: این زمان جهت بیان انجام عملی بکار می‌رود که در زمانی در گذشته شروع و تا زمان حال بصورت تکرار و استمرار ادامه پیدا کرده است. ساختار آن به صورت زیر می‌باشد:

فاعل + $\frac{\text{have}}{\text{has}}$ + been + V + ing

با توجه به قید زمان all morning که بیانگر استمرار است، جمله با فعل به زمان حال کامل استمراری کامل می‌شود و گزینه‌ی ۳ صحیح می‌باشد.

معنی جمله: «تو پر حرارت (برافروخته) و خسته بنظر می‌رسی، فکر می‌کنم تمام صبح مشغول بازی بسکتبال بوده‌ای».

۱۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جهت تبدیل جملات نقل قول مستقیم امری (نهی) به غیر مستقیم ابتدا علامت کاما و گیومه حذف شده و سپس اگر جمله‌ی داخل گیومه به صورت امر باشد، فعل با to و اگر بصورت نهی باشد، با to not بیان می‌شود.

جمله‌ی مورد بحث در این سوال نقل قول غیر مستقیم امری (نهی) می‌باشد، لذا گزینه‌ی ۴ صحیح است.
«پزشک به تو چه گفت؟»

«او به من گفت که دیگر در رختخواب نمان.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۴ کامل می‌شود.

۱۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وجه مجهول: وجه مجهول فعل با استفاده از فعل be یا شکلی از آن: (being, been, were, was, are, is, am) و قسمت سوم فعل ساخته می‌شود.

در جمله‌ی مورد بحث در این سوال "This math problem" = این تمرین ریاضی " نمی‌تواند فاعل فعل Solve به معنای «حل کردن» باشد. و گذشته از این، این فعل، فعلی متعدی است که برای کامل شدن مفهوم آن نیاز به مفعول دارد. پس جمله با فعلی در وجه مجهول کامل می‌شود. ساختار فعل مجهول به زمان گذشته کامل:

قسمت سوم فعل + been + had

«این مسأله‌ی ریاضی سال گذشته بوسیله‌ی یکی از دانش‌آموزانم حل شده بود.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۱ کامل می‌شود.

۱۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به افعال see, hear, watch, smell, notice, feel, listen و find فعل حسی گفته می‌شود، که فعل پس از آنها به دو صورت زیر قرار می‌گیرد: (۱) فعل ساده (۲) فعل همراه با ing (V + ing) در جمله‌ی مورد بحث در این سوال فعل found (گذشته‌ی find) فعل حسی است و از آنجا که در حال انجام عمل دیده شده است. لذا با فعل ing دار کامل می‌شود.

«دیدم پدر روی صندلی چرخدارش مشغول تماشای عکسهای خانوادگی قدیمی بود.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۳ کامل می‌شود.

توجه: بهتر است، پس از افعال smell و find، فعل تنها بصورت ing دار بکار رود.

۱۳۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) غافل بودن - توجه نکردن (فعل) (۲) نادان - غافل (صفت) (۳) جهالت - غفلت (اسم) (۴) از روی جهالت (قید)

در این جمله با توجه به وجود قید Completely قبل از جای خالی و فعل Was (که جزء فعل ربطی است و پس از افعال ربطی صفت و یا قید + صفت قرار می‌گیرند). لذا جمله با صفت کامل می‌شود. پس گزینه‌ی ۲ صحیح است.
معنی جمله: «وقتی که در آفریقا بودم، کاملاً از حوادثی که در کشورم اتفاق افتاد، غافل بودم.»

۱۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) نویسندگان، آفرینندگان (قطعه‌ی موسیقی)
(۲) استخدام کنندگان (۳) ناظرها - سرپرست‌ها (۴) تماشاگران - مشاهده کنندگان
معنی جمله: «بزرگترین گروه تماشاگران تلویزیونی، بچه‌ها و خانمهای خانه‌دار می‌باشند».

