

۱- یادآوری: باقیمانده تقسیم چند جمله‌ای $f(x)$ بر $(x - a)$ برابر است با $f(a)$ پس:

$$\left. \begin{aligned} x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \\ f(x) = x^4 - ax^3 + x^2 + 2ax + 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow R = f(-1) \Rightarrow 4 = (-1)^4 - a(-1)^3 + (-1)^2 + 2a(-1) + 1 \Rightarrow$$

$$4 = 1 + a + 1 - 2a + 1 \Rightarrow 4 = 3 - a \Rightarrow a = -1$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} b = \frac{\sin(a+b)}{\cos a \cdot \cos b} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - a\right)}{\cos a \cdot \cos b} = \frac{\cos a}{\cos a \cdot \cos b} = \frac{1}{\cos b}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{Cotg} x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\operatorname{tg} x}{\frac{1}{\operatorname{tg} x}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{(-\varepsilon)^2} = +\infty$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴- نقطه دلخواه $T(\alpha, \alpha^2 - 2\alpha)$ را روی منحنی در نظر می‌گیریم. پس شیب مماس در T برابر است با مقدار مشتق تابع در T یعنی: $m = 2\alpha - 2$ پس معادله خط مماس در T برابر است با:

$$y - (\alpha^2 - 2\alpha) = (2\alpha - 2)(x - \alpha) \xrightarrow{(1, -5) \in \text{خط}} -5 - \alpha^2 + 2\alpha = (2\alpha - 2)(1 - \alpha) \Rightarrow$$

$$-5 - \alpha^2 + 2\alpha = 2\alpha - 2\alpha^2 - 2 + 2\alpha \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \Rightarrow y = (-1)^2 - 2(-1) = 3 \\ \alpha = 3 \Rightarrow y = (3)^2 - 2(3) = 3 \end{cases}$$

بنابر این عرض نقاط تماس برابر با ۳ است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(t) = \frac{240}{t} \Rightarrow f'(t) = \frac{-240}{t^2} \Rightarrow t = 4 \text{ در } f: f'(4) = \frac{-240}{16} = -15$$

$$\text{آهنگ متوسط} = \frac{f(5) - f(3)}{5 - 3} = \frac{\frac{240}{5} - \frac{240}{3}}{2} = \frac{48 - 80}{2} = 24 - 40 = -16$$

$$\text{آهنگ متوسط} - \text{آهنگ آنی} = (-15) - (-16) = +1$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi}{2} x & ; x \in Q \\ . & ; x \notin Q \end{cases} \Rightarrow f(x+T) = \begin{cases} \sin \frac{\pi}{2} (x+T) & ; x+T \in Q \\ . & ; x+T \notin Q \end{cases} \quad -6$$

با مقایسه $f(x)$ ، $f(x+T)$ برای برابر شدن، مشخص می شود که شرط اولی که T باید داشته باشد این است که

$$T \in Q \text{ چون فقط با این شرط نتیجه می گیریم: } \begin{cases} x+T \in Q \xrightarrow{T \in Q} x \in Q \\ x+T \notin Q \xrightarrow{T \in Q} x \notin Q \end{cases} \text{ پس با } T \in Q \text{ شرطها یکی}$$

می شوند و برای اینکه ضابطه ها نیز یکی شوند باید داشته باشیم:

$$\sin \frac{\pi}{2} (x+T) = \sin \frac{\pi}{2} x \Rightarrow g(x) = \sin \frac{\pi}{2} x$$

T دوره تناوب اصلی یعنی $\frac{\pi}{2} = 2$ می باشد. پس $T = 2$. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} 2 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0 &\Rightarrow 2(1 - \cos^2 x) - \cos x - 1 = 0 \Rightarrow -2 \cos^2 x - \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \\ \begin{cases} \cos x = -1 \Rightarrow x_1 = \pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x_2 = 2\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow x_1 + x_2 = \pi + \frac{5\pi}{3} = \frac{8\pi}{3} \end{cases} \end{aligned} \quad -7$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸- شعاع مخروط را r و ارتفاع را h و حجم را V در نظر می گیریم پس:

$$\left. \begin{aligned} V &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ r+h &= 1 \Rightarrow h = 1-r \end{aligned} \right\} \Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi r^2 (1-r) \Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi (r^2 - r^3) \Rightarrow V' = \frac{1}{3} \pi (2r - 3r^2) = 0 \Rightarrow$$

$$2r - 3r^2 = 0 \Rightarrow r(2 - 3r) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 0 \\ 2 - 3r = 0 \Rightarrow r = \frac{2}{3} \Rightarrow h = \frac{1}{3} \Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \frac{1}{3} = \frac{4\pi}{81} \end{cases}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-1}\right)^x &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1+1}{x-1}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x-1}\right)^x \\ x-1 &= t \Rightarrow x = 1+t \\ x \rightarrow \infty &\Rightarrow t \rightarrow \infty \end{aligned} \right\} = \lim_{t \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{t}\right)^{t+1} = \quad -9$$

$$= \lim_{t \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{t}\right)^t \cdot \left(1 + \frac{1}{t}\right) = e \times 1 = e$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$y = \left. \begin{matrix} x^{x-1} \\ x=1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow y = 1^{1-1} = A(1,1) \Rightarrow y = x^{x-1} \Rightarrow \ln y = (x-1) \ln x \xrightarrow{\text{مشتق می گیریم}} \quad -10$$

$$\frac{y'}{y} = \ln x + \frac{x-1}{x} \xrightarrow{\frac{x=1}{y=1}} \frac{y'}{1} = \ln 1 + \frac{1-1}{1} \Rightarrow y' = 0$$

$$y - 1 = 0(x-1) \Rightarrow y - 1 = 0 \Rightarrow y = 1$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} [x] \cos x \, dx = \int_{-\frac{\pi}{6}}^0 [x] \cos x \, dx + \int_0^{\frac{\pi}{6}} [x] \cos x \, dx = \int_{-\frac{\pi}{6}}^0 (-1) \cos x \, dx + \int_0^{\frac{\pi}{6}} (0) \cos x \, dx = \quad -11$$

$$= -\sin x \Big|_{-\frac{\pi}{6}}^0 + 0 = -\sin 0 - \left(-\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \right) = -\frac{1}{2}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲- «گزینه ۱ صحیح نمی باشد چون مجموعه اعداد صحیح از پایین کران دار نیست برای همین کوچکترین عدد صحیح

کوچکتر از ۱- وجود ندارد. تمام اعداد صحیح کوچکتر مساوی ۲- جواب گزینه ۱ می باشد.»

«گزینه های ۲ و ۴ صحیح نمی باشند چرا که نمی توان اولین عدد گنگ بزرگتر از ۱- و اولین عدد گویای کوچکتر از ۱-

را نام برد. چرا که بین هر دو عدد حقیقی بیشمار عدد گنگ و گویا وجود دارد.»

ولی در مورد گزینه ۳: عدد مورد نظر وجود دارد. بزرگترین عدد صحیح کوچکتر از ۱- عدد ۲- است.

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$a_n = \frac{1-n}{2n+1} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \frac{-1}{2} \Rightarrow \left| \frac{1-n}{2n+1} - \left(-\frac{1}{2} \right) \right| < \frac{1}{11} \Rightarrow \quad -13$$

$$\Rightarrow \left| \frac{1-n}{2n+1} + \frac{1}{2} \right| < \frac{1}{11} \Rightarrow \left| \frac{2-2n+2n+1}{2(2n+1)} \right| < \frac{1}{11} \Rightarrow \frac{3}{2(2n+1)} < \frac{1}{11} \Rightarrow \frac{2(2n+1)}{3} > 11$$

$$2n+1 > \frac{33}{2} \Rightarrow 2n+1 > 16/5 \Rightarrow n > 7/5 \Rightarrow n \geq 8$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \log \frac{n+2}{n+1} = \sum_{n=1}^{\infty} \log(n+2) - \log(n+1) = (\cancel{\log 3} - \log 2) + (\cancel{\log 4} - \cancel{\log 3}) + \dots + \quad -14$$

$$+ (\cancel{\log(101)} - \cancel{\log(100)}) + (\log(102) - \cancel{\log(101)}) = \log 102 - \log 2 = \log \frac{102}{2} = \log 51$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|\sin x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-\sin x}{x} = -\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sin x}{x} = -(1) = -1$$

تذکر: چون $x \rightarrow 0^-$ پس انتهای کمان x با توجه به دایره مثلثاتی در ناحیه چهارم است پس $\sin x < 0$ یعنی $|\sin x| = -\sin x$

۱۶- کافیت مشتق تابع داده شده در بازه های مورد نظر فقط یک علامت داشته باشد. چرا که شرط لازم و کافی برای اینکه یک تابع پیوسته، معکوس پذیر باشد اسم است که اکیداً یکنوا باشد.

$$f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$$

$$\text{گزینه ۱: } -\pi \leq x \leq 0 \Rightarrow \sin x \leq 0 \Rightarrow -\sin x \geq 0 \checkmark$$

$$\text{گزینه ۲: } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \Rightarrow \text{منفی است} \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \text{ در فاصله } (-\sin x) \times$$

$$\text{گزینه ۳: } \frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \text{مثبت است} \left[\pi, \frac{3\pi}{2}\right] \text{ در فاصله } (-\sin x) \times$$

$$\text{گزینه ۴: } 0 \leq x \leq 2\pi \Rightarrow \text{منفی و در فاصله } [\pi, 2\pi] \text{ مثبت است. } (-\sin x) \times$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$m = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x(e^{-x} - 1)}{x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (e^{-x} - 1) = \begin{cases} 2e^{-\infty} - 1 = 0 - 1 = -1 & x \rightarrow +\infty \\ 2e^{+\infty} - 1 = +\infty & x \rightarrow -\infty \end{cases} \quad -17$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۸- تذکر مهم: این سوال غلط می باشد چرا که مقدار مشتق چپ $f(x)$ را در $x = 1$ $(f'_-(1))$ را خواسته است در حالیکه

این مقدار وجود ندارد چون تابع $f(x)$ از چپ پیوسته نمی باشد (شرط لازم برای وجود مشتق چپ، پیوستگی چپ است) ولی متأسفانه این یک اشتباه رایج است که در سوالهای کنکور هم مطرح می شود و باید به طریق زیر حل شود:

$$f(x) = x[2x + 1] \Rightarrow f(x) = x([2x] + 1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = x([2(1 + \varepsilon)] + 1) \Rightarrow f(x) = 3x \Rightarrow f'(x) = 3 \Rightarrow f'_+(1) = 3 \\ x \rightarrow 1^+ \\ f(x) = x([2(1 - \varepsilon)] + 1) \Rightarrow f(x) = 2x \Rightarrow f'(x) = 2 \Rightarrow f'_-(1) = 2 \\ x \rightarrow 1^- \end{cases} \Rightarrow f'_+(1) - f'_-(1) = 1$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$(\alpha, \beta) \in f \Rightarrow (\beta, \alpha) \in f^{-1}, (f^{-1})'(\beta) = \frac{1}{f'(\alpha)}$$

۱۹- یادآوری:

$$\begin{aligned} (3, \alpha) \in f^{-1} &\Rightarrow (\alpha, 3) \in f \Rightarrow f(\alpha) = 3 \Rightarrow \alpha^3 + 2\alpha = 3 \xrightarrow{\text{واضح است}} \alpha = 1 \Rightarrow \\ (3, 1) \in f^{-1} &\Rightarrow (f^{-1})'(3) = \frac{1}{f'(1)} \left. \vphantom{\begin{aligned} (3, 1) \in f^{-1} \Rightarrow (f^{-1})'(3) = \frac{1}{f'(1)} \end{aligned}} \right\} \Rightarrow (f^{-1})'(3) = \frac{1}{5} \\ f(x) = x^3 + 2x &\Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 2 \Rightarrow f'(1) = 5 \end{aligned}$$

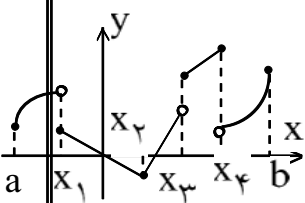
بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{ماکزیمم نسبی} &= \{(x_4)\} \\ \text{می نیمم نسبی} &= \{(x_2)\} \Rightarrow \text{تعداد اکسترمم نسبی} = 1 + 1 = 2 \end{aligned}$$

۲۰-

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

یادآوری: نقاط ابتدایی و انتهایی a و b نمی توانند نقطه اکسترمم نسبی باشند.



$$\left. \begin{aligned} f \text{ در } [0, \pi] \text{ پیوسته برقرار است} \\ f \text{ در } (0, \pi) \text{ مشتق پذیر، که این شرط نیز برقرار است.} \\ f(0) = f(\pi) = 0 \text{ شرط سوم نیز برقرار است.} \end{aligned} \right\} \text{شرایط قضیه رول:}$$

۲۱-

$$\exists c \in (0, \pi) : f'(c) = 0 \Rightarrow \cos c = 0 \Rightarrow c = \frac{\pi}{2}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x - 1}{x} & |x| > 1 \\ ax + b & |x| \leq 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 + 2x - 1}{x} & x > 1 ; x < -1 \\ ax + b & -1 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

۲۲-

با توجه به اینکه ضابطه های $f(x)$ در فاصله های مربوط به خود پیوسته می باشند پس برای اینکه $f(x)$ روی \mathbb{R} پیوسته باشد کافی است $f(x)$ در $x = 1, x = -1$ پیوسته باشد.