۱۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱) امن - سالم (۲) اجتماعی (۳) عالی - کامل
(۴) اساسی - اصلی

«اجازه دادن به بچه‌ها که با خودشان در کنار دریا بازی کنند، امن نیست.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۱ کامل می‌شود.

| قید | صفت | فعل | اسم |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|
| safely با امنیت | safe امن - سالم | - | safety سلامتی safe گاوصندوق |
| socially به‌طور اجتماعی | social اجتماعی sociable دوستانه | socialize زندگی اجتماعی داشتن | society جامعه |
| perfectly به‌طور عالی به‌طور کامل | perfect عالی - کامل perfectible قابل تکامل | perfect کامل کردن بهبتر کردن | perfection تکامل |
| basically اساساً - به‌طور اصلی | basic اساسی - اصلی | - | basics اصل - چیزهای مهم |

۱۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) استطاعت مالی داشتن
(۲) مسئول بودن - پرداختن
(۳) همراهی کردن - ملحق شدن
(۴) پیشنهاد کردن
A: «آیا برای ناهار به ما ملحق می‌شوی؟»
B: «متأسفم. باید به خانه بروم.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۳ کامل می‌شود.

۱۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) دخالت کردن = interfere
(۲) تأثیر گذاشتن = influence (۳) بیان کردن = express (۴) طراحی کردن = design
«شیوه‌ی گفتار ما به مقدار زیاد بر نحوه‌ی قضاوت افراد بر روی شخصیت ما اثر می‌گذارد.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۲ کامل می‌شود.

۱۳۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) مطبوع - قابل توافق (۲) قابل تعریف (۳) مسوول، پرخرج (۴) در دسترس - آماده
«وقتی در هتل درخواست یک اتاق بزرگتر کردیم، آنها گفتند در حال حاضر آماده نمی‌باشد.» معنی جمله است که با
گزینه‌ی ۴ کامل می‌شود.

| قید | صفت | فعل | اسم |
|----------------------------|---|------------------------------------|---|
| با سازگاری با نظر موافق | agreeably مطبوع خوشایند | agree موافقت کردن موافق بودن | agreement موافقت |
| - | definable قابل تعریف | define تعریف کردن شرح دادن | definition تعریف توضیح |
| - | chargeable قابل پرداخت مسوول، پرخرج | charge خرج کردن پرداخت کردن | charge هزینه خرج |
| - | available آماده - در دسترس | avail سود بردن استفاده کردن | availability دسترسی - آماده بودن avail فایده - سود |

۱۳۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) کمک کردن - یاری کردن (۲) کاهش دادن - کاهش یافتن (۳) رد کردن - نپذیرفتن (۴) نجات دادن
«شیوه‌های متفاوتی برای کاهش دادن شمار تصادفات ترافیکی در جاده‌ها در حال استفاده می‌باشد.» معنی جمله است
که با گزینه‌ی ۲ کامل می‌شود.

۱۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) مؤثر (۲) نتیجه (۳) سریع (۴) ضروری

«نیازی ضروری برای تجهیزات جدید در کشورمان وجود دارد.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۴ کامل می‌شود.

۱۴۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) بیان - حالت (۲) گسترش (۳) تصمیم (۴) اختلاف، تمایز
«آیا در نهایت والدینت با تصمیم به ترک تحصیل کردند موافقت کردند؟» فعل جمله است که با گزینه‌ی ۳ کامل
می‌شود.

۱۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) واقع بودن - قرار داشتن locate = (۲) دوره کردن - مرور کردن review =
(۳) امتحان کردن check = (۴) اخطار دادن warn =

«مطمئنم که به این نامه جواب داده‌ام، ولی ممکن است چک کنید؟» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۳ کامل می‌شود.

۱۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) سرگرمی‌ها (۲) دوره‌های زمانی (۳) خاطرات، حافظه‌ها (۴) مجموعه‌ها - گردآیه‌ها
«تماشای عکسهای که در استرالیا گرفته بودم، مرا به یاد خاطرات زیبای زیادی انداخت.» معنی جمله است که با
گزینه‌ی ۳ کامل می‌شود.

| قید | صفت | فعل | اسم |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| - | - | - | سرگرمی hobby |
| - | - | - | دوره‌ی زمانی period |
| ماندگاری memorably | به خاطر آوردنی memorable ماندگار | بخاطر سپردن memorize بخاطر آوردن | حافظه memory خاطره یادبود memorial |
| فراگیری collectively | جامع - فراگیر collective | جمع آوری کردن collect | مجموعه collection گردآیه |

۱۴۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱) در آوردن (کفش) - بلند شدن هواپیما از زمین (۲) تسلیم شدن - رها کردن - دست برداشتن (از انجام کاری) (۳) سروکار داشتن (۴) فریاد زدن
«بالاخره دست از جستجوی کلیدم برداشتم، چون هوا داشت تاریک می‌شد و نمی‌توانستم چیزی را ببینم.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۲ کامل می‌شود.

۱۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) دردناک (۲) غیر عادی (۳) امنیت (۴) میانگین

«اگر هنوز پشتت دردناک است. یک آسپرین بخور، برایت خوب است.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۱ کامل می‌شود.

| قید | صفت | فعل | اسم |
|------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| بطور دردناکی painfully | دردناک painful | ایجاد درد کردن pain | درد pain |
| بطور بی‌دردی painlessly | بدون درد painless | دردناک کردن | مسکن painkiller |
| بطور غیر عادی unusually | غیر عادی unusual | - | - |
| به طور مطمئن، محفوظ securely | مطمئن secure | مطمئن بودن secure | امنیت security |
| - | میانگین average | معدل گرفتن average میانگین گرفتن | میانگین average معدل |

۱۴۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) گیج کننده (۲) شوک وارد شده (۳) مأیوس - ناامید (۴) آرام - آسوده و راحت

«من همواره به طرز تعجب آوری قبل از امتحان آرام و آسوده هستم و هرگز احساس هیچ گونه اضطرابی نمی‌کنم.»
معنی جمله است که با گزینه‌ی ۴ کامل می‌شود.

| قید | صفت | فعل | اسم |
|---|---|-------------------------------------|----------------------------------|
| به‌طور گیج- کننده‌ای با گیجی confusingly confusedly | گیج کننده گیج confusing confused | گیج کردن confuse | گیجی دست پاچی confusion |
| به‌طور شوکه‌آور shockingly | شوکه وارد شده شوکه‌آور shocked shocking | ضربه زدن شوکه وارد کردن shock | ضربه- شوکه shock |
| به‌طور مأیوس کننده‌ای disappointingly | مأیوس یأس‌آور مأیوس کننده disappointed disappointing | مأیوس کردن disappoint | یأس ناامیدی disappointment |
| - | راحت - آسوده راحتی‌بخش relaxed relaxing | استراحت کردن relax | استراحت راحتی relaxation |

۱۴۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (۱) حل کردن (۲) واقع بودن - قرار داشتن (۳) تعمیر کردن (۴) مهیا کردن

«آنها می‌گویند این داروی جدید مشکل سرطان را حل خواهد کرد.» معنی جمله است که با گزینه‌ی ۱ کامل می‌شود.

۱۴۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (۱) بطور مرکزی (۲) سریعاً (۳) فعالانه (۴) احمقانه
معنی جمله: «او فعالانه در انجام کار سهمیم بود، ولی درنهایت آنها نپذیرفتند که به او پولی بپردازند.»

| قید | صفت | فعل | اسم |
|----------------------|------------------------------|---|---------------------------|
| بطور مرکزی centrally | مرکزی central | متمرکز ساختن centralize در مرکز قرار دادن center | مرکز center |
| سریعاً rapidly | سریع rapid | - | سرعت rapidity |
| فعالانه actively | فعال active | رفتار کردن act | رفتار act تصمیم action |
| احمقانه stupidly | کودن احمق نادان stupid | - | نادانی کودنی stupidity |

۱۴۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بیل گیتس شخص مهمی در صنعت رایانه است. او سالها رئیس یک شرکت نرم‌افزاری بوده است. همچنین پولدارترین فرد آمریکاست. چگونه او موفق شد؟

او چیزهای زیادی از والدینش یاد گرفت. وقتی بیل به مدرسه می‌رفت، پدرش به دانشکده رفته، مدرک گرفته و قاضی موفق شد. از این واقعه او یاد گرفت که اگر چیزی را می‌خواهید، باید سخت کار کنید. مادرش معلم پرکاری بود، اما از مسافرت هم لذت می‌برد. از این واقعه بیل یاد گرفت که اگر می‌خواهید سخت کار کنید و لذت هم ببرید، باید برنامه‌ریزی کنید.