$$\begin{aligned} x = 1 &\begin{cases} f(1) = a + b \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = a + b \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{1 + 2 - 1}{1} = 2 \end{cases} \Rightarrow a + b = 2 \quad (I) \\ x = -1 &\begin{cases} f(-1) = -a + b \\ \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = -a + b \\ \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \frac{(-1)^2 + 2(-1) - 1}{1} = 2 \end{cases} \Rightarrow -a + b = 2 \quad (II) \\ (I), (II) &\Rightarrow 2b = 4 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow (a, b) = (0, 2) \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲۳- برای حل این مسأله از دو نکته زیر استفاده می‌کنیم:

- (۱) اگر تابع $y = f(x)$ بر محور x مماس باشد آنگاه معادله $f(x) = 0$ ریشه مضاعف دارد.
- (۲) اگر در توابع گویا (چند جمله‌ای تقسیم بر چند جمله‌ای) اگر درجه صورت فقط یکی بیشتر از درجه مخرج باشد آنگاه تابع دارای مجانب مایل است و مجانب مایل برابر است با خارج قسمت تقسیم صورت بر مخرج. پس:

$$f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x - 2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \cancel{x^2} + ax + b \quad \left| \begin{array}{l} x - 2 \\ x + a + 2 \end{array} \right. \Rightarrow \text{مجانِب مایل } y = x + a + 2 \\ \cancel{-x^2} + 2x \quad \quad \quad \text{مجانِب مایل از } \quad \text{با توجه} \\ (a+2)x + b \quad \quad \quad \text{مبدأ می گذرد به تقسیم} \\ \hline -(a+2)x + 2(a+2) \\ \hline \cdot \quad \cdot \quad \cdot \end{array} \right\} \Rightarrow \cdot = \cdot + a + 2 \Rightarrow a = -2^*$$

$$x^2 + ax + b = 0 \text{ ریشه مضاعف دارد} \Rightarrow f(x) = 0 \Rightarrow f(x) \text{ بر محور } x \text{ مماس است}$$

$$\Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow a^2 - 4b = 0 \Rightarrow (-2)^2 - 4b = 0 \Rightarrow 4 - 4b = 0 \Rightarrow b = 1 \rightarrow a + b = -1$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha, \quad \sin(\arccos x) = \sqrt{1 - x^2}, \quad \begin{array}{l} \sin u \equiv u \\ u \rightarrow \cdot \end{array} \quad \text{۲۴- یادآوری:}$$

$$x \rightarrow -1^+ \Rightarrow \pi - \arccos x \rightarrow \cdot \Rightarrow \sin(\pi - \arccos x) \equiv \pi - \arccos x \Rightarrow$$

$$\sin(\arccos x) = \pi - \arccos x \Rightarrow \sqrt{1 - x^2} \equiv \pi - \arccos x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\pi - \arccos x}{\sqrt{1+x}} = \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+x}} = \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\sqrt{1-x} \cdot \sqrt{1+x}}{\sqrt{1+x}} = \sqrt{2}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

تذکر: این مسأله به راحتی از قاعده هوییتال حل می‌شود.

۲۵- با توجه به اینکه برای یک تابع صعودی داریم: $u_n(f) = \sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x$ و $L_n(f) = \sum_{i=1}^n f(x_{i-1}) \Delta x$ پس:

$$\begin{aligned} u_n(f) - L_n(f) &= \sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x - \sum_{i=1}^n f(x_{i-1}) \Delta x = \Delta x \left(\sum_{i=1}^n f(x_i) - \sum_{i=1}^n f(x_{i-1}) \right) = \\ &= \Delta x (f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + f(x_n) - f(x_1) - f(x_2) - \dots - f(x_{n-1})) = \\ &= \Delta x (f(x_n) - f(x_1)) = \frac{b-a}{n} (f(b) - f(a)) \end{aligned}$$

حال با توجه به اینکه $f(x) = x^2$ روی بازه $[1, 4]$ صعودی است پس:

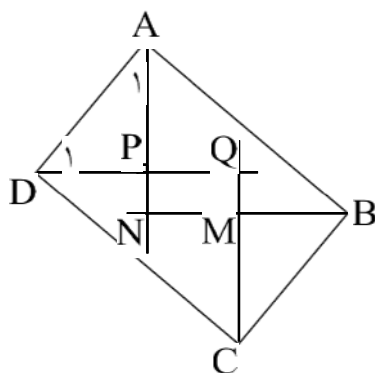
$$u_{180}(f) - L_{180}(f) = \frac{4-1}{180} (4^2 - 1^2) = \frac{3}{180} \times 15 = \frac{45}{180} = \frac{1}{4}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\int \frac{x^2 - 2x + 5}{(x-1)^2} dx = \int \frac{(x-1)^2 + 4}{(x-1)^2} dx = \int \left(1 + \frac{4}{(x-1)^2} \right) dx = \int dx + \int \frac{4 dx}{(x-1)^2} = x + \int 4(x-1)^{-2} dx =$$

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

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۲۷- فرض می‌کنیم از برخورد نیمسازهای زوایای ۴ ضلعی ABCD مستطیل MNPQ ایجاد می‌شود:

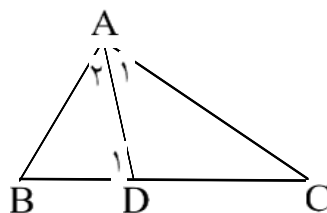
$$P = 90^\circ \Rightarrow A_1 + D_1 = 90 \Rightarrow \frac{A}{2} + \frac{D}{2} = 90 \Rightarrow A + D = 180$$

$$\begin{cases} Q = 90 \Rightarrow \frac{D}{2} + \frac{C}{2} = 90 \Rightarrow C + D = 180 \\ B + C = 180 \\ A + B = 180 \end{cases} \text{ به همین ترتیب}$$

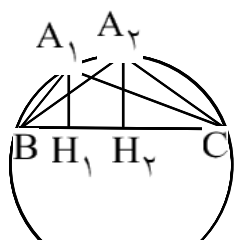
کلی‌ترین چهار ضلعی که مجموع ۲ زاویه مجاور آن برابر ۱۸۰ است متوازی الاضلاع است بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۸- هرگاه AD نیمساز زاویه A باشد داریم:

$$\left. \begin{aligned} D_1 &> A_1 \\ A_1 &= A_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow D_1 > A_2 \Rightarrow AB > BD$$



مطابق قضیه کتاب ضلع روبرو به زاویه بزرگتر، از ضلع روبرو به زاویه کوچکتر، بزرگتر است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

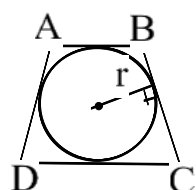


۲۹- رأس A متعلق به کمان درخور زاویه ۱۲۰° نسبت به پاره خط $a = 4\sqrt{3}$ قرار دارد. لازمه

اینکه این مثلث قابل رسم باشد اینست که h_a از بزرگترین ارتفاع مثلث در بین تمام مثلثهای موجود بیشتر نباشد. بزرگترین ارتفاع از وسط BC می‌گذرد در این حالت مثلث A_2BC متساوی الساقین خواهد بود بنابراین داریم:

$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{BH_2}{AH_2} = \frac{\frac{a}{2}}{AH_2} = \frac{2\sqrt{3}}{AH_2} \Rightarrow AH_2 = \frac{2\sqrt{3}}{\operatorname{tg} 60^\circ} = 2$$

بنابراین هرگاه $h_a > 2$ باشد این مثلث قابل رسم نیست. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۳۰- یادآوری: در ۴ ضلعی محیطی مجموع دو ضلع روبرو برابر است با مجموع ۲ ضلع دیگر.

$$AB + CD = AD + BC = 2AD \Rightarrow \text{محیط دوزنقه} = 4AD$$

$$r = \frac{\text{مساحت ۴ ضلعی}}{\text{نصف محیط ۴ ضلعی}} \Rightarrow 3 = \frac{45}{2AD} \Rightarrow AD = 7.5$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$T(x, y) = (x - 2y, 2x - y)$$

۳۱- هرگاه مختصات نقطه را (a, b) اختیار کنیم داریم:

$$\begin{cases} a - 2b = -1 \\ 2a - b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 2 \end{cases}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۲- مطابق گزینه‌ها، گزینه ۴ با یک دوران ۱۸۰° از شکل فوق بدست می‌آید بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۳- چون ۲ زاویه الزاماً در یک صفحه قرار ندارند لذا اضلاع ۲ زاویه می‌تواند متناظر باشند. بنابراین در مورد ضلع دوم زوایا نمی‌توان نظر مشخصی داد بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{a} + \vec{b} = -\vec{c} \Rightarrow (\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = (-\vec{c}) \cdot (-\vec{c}) \Rightarrow$$

۳۴- مطابق شکل داریم:

$$|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{c}|^2 \Rightarrow 9 + 25 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = 36 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 1$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

۳۵- فصل مشترک ۲ صفحه محور Z ها می‌باشد.

$$\sqrt{a^2 + b^2}$$

می‌دانیم فاصله نقطه (a, b, c) از محور Z ها برابر است با:

بنابراین فاصله نقطه $(1, 1, 2)$ از خط D برابر است با $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$ بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۶- چون صفحه موردنظر بر خط D عمود است لذا بردار نرمال آن با بردار \vec{V} موازی است:

$$D \begin{cases} x = t + 1 \\ y = 2t \\ z = t - 1 \end{cases}, \vec{V} = (1, 2, 1) \text{ بردار هادی خط}$$

$$P: x + 2y + z = d \Rightarrow d = 0 \Rightarrow P: x + 2y + z = 0$$

مطابق گزینه‌ها نقطه $(0, 0, 0)$ مبدأ مختصات روی صفحه P قرار دارد بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & a+2 \\ 6 & -2 & 3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & a \\ 6 & -2 & 3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 2 \\ 6 & -2 & 3 \end{vmatrix} = |A| + (-2) \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 6 & -2 \end{vmatrix} = |A| + 40$$

بسط بر حسب سطر دوم

پس ۴۰ واحد اضافه می‌شود بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۸- مثال نقض برای گزینه ۴: $2^2 \neq 2^3$ بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \bigcup_{n=1}^4 A_n &= [0, 2] \cup [1, 3] \cup [2, 4] \cup [3, 5] = [0, 5] \quad (I) \\ \bigcap_{n=1}^4 A_n &= [0, 2] \cap [1, 3] \cap [2, 4] \cap [3, 5] = \emptyset \quad (II) \end{aligned} \right\} \Rightarrow (I) - (II) = (I)$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۰- بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید تفاضل عدد ۳۹ با گزینه‌ی مطلوب، مضربی از ۷ باشد.

$$\left. \begin{aligned} n(S) &= \pi R^2 \\ n(A_{\text{هاشور}}) &= \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 = \frac{\pi R^2}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{4}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۲- تذکر: فضای نمونه پرتاب n تاس برابر 6^n می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} n(S) &= 6^3 \\ n(A) &= 4 \times 4 \times 4 = 4^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(A) = \frac{4^3}{6^3} = \frac{8}{27}$$

هیچکدام از تاسها
مضرب ۳ نباشند

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۳- اگر A ماتریس مجاورت باشد، درایه‌های قطر اصلی ماتریس A^2 درجه رئوس گراف است، که مجموع درجه رئوس باید زوج باشد.

$$3 = 3 \times 1 \times 1 \times 1 \Rightarrow 3 + 1 + 1 + 1 = 6 \text{ زوج}$$

$$12 = 1 \times 2 \times 3 \times 2 \Rightarrow 1 + 2 + 3 + 2 = 8 \text{ زوج}$$

$$18 = 1 \times 2 \times 3 \times 3 \Rightarrow 1 + 2 + 3 + 3 = 9 \text{ فرد}$$

$$36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \Rightarrow 2 + 2 + 3 + 3 = 10 \text{ زوج}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۴- دارای دور نمی‌تواند باشد، چون در گراف کامل دارای دور حداقل درجه رئوس، ۲ می‌باشد.

$$\sum \deg(V_i) = 2q \Rightarrow \sum \deg(V_i) = 12 = 2q \Rightarrow q = 6$$

از طرفی چون گراف ۸ رأس دارد و در درخت تعداد یالها از رئوس یکی کمتر است نمی‌تواند درخت باشد از طرفی گرافی همبند است که بین هر دو رأس آن حداقل یک مسیر باشد و چون تعداد رئوس با درجه ۱ فرد می‌باشد، پس نمی‌توان بین هر دو رأس یک مسیر داشت پس گراف ناهمبند است. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۵- می‌دانیم عددی بر ۴ بخش پذیر است که دو رقم سمت راست آن بر ۴ بخش پذیر باشد به همین خاطر عدد مذکور بر ۴ بخش پذیر است پس باید بخش پذیری آن را بر ۱۱ بررسی کنیم:

$$A = \overline{5avb24} = 5 \times 10^5 + a \times 10^4 + v \times 10^3 + b \times 10^2 + 2 \times 10 + 4$$

$$10 \equiv -1 \Rightarrow \begin{cases} 10^{2k} \equiv 1 \\ 10^{2k+1} \equiv -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A \equiv -5 + a - v + b - 2 + 4 \equiv 0 \Rightarrow a + b - 10 \equiv 0 \Rightarrow \begin{cases} a + b \equiv 10 \\ a \text{ و } b \text{ یک رقمی} \end{cases} \Rightarrow a + b = 10$$

$$10^9 \equiv 1 \Rightarrow 10^n \equiv 1 \text{ می‌دانیم}$$

$$A \equiv 5 + a + v + b + 2 + 4 \equiv a + b + 18 \equiv a + b = 10 \equiv 1$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴۶- $(n + v, n^2 + 9n + 21) = d \Rightarrow (n + v, (n + v)(n + 2) + v) = d$
از طرفی اگر $(a, b) = d$ آنگاه: $d \mid rs + sb$ پس:

$$d \mid r(n + v) + s[(n + v)(n + 2) + v] \xrightarrow[s=1]{r=-(n+2)} d \mid v \Rightarrow \begin{cases} d = 1 \text{ ق ق} \\ d = v \text{ غ ق ق} \end{cases} \Rightarrow$$