وقتی بیل جوان بود وقت زیادی را صرف مطالعه می‌کرد. اما دوران کودکی‌اش سرتاسر کار نبود. او بسیار زیاد ورزش می‌کرد. وقتی بزرگتر شد، وقت بیشتری را صرف کار و بازی با رایانه می‌کرد. قبل از اینکه ۲۰ ساله شود، او اولین زبان رایانه جهانی را برای رایانه شخصی توسعه داد. او فکر می‌کرد که هر خانه‌ای یک رایانه خواهد داشت و هر رایانه‌ای به نرم‌افزار (برنامه‌ای که شما در رایانه قرار می‌دهید) احتیاج خواهد داشت. (او گفت: من می‌خواهم اولین میلیونرها دلار را از راه نرم‌افزار بدست آورم و قتیکه ۲۵ ساله هستم.) و او موفق شد.

باتوجه به جمله‌ی:

When Bill was young , he spent a lot of time reading. But his childhood was not all work. He played a lot of sports.

که بیانگر آن است: بیل در موقع جوانی خیلی مطالعه می‌کرده ولی در کودکی خیلی پرکار نبوده. ورزشهای زیادی می‌کرده. لذا گزینه‌ی ۴ صحیح است. زیرا او در کودکی علاقه‌ای به مطالعه نداشته.

۱۵۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جمله‌ی:

From this, he learned that if you want to work hard and enjoy yourself at the same time, you have to make a program.

«یعنی او یاد گرفت که اگر می‌خواهید سخت کار کنید و از زندگی هم لذت ببرید، باید برنامه‌ریزی داشته باشید.» که این با گزینه‌ی ۱ مطابق است.

۱۵۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها: (۱) قبول کردن - پذیرفتن (۲) استفاده کردن (۳) لازم داشتن - نیاز داشتن (۴) تولید کردن
که با توجه به مفهوم جمله پاسخ صحیح گزینه‌ی ۳ می‌باشد.

۱۵۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مرجع ضمیر it، عبارت:
To make my first million dollars on software by the time I'm 25
لذا گزینه‌ی ۴ صحیح است.

۱۵۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به جمله‌ی:
Before he was 20, Bill developed the world's first computer language for the personal computer.
«قبل از اینکه او ۲۰ ساله شود، اولین زبان جهانی رایانه را برای رایانه‌های شخصی طراحی کرد.» لذا گزینه‌ی ۴ صحیح می‌باشد.

۱۵۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه و نقش کلمات موجود در جمله بدین شرح است.

| | | |
|---|---|--|
| الصَّيَّامُ (مبتدا): روزه | { | واجبُ (خبر): واجب است. |
| روژه بر همگی واجب است. | | علی الجمع (جار و مجرور): برهمگی |
| نَحْنُ (مبتدا): ما - صُمْنَا (خبر): فعل ماضی به معنای روزه گرفتیم - هذا الَّام (مفعول): این سال را، امسال | | کالسنوات الماضيه: (جار و مجرور + صفت): مانند سالهای گذشته. |

۱۵۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی داده شده بدین شرح است.

| | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| عاده الاستحمام: عادت حمام کردن | الحيوانات: حیوانات را |
| بالمياه: با آب‌های | ابتلاء: مبتلی شدن، دچار شدن |
| الكبريتية الدافئة: معدنی گرم. | الأمراض: بیماریها |
| | يقی: حفظ می‌کند |

۱۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه و توضیح کلمات در جمله‌ی داده شده بدین شرح است.

«المؤلفات»: اسم مفعول از تألیف به معنای «تألیفات، نوشته‌ها»
الإسلامية: اسلامی (صفت) في هذه السنة: در این سال. «سَيزِيدُ»: (فعل مستقبل): افزایش خواهد یافت.
أكثر من مائتين: بیش از دویست. تحوی: شامل ... خواهد شد.
آراء بدیعة: نظرات نو آورانه و ابتکاری العلوم و الفنون: دانشها و هنرها

۱۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «هرگز فراموش نخواهیم کرد» فعل مستقبل منفی می‌باشد و با توجه به وجود کلمه‌ی «هرگز» می‌توان گفت که فعل یاد شده باید در زبان عربی به صورت مضارع منصوب با حرف ناصبه‌ی «لَنْ» آورده شود یعنی «لَنْ نَنْسَا»

در گزینه‌ی ۱ و ۳ و ۴ فعل «لأنسی» آورده شده است و این فعل، مضارع منفی است و متناسب با عبارت فارسی نمی‌باشد.

۱۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در عبارت فارسی «واقعی» صفت «دوست» است. بنابراین تعریب آن «صَدِیقَکَ الحَقِیقِی» می‌باشد که در گزینه‌های ۲ و ۳ به آن اشاره شده است. در گزینه‌ی ۱ کلمه‌ی «حَقِیقِی» اصلاً ذکر نشده است. و در گزینه ۴ نیز بصورت مفعول مطلق آورده شده است و در هر دو حالت غلط است. همچنین فعل «می‌ایستد» یک فعل مضارع اخباری است و ترجمه‌ی درست آن «یَقِفُ» می‌باشد. افعال «کان یَقِفُ» و «کان قَدْ وَقَفَ» که در گزینه‌های ۱ و ۳ آمده‌اند، به ترتیب ماضی استمراری و ماضی بعید می‌باشند که مناسب عبارت فارسی نمی‌باشند.

۱۵۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در عبارت گزینه‌ی ۴ موارد زیر باید تصحیح گردد:

(۱) فعل «به هلاکت می‌اندازد» یک فعل متعدی محسوب می‌شود، بنابراین در زبان عربی این فعل در باب افعال که مخصوص افعال متعدی است، ترجمه می‌شود، یعنی «یُوقِعُ» صحیح است.

(۲) بجای عبارت «الی هلاکة» باید ترکیب «فی الهلاکة» جایگزین شود.

۱۶۰- ترجمه‌ی متن: «لاک پشت حیوانی است که در داخل صدفی (لاک) بزرگ زندگی می‌کند و هنگامی که احساس خطر کند، اعضای (بدنش) را درون لاک پنهان می‌کند. او (حیوانی) گُند است به گونه‌ای که بسیاری از تاریخ نگاران اظهار شگفتی می‌کنند که لاک‌پشت چگونه توانسته که در زمان مناسب به کشتی نوح برسد.»

«بر لاک‌پشتها از طرف انسان آزار و اذیت زیادی وارد شده است. شکار آنها به مقدار بسیار زیادی برای بدست آوردن صدفها (لاک) و گوشتشان، انجام می‌شود. لاک‌پشتها در تمام نقاط دنیا وجود دارند مگر در یک‌جا و آنهم قاره‌ی استرالیا.»

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) اعضایش را هنگام مواجه با خطر پنهان می‌کند. (۲) در تمام قاره‌ها مخصوصاً استرالیا زندگی می‌کند.
- (۳) دیگران و مخصوصاً انسان را آزار می‌دهد. (۴) به دلیل گُندی‌اش نتوانست که به کشتی نوح برسد.
- بر اساس آنچه در متن آمده تنها گزینه‌ی (۱) صحیح است. زیرا در متن آمده است که:

- (۱) در تمام قاره‌ها به غیر از استرالیا زندگی می‌کند گزینه‌ی (۲) غلط ←
- (۲) مورد آزار و اذیت انسان قرار می‌گیرد گزینه‌ی (۳) غلط ←
- (۳) علی‌رغم گُندی‌اش به کشتی نوح رسید گزینه‌ی (۴) غلط ←

۱۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. براساس جمله‌ی «فقدکان صیدُها یتَمَّ بکمیاتِ کبیرةٍ لِلحصولِ علی أَصدافِها و لُحومِها» انسان لاک‌پشتها را برای بدست آوردن گوشت و لاکشان می‌کشد و به این طریق آنها را آزار می‌دهد. در نتیجه گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۱۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق جمله‌ی «عندما تشغُرُ بأی تخفی اعضاءها داخلَ الصَّدْفَةِ» که در متن آمده است. لاک‌پشتها به هنگام احساس خطر یا احساس آزادی و اذیت دیگران در درون لاک خود پنهان می‌شوند. این مطلب در گزینه‌ی (۲) مورد اشاره قرار گرفته است.

۱۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه‌ی گزینه‌ها به این ترتیب است:

- (۱) لاک‌پشت در مقابل دیگران ایمن نیست. (۲) صدف و لاکِ لاک‌پشت، گرانبهاست.
(۳) لاک‌پشت می‌تواند سرش را پنهان کند. (۴) لاک‌پشت برکشتی نوح سوار نشد.
برطبق متن، لاک‌پشت علی‌رغم کندی‌اش خود را به کشتی نوح رساند و در نتیجه گزینه‌ی (۴) غلط است.