چون n مضرب v نیست پس $n + v$ نمی‌تواند مضرب v باشد \Rightarrow

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$14y = 1050 - 15x \Rightarrow y = \frac{1050 - 15x}{14} = 75 - x - \frac{x}{14} \Rightarrow \begin{cases} x = 14k \\ y = 75 - 15k \end{cases} \quad -47$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k=1 \Rightarrow x=14 \Rightarrow y=60 \\ k=2 \Rightarrow x=28 \Rightarrow y=45 \\ k=3 \Rightarrow x=42 \Rightarrow y=30 \\ k=4 \Rightarrow x=56 \Rightarrow y=15 \\ k=5 \Rightarrow x=70 \Rightarrow y=0 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

-48 با توجه به گرافها هیچکدام متقارن نیست ولی در گزینه ۲ رابطه تراییبی است.

$$\begin{cases} (a, b) \wedge (b, c) \Rightarrow (a, c) \\ (a, d) \wedge (d, c) \Rightarrow (a, c) \\ (d, b) \wedge (b, c) \Rightarrow (d, c) \end{cases}$$

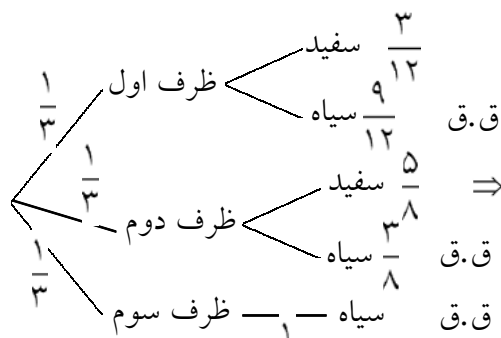
بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

-49 نکته: k نوع گل مختلف را اگر بخواهیم در n دسته قرار دهیم، تعداد دسته‌ها برابر است با:

$$\binom{n+k-1}{n} = \binom{n+k-1}{k-1}$$

$$\text{بنابراین } \binom{5+3-1}{3} = \binom{7}{3} = 35 \text{ در نتیجه گزینه ۳ پاسخ صحیح است.}$$

-50 انتخاب هر ظرف به احتمال $\frac{1}{3}$ صورت می‌گیرد و سپس احتمال وقوع مهره سیاه را در هر ظرف محاسبه می‌کنیم:



$$\Rightarrow \text{احتمال سیاه بودن} = \frac{1}{3} \times \frac{9}{12} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{8} + \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3} \left[\frac{18 + 9 + 24}{24} \right] = \frac{17}{24}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تذکر: در نمودار درختی احتمال وقوع هر مسیر برابر است با حاصلضرب احتمالات روی مسیر.

$$n(S) = 6^2 = 36$$

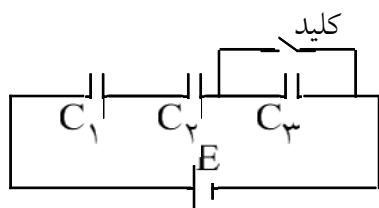
-51 تذکر: فضای نمونه پرتاب n تاس برابر است با 6^n

$$A = \{(1, 4) (4, 1) (2, 3) (3, 2)\} \Rightarrow n(A) = 4 \Rightarrow P(A) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

هنگامی که کلید باز است، ظرفیت معادل برابر است با:



$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C} + \frac{1}{C} = \frac{3}{C} \Rightarrow C_t = \frac{C}{3}$$

از آنجا که خازنهای بطور متوالی بسته شده اند، بار ذخیره شده روی خازن معادل با

$$q = VC_t = \frac{C}{3}E$$

هر کدام از خازنهای برابر است. پس بار ذخیره شده روی هر خازن برابر است با:

$$\frac{1}{C'_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C'_t = \frac{C}{2}$$

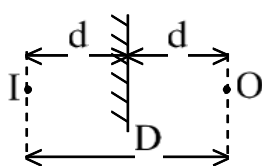
وقتی کلید بسته می شود، ظرفیت معادل برابر خواهد شد با:

$$q' = C'_t V = \frac{C}{2}E$$

و بار ذخیره شده در هر کدام از خازنهای C_1 و C_2 برابر است با:

$$\frac{q'}{q} = \frac{\frac{C}{2}E}{\frac{C}{3}E} = \frac{3}{2} = 1/5 \Rightarrow q' = 1/5 q$$

بنابراین:



۵۳- در آینه ی تخت، تصویر، قرینه ی جسم نسبت به آینه است بنابراین فاصله ی جسم و تصویر از آینه یکسان است و فاصله ی جسم از تصویرش در آینه ی تخت، دو برابر فاصله ی جسم (یا تصویر) از آینه است ($D = 2d$). حال اگر فاصله ی جسم از آینه ی تخت را دو برابر کنیم ($d' = 2d$) فاصله ی بین جسم و تصویرش نیز دو برابر خواهد شد ($D' = 2d' = 2 \times 2d = 2D$) بنابراین گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

۵۴- در آینه مقعر (کاو) وقتی جسم روی کانون آینه است، تصویر در فاصله دور تشکیل می شود یعنی دسته پرتو خروجی از آینه موازی اند. در آینه تخت، وقتی جسم در فاصله دور از آینه قرار دارد. تصویر در فاصله دور از آینه تشکیل می شود (توجه کنید که فاصله جسم و تصویر از آینه تخت برابر است). تنها در آینه کوژ (محدب) فاصله تصویر از آینه همواره محدود است و هیچگاه تصویر در فاصله دور از آینه تشکیل نمی شود. در واقع تصویر در آینه کوژ همواره در فاصله کانونی آینه تشکیل می شود و بیشترین فاصله تصویر از آینه در حالتی است که جسم در فاصله دور قرار دارد که در این حالت، تصویر جسم، روی کانون آینه تشکیل می شود. بنابراین با توجه به صورت مسأله، آینه، کوژ است و فاصله کانونی آن 30 cm می باشد بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} p &= 1/5f \\ \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{1/5f} = \frac{3-2}{3f} \Rightarrow q = 3f \Rightarrow m = \left| \frac{q}{p} \right| = \frac{3f}{1/5f} = 15$$

۵۵-

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۵۶- می دانیم برای اصلاح چشم نزدیک بین از عدسی واگرایی استفاده می شود که فاصله کانونی آن با بیشترین فاصله دید

$$F = -2D \Rightarrow \frac{1}{f} = -2 \Rightarrow f = -0.5 \text{ m} = -50 \text{ cm}$$

چشم نزدیک بین یکسان باشد.

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۷- در سطح آب داریم: $V_1 = \frac{4}{3}\pi r_1^3$ $P_1 = P_0 = 10^5 \text{ Pa}$

در عمق ۷۰ متری داریم: $V_2 = \frac{4}{3}\pi r_2^3$ $P_2 = P_0 + \rho gh = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 70 = 8 \times 10^5 \text{ Pa}$

با توجه به ثابت بودن دما داریم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 10^5 \times \frac{4}{3}\pi r_1^3 = 8 \times 10^5 \times \frac{4}{3}\pi r_2^3 \Rightarrow r_1^3 = 8r_2^3 \Rightarrow r_1 = 2r_2$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۸- $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T \Rightarrow 0.001 \times L_1 = L_1 \times 2/5 \times 10^{-5} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 40 \text{ K} \Rightarrow \Delta \theta = 40^\circ \text{C}$

توجه کنید که تغییرات دما بر حسب کلوین و درجه سلسیوس یکسان است.

$$T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow \Delta T = \Delta \theta$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۹- برای ۳۲ g اکسیژن در دمای صفر درجه سلسیوس داریم:

$$\begin{cases} P_1 = 1 \text{ atm} \\ V_1 = 22/4 \text{ lit} \end{cases} \quad \begin{cases} P_2 = 2 \text{ atm} \\ V_2 = ? \text{ lit} \end{cases} \quad P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 22/4 = 2 V_2 \Rightarrow V_2 = 11/2 \text{ lit}$$

یعنی ۳۲ g اکسیژن در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۲ جو، ۱۱/۲ لیتر حجم دارد بنابراین حجم ۲ g اکسیژن در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار ۲ جو، برابر خواهد بود با:

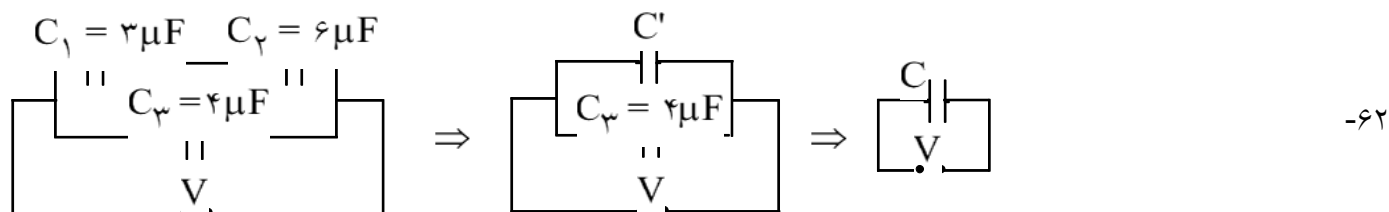
$$\frac{2}{32} \times 11/2 \text{ lit} = 0.7 \text{ lit}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۶۰- بزرگی شدت میدان الکتریکی در هر نقطه با تراکم خطوط میدان الکتریکی متناسب است. بنابراین $E_A > E_B$ می باشد. از طرفی می دانیم با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد بنابراین $V_A < V_B$ می باشد بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۱- $E = \frac{Kq}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-6}}{1^2} = 1/8 \times 10^5 \text{ N/C}$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} \Rightarrow C' = 3\mu F \quad C = C' + C_3 = 6\mu F$$

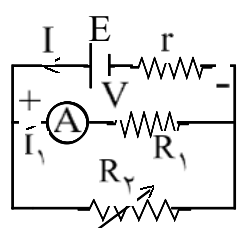
انرژی ذخیره شده در مجموعه خازن‌ها با انرژی ذخیره شده در خازن معادل یکسان است بنابراین داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 12\mu J = \frac{1}{2} \times 6 \times V^2 \Rightarrow V = 2 \text{ (ولت)}$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۴ میکروفارادی برابر V است و برای این خازن داریم:

$$U_3 = \frac{1}{2} C_3 V_3^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 8\mu J$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

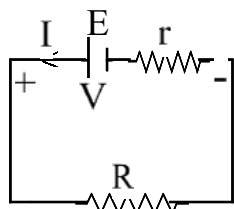


$$R = R_1 \parallel R_2 \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

-۶۳- برای مقاومت معادل کل مدار داریم:

با کاهش R_2 ، $\frac{1}{R_2}$ افزایش می‌یابد و در نتیجه $\frac{1}{R}$ نیز افزایش یافته و R کاهش می‌یابد.

برای جریان مدار داریم $I = \frac{E}{R + r}$ بنابراین با کاهش مقاومت معادل مدار (R)، جریان مدار (I) افزایش می‌یابد.



$$V = E - Ir$$

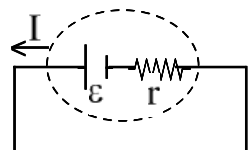
برای اختلاف پتانسیل دو سر پیل داریم:

بنابراین با افزایش جریان مدار (I)، اختلاف پتانسیل دو سر پیل (V) کاهش می‌یابد.

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 با اختلاف پتانسیل دو سر پیل یکسان است و برای

مقاومت R_1 داریم: $V = I_1 R_1$. بنابراین با کاهش اختلاف پتانسیل V ، جریان I_1

(جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد) نیز کاهش می‌یابد. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۴- برای توان مفید مولد داریم $P = \varepsilon I - rI^2$. بنابراین نمودار تغییرات توان مفید بر حسب جریان گرفته شده از مولد یک سهمی رو به پایین است. برای یافتن رأس سهمی داریم:

$$\frac{dP}{dI} = 0 \Rightarrow \varepsilon - r \times 2I = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2r}$$

یعنی به ازای جریان $I_* = \frac{\varepsilon}{2r}$ توان بیشینه مقدار است. حال برای یافتن بیشینه مقدار توان داریم:

$$P = \varepsilon I - rI^2 \Rightarrow P_{\max} = \varepsilon \left(\frac{\varepsilon}{2r} \right) - r \left(\frac{\varepsilon}{2r} \right)^2 = \frac{\varepsilon^2}{2r} - \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

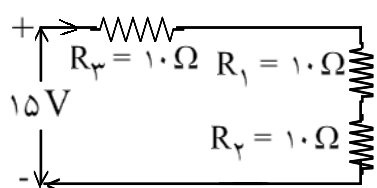
$$\left. \begin{aligned} I_* &= \frac{\varepsilon}{2r} = 4A \\ P_{\max} &= \frac{\varepsilon^2}{4r} = 5W \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2}{\varepsilon} = \frac{4}{5} \Rightarrow \varepsilon = 2.5 \text{ (ولت)}$$

و با توجه به شکل مسأله داریم:

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

توجه کنید که بیشینه توان مفید مولد مربوط به حالتی است که مقاومت مدار با مقاومت درونی پیل یکسان است

($R = r$) در این حالت جریان مدار برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{\varepsilon}{2r}$ و توان مفید برابر مدار برابر $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.