۱۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حرکت گذاری کلمات در این جمله به شرح زیر است:

عِنْدَمَا - تَشْعُرُ (فعل مضارع ثلاثی مجرد بوزن تَفْعُلُ) - بِأَيِّ (جار و مجرور) - خَطِرٍ (مضاف‌الیه) - تَخْفِي (فعل مضارع ثلاثی مجرد) - اعضاء: مفعول و منصوب، بنابراین حرکت‌گذاری در گزینه‌ی (۴) درست است.

۱۶۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در جمله‌ی داده شده:

- (۱) «السَّلاحِفُ»: مبتدا و مرفوع (۲) «موجوده»: خبر مفرد و مرفوع
(۳) فِي كُلِّ: جار و مجرور (۴) نقاطِ العالمِ: هر دو مضاف‌الیه و مجرور
(۵) نقطةً: مستثنی غیر مفرغ و منصوب (۶) واحدةً: صفت و منصوب بالتبع

۱۶۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «مُنَاسِبٌ» اسم فاعل ساخته شده از فعل «يُنَاسِبُ» می‌باشد و این فعل، مربوط به باب مفاعلة است. همچنین در عبارت «فِي الْوَقْتِ الْمُنَاسِبِ»، این کلمه صفت بوده و به تبعیت از «الْوَقْتِ» مجرور می‌باشد.

۱۶۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «تَعَرَّضْتُ» بوزن «تَفَعَّلْتُ» فعل ماضی باب تَفَعَّلَ بوده و «ع ر ض» سه حرف اصلی آن است. بنابراین فعل یاد شده، «ثلاثی مزید، صحیح و سالم، لازم و مبني بفتح» است.
در عبارت «وَقَدْ تَعَرَّضْتُ السَّلاحِفُ إِلَى اِيْذَاءِ كَبِيرٍ مِنَ الْاِنْسَانِ» فاعل این فعل اسم ظاهر «السَّلاحِفُ» می‌باشد.

۱۶۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «يَتَمُّ» فعل ثلاثی مجرد بوده و «ت م م» حروف اصلی آن است. بنابراین، این فعل «صحیح و مضاعف معرب، معلوم و لازم» است.
در عبارت «فَقَدْ كَانَ صَيِّدُهَا يَتَمُّ بِكَمِيَّاتٍ كَبِيرَةٍ» این فعل نقش خبر «كان» را داشته و فاعل آن ضمیر مستتر «هو» است.

۱۶۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افعال به کار رفته در این عبارت به این ترتیبند:

- ← (۱) «نَقُولُ» فعل متکلم مع‌الغیر از «ق و ل» معتل و اجوف
← (۲) «ظَلَمُوا»: فعل جمع مذکر غایب از «ظ ل م» صحیح و سالم
← (۳) ذوقوا: فعل امر جمع مذکر مخاطب از «ذ و ق» معتل اجوف
← (۴) «تَكْذِبُونَ»: فعل مضارع جمع مذکر مخاطب از «ک ذ ب» صحیح و سالم.
← (۵) «كُنْتُمْ»: فعل ناقصه از «ک و ن» معتل اجوف

۱۷۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱) با توجه به اینکه فعل «يَسْتَمِعُ» مجزوم شده است، پس در جای اول باید یکی از حروف جازمه‌ی «کَمْ یا لَمْ» قرار بگیرد.

۲) فعلهای ریشه‌ی «سمع» معمولاً با حرف «الی» استفاده می‌شوند، لذا این حرف باید در جای خالی دوم قرار بگیرد. با در نظر گرفتن این مطالب و اینکه جمله‌ی داده شده اسلوب شرط دارد، ترجمه‌ی آن به صورت زیر است: «کسی که سخن فرد نصیحت کننده را نشنود، به حوادث مصیبت بار دچار می‌شود.»

۱۷۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معدود اعداد «۱۰ - ۳» همواره بصورت جمع و مجرور ذکر می‌شود. در نتیجه گزینه‌های ۲ و ۳ نادرست‌اند.