۶۵- پس از پر شدن خازن‌ها، جریانی از شاخه‌های دارای خازن نمی‌گذرد بنابراین جریان گذرنده از مقاومتها برابر خواهد بود با:

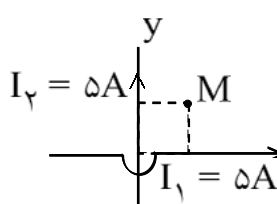
$$I = \frac{V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{15}{10 + 10 + 10} = 0.5A$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازنهای C_1 و C_2 به ترتیب با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر است. از طرفی به خاطر یکسان بودن مقاومت‌های R_1 و R_2 ، اختلاف پتانسیل دو سر آنها یکسان است و داریم:

$$V_1 = V_2 = I_1 R_1 = I_2 R_2 = 0.5 \times 10 = 5V$$

$$\begin{cases} Q_1 = C_1 V_1 = 3 \times 5 = 15 \mu C \\ Q_2 = C_2 V_2 = 6 \times 5 = 30 \mu C \end{cases}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۶- به دلیل یکسان بودن جریان سیم‌ها ($I_1 = I_2 = 5A$) و یکسان بودن فاصله نقطه M از سیم‌ها ($r_1 = r_2 = 10cm$) بزرگی میدان مغناطیسی سیم‌ها در نقطه M یکسان است. با

توجه به قانون دست راست برای یافتن جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست بلند، میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_1 برونسو (\odot) و میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_2 درونسو (\otimes) است. بنابراین برآیند دو میدان مغناطیسی در نقطه M صفر خواهد بود بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۶۷- برای میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان I و به شعاع r در نقطه‌ای واقع بر محور حلقه و به فاصله x از مرکز حلقه

$$B = \frac{\mu_0 I r^2}{2 \sqrt{(r^2 + x^2)^3}} \quad \text{داریم:}$$

$$x = \sqrt{3} r \Rightarrow B_1 = \frac{\mu_0 I r^2}{2 \sqrt{(r^2 + 3r^2)^3}} = \frac{\mu_0 I}{16 r}$$

و در مرکز ($x = 0$) داریم: $B_2 = \frac{\mu_0 I}{2r}$ بنابراین داریم: $B_1 = \frac{1}{8} B_2$ بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V}{-2} + -V = \frac{V}{-2} \quad v_O = \frac{V - V_O}{V - V_S} v_S \Rightarrow \lambda = \frac{V - (+\frac{V}{2})}{V - (-\frac{V}{2})} v_S \Rightarrow \lambda = \frac{1}{3} v_S \Rightarrow v_S = 240 \text{ Hz} \quad -68$$

توجه کنید که در استفاده از رابطه اثر دوپلر، جهت حرکت صوت از چشمه صوت به طرف شنونده را جهت مثبت فرض می‌کنیم بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶۹- می‌دانیم هر نقطه از محیط انتشار، یک نوسانگر ساده است. فاز نوسانگر ساده در هر دوره 2π رادیان تغییر می‌کند.

بنابراین در مدت یک چهارم دوره، فاز هر نقطه از محیط انتشار موج به اندازه $\frac{1}{4} \times 2\pi = \frac{\pi}{2}$ رادیان تغییر می‌کند بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\omega = 2\pi v = \sqrt{\frac{K}{m}} \Rightarrow 2\pi \times 25 = \sqrt{\frac{K}{0.1}} \Rightarrow (50\pi)^2 = \frac{K}{0.1} \Rightarrow K = 25\pi^2 \approx 250 \text{ N/m} \quad -70$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{2/5}{25}\right)^2 = \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 100 \quad -71$$

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} - 10 \log \frac{I_2}{I_2} = 10 \left[\log \frac{I_1}{I_2} - \log \frac{I_2}{I_2} \right] = 10 \log \frac{I_1}{I_2} = 10 \log 100 = 20 \text{ db}$$

توجه کنید که داریم: $\log A - \log B = \log \frac{A}{B}$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۷۲- در طیف امواج الکترومغناطیسی کمترین بسامد (بیشترین طول موج) مربوط به امواج رادیویی و بیشترین بسامد (کمترین طول موج) مربوط به اشعه γ است. بنابراین از فرابنفش تا موج‌های رادیویی، طول موج افزایش و بسامد کاهش می‌یابد و با توجه به رابطه $E = h\nu$ با کاهش بسامد، انرژی وابسته به فوتون‌ها نیز کاهش می‌یابد بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۳- برای گسیل ذره β (الکترون) از هسته که از پروتون‌ها و نوترون‌ها تشکیل شده است، یک نوترون در هسته به یک پروتون تبدیل می‌شود و یک الکترون تابش می‌شود. بنابراین در گسیل ذره β ، عدد اتمی (تعداد پروتون‌های هسته) یک واحد افزایش می‌یابد و عدد جرمی (تعداد نوکلئون‌های هسته) تغییر نمی‌کند.

$${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0\beta$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$q = It \Rightarrow [q] = [I] \times [t] = AT \quad -74$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow [E] = \frac{[F]}{[q]} = \frac{MLT^{-2}}{AT} = MA^{-1}LT^{-3}$$

$$\varphi_E = \vec{E} \cdot \vec{A} \Rightarrow [\varphi_E] = [E] \times [A] = MA^{-1}LT^{-3}L^2 = MA^{-1}L^3T^{-3}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{A} \cdot \vec{B} \quad -75 \quad \text{با توجه به خاصیت} \quad r(\vec{A} \cdot \vec{B}) = (\vec{rA}) \cdot \vec{B} = \vec{A} \cdot (\vec{rB}) \quad \text{داریم:}$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = \vec{A} \times \vec{B} \quad \text{با توجه به خاصیت} \quad \vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A} \quad \text{داریم:}$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = \vec{B} \cdot \vec{A} \quad \text{با توجه به تعریف ضرب نرده‌ای داریم:}$$

با توجه به تعریف ضرب برداری، دو بردار $\vec{A} \times \vec{B}$ و $\vec{B} \times \vec{A}$ بزرگی و راستای یکسانی دارند ولی همسو نیستند

بنابراین داریم: $\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$ بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (2\vec{i} + 6\vec{j}) + (\vec{i} - 2\vec{j}) = 3\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5N \quad -76$$

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{5}{2} = 2.5 m/s^2$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$R = \frac{V^2 \sin 2\alpha}{g} \quad -77 \quad \text{می‌دانیم برد پرتابه از رابطه}$$

مقدار $\sin 2\alpha$ ممکن است افزایش یابد، کاهش یابد و یا تغییری نکند. به عنوان مثال اگر $\alpha = 30^\circ$ باشد و به مقدار $\alpha_1 = 45^\circ$ ، $\alpha_2 = 60^\circ$ و $\alpha_3 = 75^\circ$ افزایش یابد، $\sin 2\alpha$ به ترتیب افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد و ثابت می‌ماند.

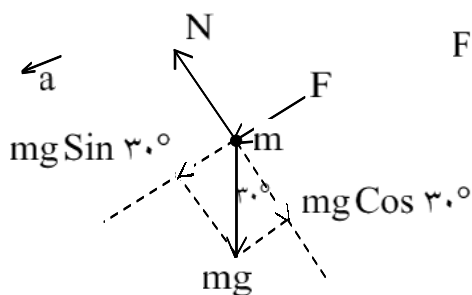
$$(\sin 2 \times 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \sin 2 \times 45^\circ = 1 \quad \sin 2 \times 75^\circ = \frac{1}{2} \quad \sin 2 \times 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2})$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 4t \Rightarrow t^2 + 4t - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = +2s & \text{قابل قبول} \\ t = -6s \end{cases} \quad -78$$

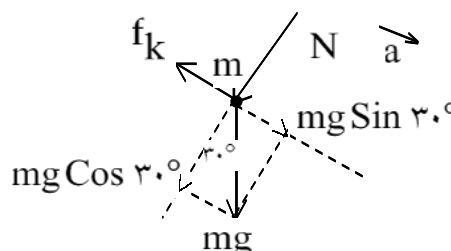
$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12}{2} = 6 \text{ m/s}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$F - mg \sin 30^\circ = ma \Rightarrow F - 2 \times 10 \times \frac{1}{2} = 2 \times 5 \Rightarrow F = 20 \text{ N} \quad -79$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$V_f^2 - V_i^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 6^2 - 0 = 2 \times a \times 9 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \quad -80$$

$$\begin{cases} N = mg \cos 30^\circ \\ f_k = \mu_k N = \mu_k mg \cos 30^\circ \end{cases}$$

$$mg \sin 30^\circ - f_k = ma \Rightarrow mg \sin 30^\circ - \mu_k mg \cos 30^\circ = ma$$

$$\Rightarrow a = g(\sin 30^\circ - \mu_k \cos 30^\circ) \Rightarrow 2 = 10 \left(\frac{1}{2} - \mu_k \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \Rightarrow \mu_k = \frac{\sqrt{3}}{5}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۱- با توجه به رابطه $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ اگر برآیند نیروهای وارد بر یک جسم، در یک مدت معین صفر باشد، در آن مدت اندازه

حرکت جسم ثابت بوده است.

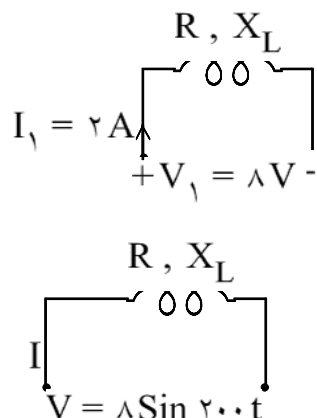
توجه کنید که با توجه به قضیه پایستگی انرژی مکانیکی، اگر تمام نیروهایی که روی جسم کار انجام می‌دهند، پایستار باشند، انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۸۲- از آنجا که تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی پایستار وزن جسم است، طبق قضیه ی پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی مکانیکی (مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل) جسم در طی حرکت ثابت است. بنابراین حداقل انرژی جنبشی جسم مربوط به لحظه‌ای است که انرژی پتانسیل جسم بیشترین مقدار است. انرژی پتانسیل جسم، انرژی پتانسیل گرانشی $(U_g = mgh)$ است. پس وقتی انرژی پتانسیل جسم بیشترین مقدار است که ارتفاع جسم بیشترین مقدار باشد، یعنی در نقطه ی اوج پرتابه وزن، یک نیروی قائم است، بنابراین مؤلفه ی افقی شتاب پرتابه صفر است و در نتیجه سرعت افقی پرتابه ثابت و برابر مقدار اولیه است. در نقطه ی اوج، سرعت پرتابه افقی است و مؤلفه قائم سرعت پرتابه صفر است بنابراین در نقطه ی اوج داریم:

$$V_y = 0 \Rightarrow V = V_x = V_0 \cos \alpha = 20 \times \cos 60^\circ = 10 \text{ m/s}$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2} \frac{W}{g} \times V^2 = \frac{1}{2} \times \frac{5}{10} \times 100 = 25 \text{ J}$$

بنابراین گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.



۸۳- اگر به دو سر یک القاگر، اختلاف پتانسیل ثابت وصل کنیم، در القاگر جریان ثابتی

برقرار می‌شود. با ثابت بودن جریان الکتریکی (I)، میدان مغناطیسی ($B = \mu \cdot \frac{N}{e} I$)

و شار مغناطیسی ($\Phi = \vec{B} \cdot \vec{A}$) نیز ثابت خواهد ماند. بنابراین تغییرات شار مغناطیسی و در نتیجه نیروی محرکه و جریان خود القایی صفر خواهند بود و پدیده خود القایی اتفاق نمی‌افتد، یعنی مقاومت القایی نیز صفر خواهد بود ($X_L = 0$) یعنی مقاومت القاگر، همان مقاومت اهمی رسانای القاگر خواهد بود.

$$V_1 = I_1 R \Rightarrow 8 = 2R \Rightarrow R = 4\Omega$$

در حالتی که به دو سر القاگر، اختلاف پتانسیل متناوب اعمال می‌شود، داریم:

$$X_L = L\omega = 0.2 \times 200 = 4\Omega \quad Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}\Omega$$

$$I_{\max} = \frac{V_{\max}}{Z} = \frac{8}{4\sqrt{2}} = \sqrt{2}A$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon_L = -L \frac{dI}{dt} \Rightarrow |\varepsilon_L| = \left| -L \frac{dI}{dt} \right| = 3 \times 10 = 30 \text{ ولت}$$

۸۴-

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow 0.1 = \frac{1}{2} \times L \times 2^2 \Rightarrow L = 0.05H$$

۸۵-

بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{50 \times 10^{-6} \times 100} = 200\Omega$$

$$I_{\max} = \frac{V_{\max}}{X_C} = \frac{300}{200} = 1.5A$$

۸۶-

بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۷- با توجه به رابطه $PV = nRT$ اگر حجم و فشار مقدار معینی از گاز کامل، هر کدام دو برابر شود، دمای مطلق گاز کامل، چهار برابر می‌شود.