همچنین این اعداد از نظر جنس مخالف معدود خود بکار می‌روند. با توجه اینکه معدود در این جمله اسم مؤنث «طالبات» است. بنابراین عدد مذکر برای آن مناسب می‌باشد. لازم به یاد آوری است که در این جمله «عدد» نقش خبر «انَّ» را داشته و به همین سبب مرفوع است.

۱۷۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۱) «نَدْعُ» با حذف حرف عله منصوب شده است و این درست نمی‌باشد بلکه حالت درست آن «لَنْ نَدْعُو» است. (لَنْ از حروف ناصبه است.)

در گزینه‌ی ۲): «يَوْمِي» فعلی است که مختوم به همزه می‌باشد، در این افعال جزم با سکون حرف آخر صورت می‌گیرد. یعنی «لَمْ يَوْمِي» صحیح است.

در گزینه‌ی ۳): «نَقُومُ» با آمدن حرف «لِ» امر غایب، مجزوم شده است اما باید دقت کرد که با ساکن شدن حرف «م» در این فعل «نَقُومُ» بدست می‌آید که در آن التقاء ساکنین وجود دارد. برای رفع این مورد، طبق قاعده، حرف عله حذف می‌شود لذا «لَنْقُمُ» صحیح است.

در گزینه‌ی ۴): «لِيَجِبَنَّ» فعل امر غایب بوده و صحیح است.

۱۷۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مراحل ساخت جمله‌ی مجهول:



۱) فعل بر اساس قواعد فراگرفته مجهول می‌شود: أُعْطِيتُ أُعْطِيَ

۲) مفعول جمله معلوم، بعنوان نایب فاعل جمله‌ی مجهول، مرفوع می‌شود:

مفعول اول در این عبارت ضمیر «ها» می‌باشد که متصل نصبی است و باید تبدیل به متصل رفعی شود ولی بدلیل اینکه در افعال ماضی، ضمیر متصل رفعی معادل «ها» وجود ندارد، نایب فاعل «هي» مستتر خواهد بود.

۳) فعل مجهول در صیغه‌ای متناسب با نایب فاعل بکار می‌رود. با توجه به اینکه نایب فاعل ضمیر مستتر «هي» است. فعل باید در صیغه‌ی ۴ بکار رود یعنی «أُعْطِيتُ» صحیح است.

۱۷۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مفعول مطلق، مصدری است نکره و منصوب که برای بیان تأکید، یا بیان نوع انجام فعل یا تعداد دفعات انجام فعل در جمله بکار می‌رود.

«جاهزة» اسم فاعل بوده و در جمله‌های ۱) و ۴) نقش حال مفرد را دارد.

در گزینه‌ی ۲): «أخيراً» مفعول فیه بوده و «دوراً» نیز مفعول به می‌باشد.

در گزینه‌ی ۳): «حقاً» بر اساس تعریف ذکر شده، مفعول مطلق است.

۱۷۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جای خالی اول «تمییز» مورد نیاز است و تمییز «اسم جامدی» است منصوب، که برای رفع ابهام در جمله بکار می‌رود. «تفهیم و تفاهم» به معنی «فهماندن و یکدیگر را درک کردن» است که با توجه به معنی جمله مناسب نمی‌باشند.

«فهمیم» نیز اسم مشتق است و نمی‌تواند تمییز واقع شود، لذا «فهماً» صحیح است.
«نامید نمی‌شود» فعل مضارع منفی بوده و «لَا یَقْنُطُ» برای آن صحیح است.

۱۷۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حال اگر مفرد باشد، باید مشتق و منصوب باشد. «هاتفین» در گزینه‌ی (۳) که اسم فاعل و منصوب به «ی» است، حال مفرد است.

و اگر جمله باشد، باید قواعد جمله‌ی اسمیه و فعلیه در آن رعایت شده باشد. در گزینه‌ی (۲): این مورد لحاظ نشده است. زیرا در جمله‌ی «و هم هاتفین» کلمه‌ی «هاتفین» خبر جمله‌ی اسمیه بوده و باید مرفوع باشد. در حالیکه منصوب به «ی» می‌باشد و «هاتفون» صحیح است.

۱۷۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های (۲) و (۴) به ترتیب کلمات «سلاحاً و الذکریات» مستثنی منه می‌باشند. بنابراین کلمات «الایمان و ذکریات» مستثنی غیر مفرغ بوده و باید منصوب باشند. دقت شود که «ذکریات» جمع مؤنث سالم بوده و نصب آن به کسره است.

در گزینه‌های (۱) و (۳) مستثنی منه محذوف است. لذا «وفاء و بناء» مستثنی مفرغ هستند و اعراب آنها تابع مقتضیات جمله می‌باشد بدین معناکه:

در گزینه‌ی (۳) در جمله‌ی قبل از «إِلَّا» مفعول فعل متعدی «نُریدُ» محذوف است. بنابراین «بناء» باید منصوب باشد، یعنی «بناءً» صحیح است.

در گزینه (۱) در جمله قبل از «إِلَّا» نقش فاعل محذوف است به همین دلیل کلمه «وفاء» باید مرفوع باشد.

۱۷۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۷۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خطوه یعنی گام و جمع آن خطوات است.

۱۸۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انجمن شدن ← جمع شدن
در کتم عدم خفتن ← نیست و نابود بودن

۱۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. غیظ صحیح است.

۱۸۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تأمل به معنی اندیشیدن صحیح است.

۱۸۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با مصدر گشودن فقط می‌توان جمله‌ی سه جزئی گذرا به مفعول ساخت.

- ۱۸۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- گزینه ۱ ← حذف به قرینه‌ی نادرست انجام شده است.
- گزینه ۳ ← گزارشات غلط است چون گزارش فارسی است.
- گزینه ۴ ← حذف به قرینه‌ی نادرست انجام شده است.
- ۱۸۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- واژه‌ها ۱۴ تا: این/ نوشته‌ها/ پر/ از/ نکات/ و/ لطایف/ -/ تاریخی/ اجتماعی/ دینی/ و/ ادبی/ است
- تکواژه‌ها ۲۱ تا: این/ نوشت/ ه/ ها/ پر/ از/ نکات/ و/ لطایف/ -/ تاریخ/ ی/ اجتماع/ ی/ دین/ ی/ و/ ادب/ ی/ است/ Ø
- ۱۸۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تکیه‌ی صفت و اسم روی هجای آخر است. تکیه سوم شخص مفرد ماضی ساده روی هجای آخر است. فرستنده، آبادان، نمی‌دانستند، فرستاد
- ۱۸۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. "دیده‌ی خرد" اضافه‌ی استعاری است پس صفت استعاره ایجاد می‌کند.
- ۱۸۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.
- در گزینه ۱ کلمات نگیرد و نمیرد
- در گزینه ۲ کلمات مید و ذر
- در گزینه ۳ کلمات فروآرد و نکود دارد
- ۱۹۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سه ترکیب گل از خار در آوردن، خار از پا در آوردن و پا از گل در آوردن هر سه کنایه از آسودگی و راحتی و رفع مشکل است.
- ۱۹۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. هر دو از جامی است.
- ۱۹۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تخیلات شاعرانه و رازها از لامارتین است. و اگمونت و ورتر از گونه شاعر آلمانی
- ۱۹۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رجوع به اعلام ادبیات فارسی ۲
- ۱۹۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گنجشک و جبرئیل سروده‌ی سید حسن حسینی است.
- ۱۹۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دیگر گزینه و همینطور متن اصلی اشاره به استغنائی درویشان دارد.
- ۱۹۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معنی حدیث، «ای فرشتگانم، من از بنده‌ی خود شرم دارم و او جز من پناهی ندارد، پس آمرزیدم». که با بیت اول ارتباط دارد.
- ۱۹۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. داستان سگی پای صحرا نشینی گزید مربوط به خودآزمایی درس ۲۲ از کتاب عمومی پیش‌دانشگاهی است که مفهوم آن اجتناب از رفتارهای دور از شأن انسان است.
- ۱۹۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه ۱ ← پخته در گزینه ۴ ← ماهی در گزینه ۳ ← بیهوش
- ۱۹۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۰۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه ۱ و ۲ و ۳ اشاره دارد به اینکه عشق و فتنه و شور و غوغای در عالم همه به واسطه‌ی عشقی است الهی!

۲۰۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مفهوم سؤال آن است که اگر می‌خواهی به خدا پرسی باید خود را و فناکنی و برای خودت هستی و وجودی قائل نشوی.