با توجه به رابطه $V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ با چهار برابر شدن دمای مطلق گاز کامل، V_{rms} مربوط به آن دو برابر می‌شود

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۸۸- با مقایسه دو رابطه $PV = nRT$ و $PV = NKT$ خواهیم داشت: $NK = nR$

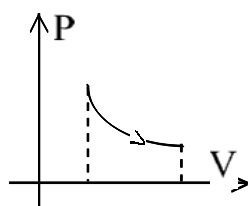
$$N = nN_a$$

که در آن، N تعداد ذرات تشکیل دهنده گاز و n تعداد مولهای گاز است یعنی داریم:

$$nN_a K = nR \Rightarrow R = KN_a$$

و در نتیجه داریم:

بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۸۹- در فرآیند بی درو بین محیط و دستگاه گرما مبادله نمی شود ($Q = 0$)
از آنجا که گاز منبسط می شود، کاری که محیط روی دستگاه انجام می دهد منفی خواهد بود ($W < 0$) و با توجه به قانون اول ترمودینامیک ($\Delta U = W + Q$) و روابط بدست آمده ($Q = 0, W < 0$) انرژی درونی گاز کامل و در نتیجه دمای مطلق آن کاهش می یابد.
توجه کنید که انرژی درونی گاز کامل فقط تابع دمای مطلق آن است. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۰- در فرآیند بی درو بین محیط و دستگاه گرما مبادله نمی شود ($Q = 0$)
از آنجا که گاز منبسط می شود، کاری که محیط روی دستگاه انجام می دهد منفی خواهد بود ($W < 0$) و با توجه به قانون اول ترمودینامیک ($\Delta U = W + Q$) و روابط بدست آمده ($Q = 0, W < 0$) انرژی درونی گاز کامل و در نتیجه دمای مطلق آن کاهش می یابد.
از آنجا که انرژی درونی گاز کامل فقط تابع دمای مطلق است، کاهش انرژی درونی گاز کامل بیانگر کاهش دمای آن است. با توجه به رابطه $V_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ با کاهش دمای گاز کامل، V_{rms} مربوط به آن نیز کاهش می یابد.
بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$Q_C = -1600 \text{ J} \quad \eta = 20\% \quad Q_H = |W| + |Q_C| = |W| + 1600 \quad -91$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow 0.2 = \frac{|W|}{|W| + 1600} \Rightarrow |W| = 400 \text{ J}$$

توجه کنید که در ماشین گرمایی، W و Q_C هر دو منفی اند و Q_H مثبت است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۹۲- توان موتور یخچال 200 W است، یعنی در هر ثانیه 200 J انرژی (مثلاً الکتریکی) در موتور یخچال به کار مکانیکی تبدیل می شود. بنابراین مقدار کار انجام شده در ۵۰ دقیقه ($50 \times 60 = 3000 \text{ s}$) برابر خواهد بود با:

$$W = Pt = 200 \times 3000 = 6 \times 10^5 \text{ J}$$

$$|Q_H| = 2/4 \times 10^6 \text{ J} = Q_C + W \Rightarrow Q_C = 24 \times 10^5 - 6 \times 10^5 = 18 \times 10^5 \text{ J}$$

$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{18 \times 10^5}{6 \times 10^5} = 3$$

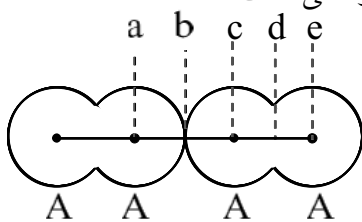
بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۳- سطح انرژی تراز فرعی $3d$ بالاتر از $4s$ و پایین تر از $4p$ است به همین دلیل پس از تراز $4s$ تراز فرعی $3d$ پر خواهد شد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۹۴- فعالیت فلزی در هر گروه از بالا به پایین افزایش می یابد و فعالیت نافلزی عکس آن است.
در هر دوره از چپ به راست فعالیت فلزی کاهش می یابد و فعالیت نافلزی عکس آن است. به همین دلیل فعالترین فلز در پایین گروه IA و فعالترین نافلز در بالای گروه $VIIA$ قرار دارد. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۹۵- فلزات در حالت های جامد و مذاب رسانای جریان برق هستند ولی با عبور جریان برق تجزیه نمی شوند. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۶- ac: برابر فاصله هسته‌های دو اتم از دو مولکول مجاور است که ۲ برابر شعاع واندروالسی است.
bc: شعاع واندروالسی است و درست بیان شده است.
bd: برابر مجموع شعاع واندروالسی (bc) و شعاع کووالانسی است (dc)
ce: برابر طول پیوند کووالانسی است.
بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۹۷- گوگرد (S_8) جامد مولکولی است.

سایر مواد آلومین (Al_2O_3) جامد یونی، منیزیم اکسید (MgO) جامد یونی، الماس (C) جامد کووالانسی است.
بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۸- عدد اکسایش اکسیژن در H_2O (-۲)، در F_2O (+۲)، در H_2O_2 (-۱)، و در KO_2 ($-\frac{1}{2}$) است.
 H_2O_2 پراکسید است و عدد اکسایش اکسیژن در پراکسیدها (-۱) است.
 KO_2 سوپراکسید است و عدد اکسایش اکسیژن در سوپراکسیدها ($-\frac{1}{2}$) است.
بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

زمان	$[H_2O_2] \text{ mol/L}$
۴	۰/۵
۹	۰/۳

$$\bar{R} = \frac{-\Delta [H_2O_2]}{\Delta t} = \frac{-(0/3 - 0/5)}{5} = 0/4 \text{ mol/L.min}$$

۹۹-

بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

«سوال از این جهت ایراد دارد که سرعت با تغییرات غلظت برحسب mol/L.min بدست می‌آید. در حالیکه سوال برحسب mol/min خواسته است.»

۱۰۰- انرژی فعال سازی به عنوان سد انجام واکنش است و هر قدر مقدار آن کمتر باشد سرعت واکنش بیشتر می‌شود و کار کاتالیزگر نیز همین است یعنی با افزودن آن و تغییر مسیر واکنش انرژی فعال سازی کاهش یافته و سرعت واکنش افزایش می‌یابد. کاتالیزگر بر جابجایی تعادل و ثابت تعادل بی تأثیر است فقط با افزایش سرعت، باعث کوتاهتر شدن زمان رسیدن به تعادل می‌شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۱- یک تعادل شیمیایی در مقیاس ماکروسکوپی بدون تغییر و در مقیاس میکروسکوپی پویا است، در رابطه قانون تعادل همچون غلظت مواد جامد و مایع خالص ثابت است نوشته نمی‌شود پس در واکنش $C(s) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$

ثابت تعادل به صورت $K = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$ نوشته می‌شود و در باره گزینه آخر، اگر مقدار ثابت تعادل بزرگ باشد نشان

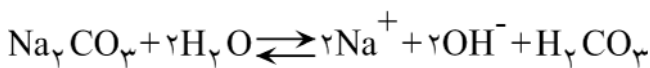
می‌دهد پیشرفت تعادل به طرف دوم خیلی زیاد است. و در باره سرعت آن نمی‌توان قضاوت کرد.
بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۲- تعادل گزینه ۱ چون مواد در دو فاز جامد و گاز وجود دارند یک تعادل ناهمگن است و از طرفی چون تعداد مول گاز در ۲ طرف برابر است فشار در جابجا شدن آن بی تأثیر است.

تعادل گازهای ۳ و ۴ همگن است و در گزینه ۲ علی رغم ناهمگن بودن چون تعداد مول گاز ۲ طرف برابر نیست بنابراین فشار بر آن مؤثر است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. درباره سطح انرژی قاعده کلی نمی توان بیان کرد اما درباره بی نظمی با حل کردن جامد در مایع به طور کلی به علت پخش کردن ذرات جامد در مایع بی نظمی افزایش می یابد.

۱۰۴- سدیم کربنات در آب حل شده و یون های کربنات (CO_3^{2-}) و سدیم (Na^+) تولید می کند. یون کربنات چون بنیان یک اسید ضعیف است هیدرولیز شده و با جذب H^+ باعث قلیایی شدن محیط می شود در نتیجه فنول فتالین به رنگ ارغوانی در می آید و PH بالاتر از ۷ خواهد شد سدیم چون بنیان باز فوی است هیدرولیز نمی شود.

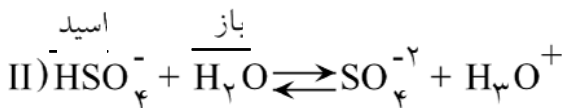


بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰۵- ذره دهنده پروتون اسید و گیرنده پروتون باز است با توجه به آن:

$$\text{I) } \text{HSO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

برای مقایسه قدرت اسیدی از روی معادله به مقدار ثابت تعادل در واکنشها نیاز است.

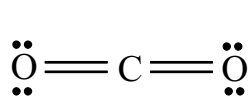


بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

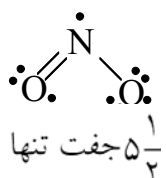
۱۰۶- با مقایسه مکان هر یک از یونهای داده شده در سری الکتروشیمیایی می توان دریافت که Ag^+ از همه پایین تر است یعنی بیشترین پتانسیل کاهش را دارد بنابر این اکسند قویتر است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰۷- الکتروود استاندارد از محلول ۱M HCl ($[\text{H}^+] = 1\text{M}$ باشد) گاز H_2 با فشار 1 atm و صفحه پلاتین دار تشکیل شده است یعنی الکتروولیت آن HCl است و در محلول ۱M H_2SO_4 غلظت H^+ بیش از ۱M خواهد شد. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

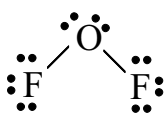
۱۰۸- اصل تنظیم عنصرها با افزایش جرم اتمی و تشابه خواص در گروهها بود که در برخی موارد مندلیف برای رعایت اصل تشابه به خواص برخی از خانه ها را خالی گذاشت. بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



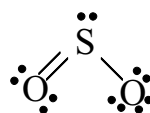
۴ جفت تنها



۵ جفت تنها



۸ جفت تنها

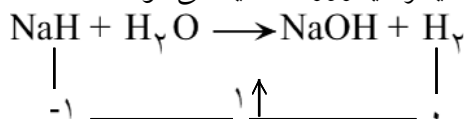


۶ جفت تنها

۱۰۹

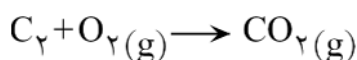
ساختار لوئیس این گونه ها به صورت مقابل است. گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۰- سدیم هیدرید NaH یک ترکیب یونی است عدد اکسایش $\text{Na} +1$ و $\text{H} -1$ است و در واکنش با آب گاز هیدروژن آزاد می شود یعنی عدد اکسایش هیدروژن به صفر افزایش می یابد یا به عبارت دیگر هیدروژن اکسید می شود.



بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱۱- قسمت C نا درست معرفی شده چون قسمت C مربوط به گاز کربن دی اکسید (CO_2) است. C گرافیت با اکسیژن آزاد شده در آند ترکیب می شود و گاز CO_2 تولید می کند. «البته ممکن است CO(g) نیز تولید شود».



بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

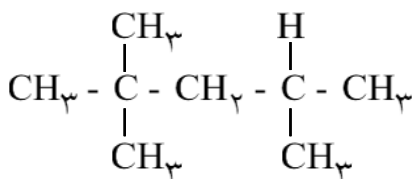
۱۱۲- خواص غیر عادی فلوئور در گروه ۷ بیشتر ناشی از شعاع کم و بعد از آن بسیار کم بودن انرژی پیوند $\text{F} - \text{F}$ و نبود تراز d است. الکترو نگاتیوی زیاد عامل ناشی از موارد دیگر است و فقط در پیوندهای فلوئور با عناصر دیگر مطرح می شود. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۳- عناصر گروه IVA به میزان قابل توجهی دمای ذوب بالا دارند که این ناشی از جاذبه قوی (پیوند کووالانسی) بین اتمها در ساختار جامد آنها که (جامد کووالانسی) مربوط است. البته تمام عناصر گروه IVA به این شکل نیستند. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۱۴- فسفر سفید P_4 جامد مومی شکل است و چون یک مولکول غیر قطبی است در حال غیر قطبی مانند دی کربن سولفید (CS_2) حل می شود در هوا به علت فعالیت زیاد دود می کند و آتش می گیرد و به مقدار بیشتر به P_4O_{10} تبدیل می شود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

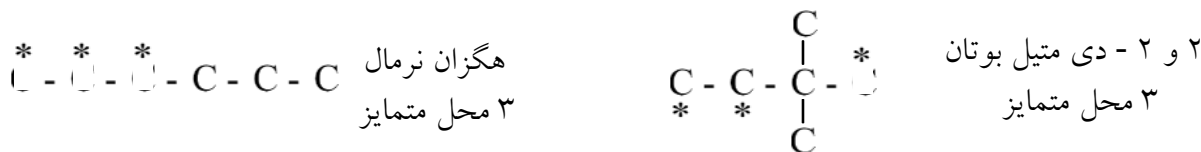
۱۱۵- سولفوریک اسید غلیظ هیدروژن و اکسیژن سلولز را ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) که ماده اصلی کاغذ است به صورت آب جذب کرده و کربن به شکل توده ای از زغال به جای می ماند. سولفوریک اسید غلیظ تمایل فراوان به جذب آب دارد به طوری که فرآیند مخلوط کردن آن با آب به شدت گرماده است برای این منظور باید اسید را که چگالتر است به آهستگی در آب ریخت تا به ته ظرف برود. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۶- عیار مس در سنگ معدن ناخالص در همه جای دنیا بسیار کم و در حدود ۱٪ است و در کارخانه در واحد پر عیار سازی تغلیظ سنگ معدن به روش شناورسازی (فلوتاسیون) انجام می گیرد بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

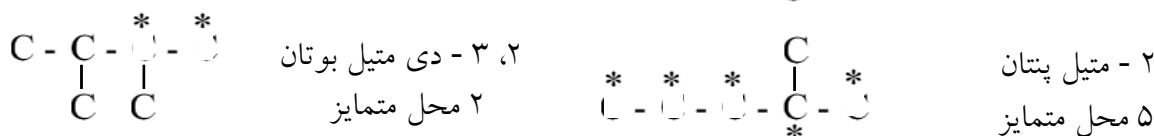


۱۱۷-

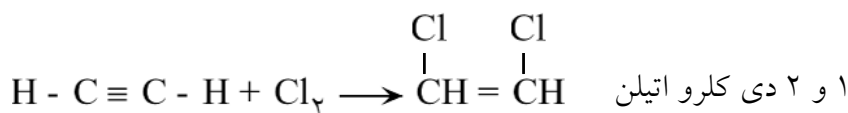
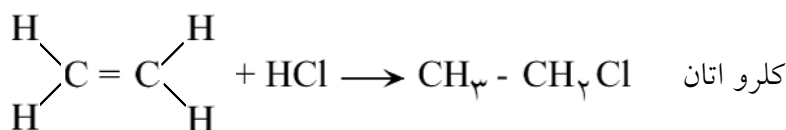
۲ و ۴ - تری متیل پنتان تقریباً بهترین حالت سوختن را در موتور خودرو دارد و با افزودن آن به بنزین عدد اکتان (مقیاس بهسوزی) بالا می رود. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



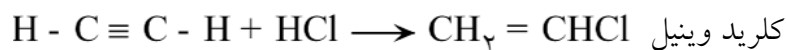
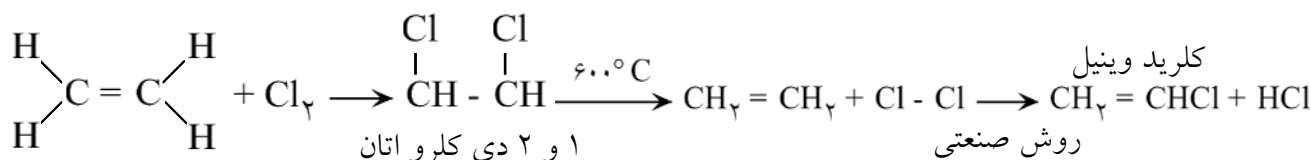
-۱۱۸



بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

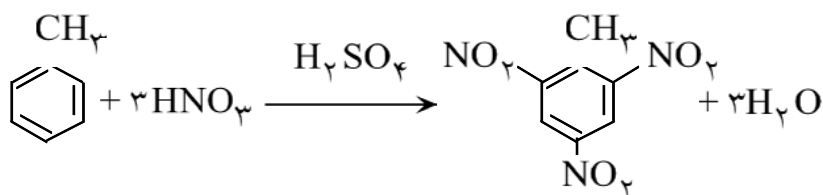


-۱۱۹



بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دمای بالا گزینه ۳ نیز می تواند جواب باشد.

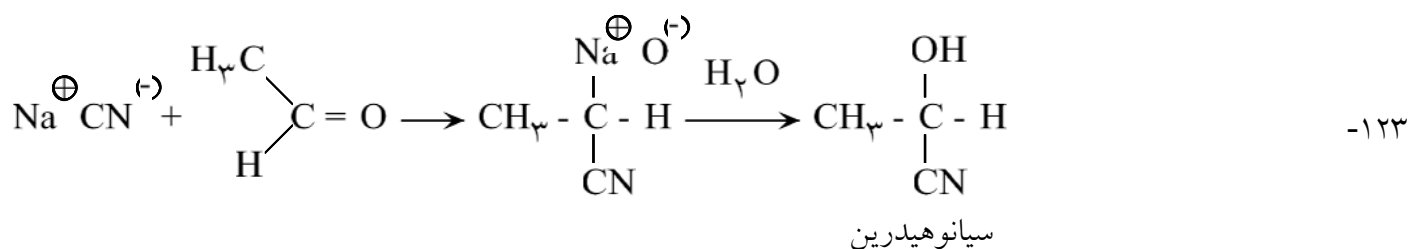
۱۲۰- ۱ - بوتین با محلول آمونیاکی مس کلرید (I) رسوب تولید می کند در صورتی که ۱ - بوتن واکنش نمی دهد. آلکینهایی که در آنها پیوند سه گانه در ابتدای زنجیر هیدروکربنی قرار گرفته است دارای خصلت اسیدی هستند و با فلزهای فعال نمک تشکیل می دهند. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



-۱۲۱

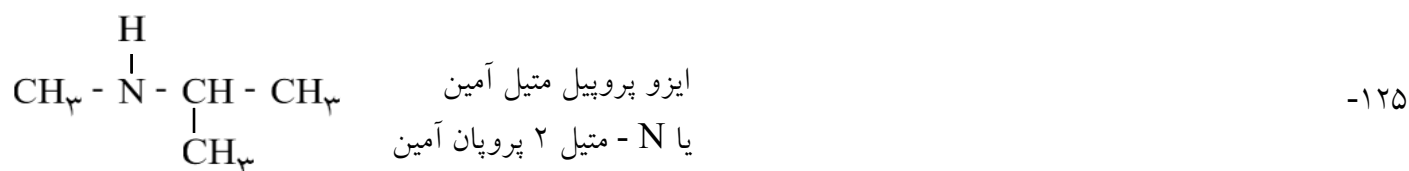
از واکنش تولوئن با HNO_3 (نیترودار کردن) در مرحله اول نیترو تولوئن و اگر ادامه یابد تری نیترو تولوئن (TNT) که یک ماده انفجاری قوی است بدست می آید. از واکنش گزینه ۲ کلرو تولوئن بدست می آید و عکس گزینه های ۳ و ۴ درست است. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الکل های نوع اول بر اثر اکسایش ملایم به آلدهید تبدیل می شوند (گزینه های ۱ و ۳). الکل های نوع دوم بر اثر اکسایش ملایم به کتون تبدیل می شوند. گزینه ۲ الکل نوع سوم است که اکسید نمی شود مگر آن که مولکول آن شکسته شود.



آن یون CN^- به گروه کربونیل آلدهید افزوده می شود و از نوع افزایش هسته دوستی است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۲۴- خواص اسیدی اسیدهای کربوکسیلیک بیشتر از الکلها و فنولهاست ولی قدرت آن خیلی کمتر از اسیدهای معدنی است بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



محلول آن بازی قویتر از محلول آمونیاک است زیرا آمین نوع دوم است بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. such.enough و too در جملات می توانند با ساختار زیر بکار روند:

۱) مصدر با to + اسم + enough + فعل + فاعل

:enough

I don't have enough money to buy it.

۲) مصدر با to + (مفعول + for) + enough + قید/صفت + فعل + فاعل

It is not light enough for me to lift.

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

:such

It was such a heavy box that I couldnot lift it.

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

:too

The box was too heavy for me to lift.

در جملات مورد بحث در این سوال با توجه به اینکه پس از جای خالی اسم (sandwich) قرار گرفته است لذا گزینه ۱ صحیح می باشد.

«آیا ساندویچ کافی برای همه، برای ناهار گرفته ایم؟» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می شود.

۱۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هرگاه عملی بوسیله خود شخص انجام **نگیرد** بلکه با خواست دستور یا ترغیب او و بوسیله شخص دیگری انجام گیرد جمله در وجه سببی بیان می‌شود. جملات سببی بر دو نوعند:
(۱) سببی معلوم: که با دو ساختار زیر بیان می‌شود:

مفعول + مصدر بدون to + فاعل اصلی + have + فاعل مسبب (۱)

I had him fix my watch.

مفعول + مصدر با to + فاعل اصلی + get + فاعل مسبب (۲)

I get him to fix my watch.

(۲) سببی مجهول: که ساختار آن بصورت زیر است:

قسمت سوم فعل + مفعول + $\frac{have}{get}$ + فاعل مسبب

I had/got my watch fixed.

در جمله مورد بحث در این سوال have بعنوان فعل سببی بکار رفته که پس از آن فاعل (my friend) قرار گرفته است. لذا جمله سببی معلوم با ساختار اول می‌باشد و با گزینه ۳ کامل می‌شود.
«تو نباید بدهی که دوستت کارت را انجام دهد.» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می‌شود.

۱۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شرطی نوع سوم: ساختار این نوع شرطی بصورت زیر است:

قسمت سوم فعل + have + could/ would/might + فاعل , قسمت سوم فعل + had + فاعل + If

If you had worked more, you could have got more money.

بدیهی است که در ساختار فوق می‌توان جای دو قسمت جمله را عوض کرد در اینصورت نیازی به کاما بین دو قسمت نمی‌باشد.

مشاهده می‌شود که جمله‌ی مورد بحث در این سوال شرطی نوع سوم می‌باشد (قسمت شرط یعنی جمله‌ای که شامل if است بصورت had had بیان شده است).
لذا با گزینه ۲ کامل می‌شود.

«اگر یک میلیون دلار داشت چه کار کرده بود؟» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۲۹- می‌دانیم که عبارت (قید زمان + since) قید زمانی است که با زمانهای کامل بکار می‌رود. لذا جمله با فعلی به یکی از زمانهای کامل، کامل می‌شود.

از آنجائیکه فعل گزارشگر (said) به زمان گذشته می‌باشد لذا جمله با زمان گذشته کامل، کامل می‌شود. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

«او گفت که از صبح زود آن روز مشغول کار کردن بوده است.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هرگاه دو عمل بطور همزمان و بوسیله یک فاعل انجام گیرند می‌توان با توجه به معنی فاعل یکی از جملات را حذف کرده و فعل آنرا بصورت ing دار بیان کرد. در این حالت می‌توان عبارت شامل ing

{ she hurt herself. she was playing tennis.

را پس از when یا while بیان کرد.

{ She hurt herself while playing tennis.

«در حالیکه داشتم تکالیفم را انجام می‌دادم بخواب رفتم.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

I fell asleep. I was doing my homework.

توجه: جمله درواقع بصورت زیر بوده است.

۱۳۱- با توجه به اینکه جمله با فعل کامل می شود لذا گزینه ۴ صحیح می باشد.
«برخی از مردم می توانند به آسانی چیزی را که می خوانند یا می شنوند حفظ کنند.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می شود.

(۱) حافظه (اسم) (۲) یادبود (اسم) (۳) قابل حفظ کردن (صفت) (۴) حفظ کردن (فعل)

۱۳۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه ها:
(۱) بطور مرکزی (قید) (۲) مرکزی (صفت) (۳) مرکز (اسم) (۴) متمرکز کردن (فعل)
«این راه شما را به مرکز شهر می برد.» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می شود.

۱۳۳- معنی گزینه ها:

(۱) کار (۲) احترام (۳) در آمد- عایدی (۴) کار- زحمت
«زندگی تیره و تار هست وقتی که درآمدی نداشته باشی» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می شود.

۱۳۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معنی گزینه ها:

(۱) شجاع (۲) بی احتیاط (۳) کنجکاو (۴) مأیوس کننده
«یک فرد شجاع از چیزی مثل آن نمی ترسد.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می شود.

۱۳۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معنی گزینه ها:

(۱) ارتباط داشتن (۲) واقع بودن (از نظر مکانی) (۳) لرزاندن- تکان دادن (۴) جایگزین کردن
«چیزی نگو، فقط اگر موافق موضوع هستی سرت را تکان بده.» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می شود.

۱۳۶- معنی گزینه ها:

(۱) کمک- یاری (۲) مصرف- سوخت (۳) گسترش (۴) غفلت
«بدون کمک او نمی توانستم اطلاعات را پیدا کنم.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می شود.

اسم	فعل	صفت	قید
assitance assistant کمک - یاری کمک کار - یاری رساننده	assist کمک کردن یاری رساندن	-	-
consumption consumer مصرف - سوخت مصرف کننده	consume مصرف کردن	consuming وقت گیر	-
extension extent گسترش وسعت	extend گسترش دادن وسعت بخشیدن	extensive وسیع گسترده	extensively بطور گسترده
ignorance غفلت چشم پوشی	ignore نادیده گرفتن غفلت ورزیدن	ignorant نادان	ignorantly بانادانی

۱۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) to elect = انتخاب کردن

(۲) to hang = آویختن - آویزان کردن

(۳) to join = ملحق شدن - همراهی کردن

(۴) to link = چسباندن

«آیا نقاشی‌های او را که روی دیوارهای گالری ملی آویخته شده بود دیدی؟» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) هنرمندانه (۲) مؤثر (۳) مورد علاقه (۴) اولی - قبلی

«برخی کارهای هنرمندانه به آسانی قابل درک بوسیله افراد عادی مثل من و تو نیست.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

اسم	فعل	صفت	قید
artiste art هنر پیشه، هنرمندانه هنر	-	artistic هنرمندانه	artistically بطور هنرمندانه
effect اثر	effect اثر گذاردن	effective مؤثر	effectively بطور مؤثر
-	-	favourite مورد علاقه	-
-	-	previous قبلی	previously بطور قبلی - اولیه

۱۳۹- «at will» به معنای «بطور دلخواه» می‌باشد.

«معلم گفت که مختار هستیم و می‌توانیم بطور دلخواه در کلاس‌های عصر شرکت کنیم.» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۴۰- معنی گزینه‌ها:

(۱) مطالبه‌ی هزینه کردن (۲) اجاره کرن (۳) خراب کردن (۴) ذوب کردن

«خوشبختانه، طوفان خانه را خراب نکرد.» معنی جمله است که با گزینه ۳ کامل می‌شود.

۱۴۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه گزینه‌ها قید بوده و معانی آنها عبارتند از:

(۱) بطور برابر- بطور مساوی (۲) بطور مرتب - منظم (۳) به شایستگی (۴) آشکارا - بطور واضح
«او بطور واضح خواب آلود است اما دوست ندارد به رختخواب برود.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

قید	صفت	فعل	اسم
equal مساوی بطور مساوی	equal مساوی	equal مساوی بودن equalize مساوی کردن	equal تساوی equality برابری
regularly مرتب بطور مرتب	regular ترتیب منظم	regularize مرتب کردن منظم کردن	regularity ترتیب نظم
properly به شایستگی	proper شایسته مناسب	-	-
obviously بطور واضح آشکار	obvious واضح آشکار	-	obviousness وضوح

۱۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) معذرت خواستن (۲) پرهیز کردن - دوری کردن (۳) غالب شدن - چیره شدن
(۴) تبریک گفتن
«می‌خواهم برای قبول شدن در امتحانات به تو تبریک بگویم.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

۱۴۳- معنی گزینه‌ها:

(۱) کهکشانها (۲) ارزشها (۳) مناطق (۴) رقم
«بعضی مردم احترام خیلی کمی برای ارزشهای اجتماعی قائلند.» معنی جمله است که با گزینه ۲ کامل می‌شود.

۱۴۴- معنی گزینه‌ها:

(۱) محدود کردن (۲) جایگزین کردن (۳) وانمود کردن - نمایش دادن (۴) باقی ماندن
«اگر تمام پولت را صرف کتاب کنی آن وقت چیزی برای غذا و لباس باقی نخواهد ماند.» معنی جمله است که با گزینه ۴ کامل می‌شود.

۱۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معنی گزینه‌ها:

(۱) آسایش - آسودگی (۲) سیاست (۳) آزادی (۴) روش
«عاقبت با دانستن اینکه آنها سالم هستند، آسوده شدیم.» معنی جمله است که با گزینه ۱ کامل می‌شود.

۱۴۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از یک نویسنده معروف که مشغول بازدید از ژاپن بود دعوت شد در یک دانشگاه برای تعداد زیادی از دانش‌آموزان سخنرانی کند. از آنجاییکه اکثر آنها نمی‌توانستند انگلیسی صحبت شده را بفهمند، او مجبور بود مترجم داشته باشد.

در طول سخنرانی‌اش او داستان سرگرم کننده‌ای گفت که مدت زیادی به طول انجامید. سرانجام دست از داستان گفتن کشید و اجازه داد که مترجم آنرا به ژاپنی ترجمه کند، و وقتی که مرد این کار را در مدت زمان کوتاهی انجام داد خیلی متعجب شد، سپس تمام دانش‌آموزان با صدای بلند خندیدند.

بعد از سخنرانی، نویسنده بخاطر کار خوب مترجم از او تشکر کرد و سپس گفت: حالا لطفاً به من بگویید که چگونه شما آن داستان طولانی من را به داستان کوتاه ژاپنی ترجمه کردید.

مترجم با لبخند پاسخ داد: من اصلاً داستان را نگفتم. من فقط گفتم سخنران محترم یک داستان با مزه گفت، لطفاً همه بخندید.

با توجه به جمله آخر پاراگراف اول گزینه ۱ صحیح می‌باشد.

«نویسنده مشهور باید از یک مترجم می‌خواست که به او کمک کند زیرا او نمی‌توانست ژاپنی صحبت کند.»

۱۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. lecture به معنای سخنرانی از نظر معنایی با گزینه ۴ مترادف می‌باشد.

۱۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به جمله دوم پاراگراف دوم:

At last he stopped to let the translator translate it into Japanese

«سرانجام او دست از داستان گفتن کشید و اجازه داد که مترجم آنرا ژاپنی ترجمه کند» مرجع ضمیر it گزینه ۲ یعنی «ترجمه کردن داستان» می‌باشد.

۱۴۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

... was very surprised when the man did this in a few seconds

باتوجه به جمله:

«متعجب شد وقتی که مرد (مترجم) این کار را در مدت زمان کوتاهی انجام داد» گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

«پس از داستان طولانی‌اش، گوینده خیلی متعجب شد زیرا مترجم یک ترجمه خیلی کوتاه را گفت.»

۱۵۰- با توجه به جمله آخر متن:

The respectful lecturer has just told a funny story. you will all laugh, please

«سخنران محترم داستان با مزه‌ای گفته است، لطفاً همگی بخندید.»

«دانش‌آموزان خندیدند چون مترجم از آنها خواست.» لذا پاسخ صحیح گزینه ۳ می‌باشد.

۱۵۱- ترجمه لغات بکار رفته در جمله داده شده بدین ترتیب است:

الحقیقة أن: حقیقت آنست که الشَّعْب الضعیف: ملت ضعیف یُنْهَزم: شکست می‌خورد عندما: هنگامی که

یلقی: فعل مضارع و متعدی به معنی «می‌افکند» إلى الأرض: به زمین

بر اساس این توضیحات کاملاً واضح است که گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۲- در تعریب عبارت داده شده باید به نکات زیر توجه داشت:

۱ - «پیروی نمی‌کنیم»، یک فعل منفی و مضارع اخباری است که در عربی به صورت فعل نفی مضارع آورده می‌شود فلذا تعریب «لا تَتَّبِعْ» یا «لا تُتَابِعْ» مناسب آن می‌باشد.

۲ - توجه داشته باشید که دو کلمه «اسلامی» و «ایرانی» هر دو صفت برای کلمه فرهنگ (الثقافة) می‌باشند و این مورد در هنگام تعریب جمله باید لحاظ شود.

به همین دلایل می‌توان گفت که گزینه ۱ صحیح می‌باشد. ترجمه عبارات بکار رفته در گزینه‌های دیگر بدین ترتیب است:

گزینه ۲: همانا از بین فرهنگ‌های مختلف جز فرهنگ خود را پیروی نمی‌کنیم و آن (فرهنگی) اسلامی و ایرانی است.

گزینه ۳: ما از بین فرهنگ‌های مختلف جز از فرهنگ ایرانی و اسلامی خود پیروی نمی‌کنیم.

گزینه ۴: ما فرهنگ‌های مختلف را تقلید نمی‌کنیم غیر فرهنگ ایرانی اسلامی‌مان. بنابراین گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۵۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به دو نکته زیر باید دقت کرد:

۱ - «آمده بودیم» فعل ماضی بعید است که در عربی از ساختار «کان + قد + فعل ماضی» تبعیت می‌کند بنابراین تعریب درست این فعل «كُنَّا قَدْ جِئْنَا» می‌باشد.

۲ - «بینیم»، فعل مضارع التزامی است که در عربی فعل مضارع منصوب، معادل آن می‌باشد لذا فعل «لَنَرَا» معادل این فعل خواهد بود.

۱۵۴- «روزی از روزها، رودی کوچک به سرچشمه آب گفت: براستی که از سیر و حرکت خسته شده‌ام. من دوست دارم که استراحت کنم. سرچشمه آب جواب داد: اما دشتهای، گنجشکان و همه پرندگان انتظار تو را می‌کشند. رود کوچک گفت: من در آن مورد مسؤول نیستم. سرچشمه از سخن رود ناراحت شد و گفت: انجام بده آنچه را دوست داری ولی در آینده پشیمان خواهی شد. و این چنین رود از حرکت باز ایستاد و رنگش تغییر کرد و پاکی و زلالی‌اش از دست رفت و تبدیل به برکه‌ای بدبو و پر از حشرات مضّر شد.»

ترجمه سوال: «پند و حکمت موجود در سوال را مشخص کنید»

آنچه از متن بر می‌آید آنست که «حرکت و جنبش باعث و دلیل زندگی و زنده بودن است» و سستی و خمودگی سرانجام فساد و تباهی و مرگ را به همراه دارد بنابراین گزینه ۲ درست می‌باشد.

۱ - حرکت به استراحت احتیاج دارد.

۴ - زندگی، حرکت را سبب می‌شود.

۱۵۵- ترجمه سوال: «چه هنگام رنگ آب عوض شد و صفایش از بین رفت؟»

با توجه به آنچه در متن آمده هنگامی که نهر از حرکت و سیر باز ایستاد، به مرور زمان زلالی و رنگ خود را از دست داد و البته واضح است که پدیده فساد آب به مرور زمان انجام می‌شود و نه بلافاصله، لذا گزینه ۳ درست می‌باشد. ترجمه گزینه‌ها:

۱ - بعد از آن که از حرکت و گردش خسته شد. ۲ - بعد از آنکه از گردش باز ایستاد و به صورت ناگهان و فوری

۳ - به مرور زمان و بعد از آنکه باز ایستاد. ۴ - بعد از آنکه چشمه از سخن رود ناراحت شد.

۱۵۶- ترجمه سوال: «آیا رود می‌تواند به پاکی خود بازگردد؟»

بر اساس متن داده شده، علت فساد و تباهی آب رود، عدم حرکت و ایستائی آن می‌باشد و به همین ترتیب حرکت و نشاط و جریان دوباره می‌تواند رود را به پاکی و زلالی خود برساند پس گزینه ۴ درست است.

۱۵۷- ترجمه سوال: «چه کسی (چیزی) مسوول و دلیل تبدیل رود به مرداب بود»

آنگونه که در متن بدان اشاره شده است، دلیل و سبب تبدیل رود به مرداب، عدم تحرک و ایستائی رود بود، در نتیجه گزینه ۲ درست می‌باشد.

۱۵۸- در تجزیه فعل «تَعَبْتُ» می‌توان به موارد زیر اشاره داشت:

- ۱ - فعل ماضی ثلاثی مجرد از ریشه «ت ع ب». بنابراین فعل صحیح و سالم است. ۲ - مربوط به صیغه متکلم وحده
- ۳ - فعل لازم و معلوم که مانند سایر افعال ماضی مبنی نیز می‌باشد. بعلت اینکه حرف سوم از ریشه فعل یعنی حرف «ب» ساکن است، باید گفت که مبنی بر سکون است.

در این صیغه از فعل ماضی فاعل ضمیر بارز «ت» می‌باشد که محلاً مرفوع است. بنابراین گزینه ۱ درست است.

۱۵۹- در مورد تجزیه فعل «تَنْتَظِرُ» می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱ - فعل مضارع از صیغه مفرد مؤنث غایب (لغایبه)
 - ۲ - فعل ثلاثی مزید از باب افتعال و از ریشه «ن ظ ر»، بنابراین صحیح و سالم نیز می‌باشد.
 - ۳ - فعل متعدی و معلوم که مفعول آن ضمیر متصل «ک» است.
 - ۴ - فعل مضارع، معرب و مرفوع است.
- فاعل فعل در این متن ضمیر مستتر «هی» است. بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۶۰- تجزیه «مسوول» بدین ترتیب است:

- ۱ - اسم مفرد مذکر
 - ۲ - اسم مفعول ثلاثی مجرد و بر وزن «مفعول» است.
 - ۳ - از ریشه «س ء ل» می‌باشد بنابراین مهموز است.
 - ۴ - به واسطه داشتن تنوین، نکره است و در هیچ یک از گروههای مبنی‌ها و غیر منصرفها نیز نمی‌گنجد.
- در این متن در جمله «کَسْتُ مَسْوُولًا عَنْ ذَلِكَ» کلمه یاد شده خبر فعل ناقصه «کَسْتُ» می‌باشد. بنابراین گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۶۱- نقش و اعراب کلمات بکار رفته در این جمله بدین شرح است:

لماذا: اسم استفهام سَمَّيْنَا: فعل ثلاثی مزید از باب تفعیل و در صیغه متکلم مع‌الغیر
الهزيمة: مفعول و منصوب به فتحه بحسب: جار و مجرور الانتصار: مضاف‌الیه و مجرور
ما: اسم استفهام هی: ضمیر مفرد مؤنث غایب اسرأ: خبر و مرفوع ذلک: مضاف‌الیه، محلاً
مجرور
در نتیجه گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۶۲- نقش و اعراب کلمات بکار رفته در این جمله بدین شرح است:

نَتَمَنُّی: فعل مضارع متکلم مع الغیر از باب تفعّل نَحْنُ: تأکید برای فاعل فعل «نَتَمَنُّی» و محلاً مرفوع

کثیر: معطوف به «نحن» و به تبعیت از آن مرفوع الناس: مجرور به حرف جاره «من»

ان یَتَحَقَّقُ: فعل مضارع منصوب بعض: فاعل فعل «ان یَتَحَقَّقُ» و مرفوع آمال: مضاف الیه و مجرور

أمنیات: معطوف به «آمال» و به تبع آن مجرور. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۶۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به معنی و مفهوم عبارت ناقص که می‌گوید «.....» با کسی که شما را به خیر

راهنمایی کند می‌توان دریافت که گزینه ۲ نادرست بوده و پاسخ می‌باشد. ترجمه گزینه‌ها:

۱- همنشینی کنید ۲- مبارزه کنید ۳- مصاحبت کنید ۴- معاشرت کنید

۱۶۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افعال موجود در این عبارت، عبارتند از:

۱ - قَالَ ۲ - تَعَالَى ۳ - أَلْقَى ۴ - أَلْقَا ۵ - تَسْعَى

۱ - قال: فعل ماضی از ریشه «ق و ل» می‌باشد که اصل آن «قَوْل» بوده و در آن اعلال به قلب رخ داده است، بنابراین این فعل معتل اجوف است.

۲ - تعالی: از ریشه «ع ل و»، ماضی باب تفاعل و معتل ناقص می‌باشد.

۳ - أَلْقَى: فعل امر از باب افعال «تُلْقِي» می‌باشد که در آن جزم به حذف حرف عله «ی» از آخر فعل بوده است بنابراین فعل یادشده از ریشه «ل ق ی» بوده و معتل ناقص می‌باشد.

تذکر: «أَلْقَى» فعل امر و دارای همزه مفتوح باب افعال می‌باشد.

۴ - «أَلْقَى» فعل ماضی باب افعال می‌باشد که در اصل «أَلْقَى» بوده است و در آن اعلال به قلب صورت گرفته است. بنابراین ریشه آن نیز «ل ق ی» بوده و معتل ناقص می‌باشد.

۵ - «تَسْعَى» فعل مضارع و معتل ناقص از ریشه «س ع ی» می‌باشد. به واسطه این توضیحات گزینه ۳ درست خواهد بود.

۱۶۵- ۱ - معدود اعداد ۳ تا ۱۰، همواره جمع و مجرور می‌باشند.

۲ - عدد در این محدوده از نظر جنس بر خلاف معدود خود بکار می‌رود.

لذا با توجه به اینکه عدد «خمس» مذکر است، معدود مونث «حیات» (که مفرد آن حیة می‌باشد) درست می‌باشد. نکته

دیگر آنکه کلمه‌ای که در جای خالی دوم قرار می‌گیرد نیز به واسطه معطوف بودن به «حیات» باید مجرور باشد

بنابراین اگر باید علامت جرّ به همراه داشته باشد که «حَیَّتِین» و «ثعلبِین» به واسطه «ین» مجرور می‌باشند. در نتیجه گزینه

۲ درست می‌باشد.

۱۶۶- خبر عبارتست از «مقصود اصلی گوینده از آوردن مبتدا» که در صورت حذف آن از جمله، جمله از نظر معنایی ناقص و بی‌مفهوم خواهد شد.

در این جمله «عَظَمَ» مبتدأست و «الخالق» نیز مضاف الیه آن می‌باشد. با توجه به تعریفی که از خبر آورده شد «عندک» و «فی عینک» نمی‌توانند خبر باشند. خبر این جمله فعل «یَصْغُرُ» می‌باشد که از نوع «خبر جمله فعلیه» است.

ترجمه عبارت «بزرگی آفریننده - در نزد تو - آفریده‌ها را - در چشم تو - کوچک می‌کند» بنابراین گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۶۷- در ابتدا باید دانست که «کان» چه تغییراتی در جمله اسمیه ایجاد می‌کند. در جمله اسمیه‌ای که فعل ناقصه «کان» سرآغاز آن است مبتدا که همان اسم «کان» است مرفوع و خبر که «خبر کان» خوانده می‌شود منصوب می‌باشد. و نکته آخر آن که فعل **کان** در صیغه‌ای مطابق با صیغه اسم خود بکار می‌رود. بنابراین «سَيِّئَةٌ» اسم «کانت» و مرفوع و «لِئيمَةٌ» خبر آن و منصوب است. در نتیجه گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۶۸- «مُضَيِّئَةٌ» اسمی است که در معنا به توصیف کلمهٔ «صفحة» پرداخته است و در «جنس، عدد، اعراب و نکره بودن» نیز از آن کلمه پیروی می‌نماید. «صفحة» در این جمله، مفعول فعل «سَجَّلَ» بوده و منصوب می‌باشد و «مُضَيِّئَةٌ» نیز به تبع آن منصوب خواهد بود.

«إحدى» اسمی است که بعد از حرف جاره «فی» بکار رفته است و به سبب آنکه جزء اسماء مقصوره می‌باشد، اعراب آن تقدیراً مجرور خواهد بود.

ترجمه عبارت: «رزمندگان صفحهٔ روشنی را در یکی از معرکه‌های نبرد، ثبت کردند». بنابراین گزینهٔ ۴ پاسخ صحیح است.

۱۶۹- مفعول مطلق مصدریست منصوب که برای تأکید بر انجام، یا بیان نوع انجام و یا تعداد دفعات انجام فعل در جمله بکار می‌رود و بر همین اساس به سه بخش تقسیم می‌گردد.

۱ - مفعول مطلق تأکیدی ۲ - مفعول مطلق نوعی ۳ - مفعول مطلق عددی

اما از نظری دیگر گاهی مفعول مطلق از جنس (باب) فعل جمله است که در گزینه ۱ از این نوع مفعول مطلق بکار رفته است. یعنی مفعول مطلق «تکریماً» و فعل «کَرَمْتُ» هر دو از باب تفعیل می‌باشند.

گاهی نیز مفعول مطلق بدون همراهی فعل هم جنس خود در جمله بکار می‌رود. مفعول مطلق‌هایی از قبیل: «صَبْرًا، عَفْوًا، حَقًّا، سَبْحًا و» از این دسته‌اند. مفعول مطلق‌های «حَقًّا و عَفْوًا» که در گزینه‌های ۲ و ۴ بکار رفته‌اند، از این دسته‌اند.

اما با کمی دقت و فراست، در خواهیم یافت که در گزینه ۲، «حُلُوَّةٌ» خبر فعل ناقصه‌ی «لا تَكُونُ» است. بنابراین گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. حال مفرد عبارتست از کلمه‌ای مشتق و منصوب که به بیان حالت فاعل یا مفعول در جمله (به هنگام وقوع فعل) می‌پردازد و کلمه‌ای که حال به توصیف حالت آن می‌پردازد ذوالحال نام دارد که غالباً معرفه می‌باشد.

در نگاه اول می‌توان دید که در گزینه‌های ۳ و ۴ از جمله‌های اسمیه استفاده شده است که نمی‌تواند حال مفرد باشد. از نکات دیگر حال مفرد آنست که، حال مفرد باید در جنس و عدد از ذوالحال تبعیت کند. در این جمله کلمه‌ای که ذوالحال واقع شده است، «التلمیذات» می‌باشد که اسمی معرفه و جمع مونث می‌باشد. بنابراین حال مفرد «متکلمات» مناسب این جمله خواهد بود. لازم به یادآوریست که نصب در جمع سالم مونث، به کسر می‌باشد.

۱۷۱- اسلوب تعجب، جمله‌ای است که در آن، پدیده و یا حالتی مورد تعجب واقع می‌شود و این تعجب تحت ساختاری خاص ذکر می‌شود. اسلوب تعجب دو رکن بسیار مهم دارد:

۱ - فعل تعجب: فعلی است بر وزن «ما أفعل» که در ابتدای جمله بکار می‌رود و باید توجه داشت که این فعل همیشه و همواره غیرمنصرف بوده و در همین صیغه بکار می‌رود.

۲ - متعجب‌منه: اسمی است که وجود صفتی یا حالتی در آن، مورد شگفتی واقع می‌شود و به عنوان مفعول به منصوب است. در اینجا می‌تواند «کثیر» بودن «عجائب مخلوقات» مورد تعجب و شگفتی واقع شود یعنی «ما أكثر» به عنوان فعل تعجب و «عجائب» به عنوان متعجب‌منه مورد استفاده قرار بگیرد. در نتیجه گزینه ۴ درست است.

۱۷۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اولاً: آنچه در این جای خالی باید قرار گیرد، منادای مضاف خواهد بود و منادای مضاف همواره منصوب است.

ثانیاً: مناداهائی که در این گزینه‌ها بکار رفته است، همگی از اسماء خمسہ می‌باشند و در اسماء خمسہ قاعده زیر جاری است:

«اسماء خمسہ» دارای اعراب فرعی (بحروف) هستند. بدین ترتیب که اگر مفرد و مضاف به غیر «یاء» متکلم باشد، در حالات «رفعی، نصبی، جرّی» به ترتیب «واو، الف و یاء» می‌پذیرد.

بنابراین مناداهای منصوب و مورد نظر این سوال، عبارتند از «ذا و ابا» که منصوب به «ا» می‌باشند و «أبو» که مرفوع به «واو» است مناسب این جمله نمی‌باشد.

۱۷۳- اولاً فلسطین جزء اسماء غیر منصرف می‌باشد و در حالت جرّی فتحه می‌پذیرد. در این جمله فلسطین مضاف‌الیه و مجرور بوده و جرّ آن به فتحه است.

ثانیاً در جمله «ما کانَ یَریْدُ الاّ تحریر اَرْضِه» اسلوب استثناء بکار رفته است. در مورد اسلوب استثناء باید گفت که: این اسلوب دارای سه رکن است:

۱ - مستثنی‌منه: مجموعه، گروه و کلی که در جمله در مورد آن بحث و گفتگو می‌شود و در جمله قبل از «الا» می‌آید.

۲ - مستثنی: اسمی است که جدا شده از «مستثنی‌منه» بوده و بعد از «الا» آورده می‌شود.

۳ - ادات استثناء: مانند «الا، غیر و سوی» که بین «مستثنی» و «مستثنی‌منه» فاصله می‌اندازد.

اگر مستثنی‌منه در جمله وجود داشته باشد، اعراب مستثنی منصوب خواهد بود و اگر مستثنی‌منه محذوف باشد آنگاه باید از روش زیر برای تعیین اعراب «مستثنی» که در این حالت مستثنی مفرغ نامیده می‌شود استفاده کرد.

«الا» را از جمله حذف می‌کنیم و سپس نقش مستثنی را در این حالت تعیین می‌کنیم، بر اساس نقش اعراب آن مشخص می‌شود.

در این جمله مستثنی‌منه محذوف است یعنی جمله می‌توانسته «ما کانَ یَریْدُ شیئاً الاّ تحریر اَرْضِه» باشد. اگر «الا» را از جمله حذف کنیم «تحریر» نقش مفعول را خواهد داشت در نتیجه باید منصوب باشد. بنابراین «تحریر» درست و صحیح می‌باشد در نتیجه گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷۴-

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. معنی دیگر «طرّه» جبهه، ناصیه، دسته موی در کنار پیشانی.

شمسه = آن چه به شکل خورشید از فلز سازند و بالای قبه و مانند آن نصب کنند

گوشواره = آن است که بر دو جانب در ورودی ساختمان دو ستون بنا کنند و آنگاه برای زیبایی، هر ستون را نیم‌آجر، عقب تر سازند.

مقرنس = نوعی تزئین ساختمان است و آن این که در اتاق‌ها و ایوان‌ها به شکل‌های گوناگون گچ بری کنند.

۱۷۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از کلمه‌ی «ضیاع» گرفته شده و دارای «ک» تصغیر می‌باشد.

۱۷۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جامه‌ی بلندی و گشاد که به دوش اندازند - ردا.

۱۷۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کلمه‌ی «مخزول» از نظر املائی غلط است و شکل صحیح آن «مخذول» به معنی «خوار، زبون گردیده» است.

۱۷۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. کلمات «بگذارند، مضاهرت» از نظر املائی غلط نوشته شدند و شکل صحیح آن‌ها به ترتیب بگزارند (به جا آوردن) مضاهرت (پشتیبانی کردن) است.

۱۷۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. کلمه‌ی «تَحَجَّد» از نظر املائی غلط نوشته شده و شکل صحیح آن «تَهَجَّد» به معنی (شب زنده‌داری، شب بیداری) است.

۱۸۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. «ت» مضاف‌الیه «هماوردت» است. در گزینه‌ی (۱) ضمیر «ت» باید بعد از «یال» در گزینه‌ی (۲) باید بعد از «روی» و در گزینه‌ی (۴) باید بعد از «سر» بیاید که به ضرورت وزن شعری در جای اصلی خود قرار نگرفته است.

نکته: ضمیر «ت» در هر چهار گزینه نقش «مضاف‌الیه» دارد.

۱۸۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در کلمه‌ی «بو» ایهام هست: ۱ - رایحه ۲ - امیدوآرزو.

۱۸۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی (۲) ترکیبات «روی بخت، چهر عمر» اضافی استعاره هستند و چون مشبه آن انسان است که حذف شده بنابراین آرایه‌ی استعاره و تشخیص اند. ضمناً آرایه‌ی تشبیه دارد که شاعر خود را به اشک مانند کرده است. در گزینه‌ی (۳) ترکیبات «چشم ناله، روی شکوه» اضافه استعاره هستند چون مشبه به آن انسان است که حذف شده بنابراین آرایه‌ی استعاره و تشخیص اند ضمناً شاعر خود را به شکوفه‌ی اشک تشبیه کرده است و نیز «شکوفه‌ی اشک» اضافی تشبیه‌ی است یعنی اشک به شکوفه مانند شده (آرایه‌ی تشبیه بلیغ) است در گزینه‌ی (۴) ترکیبات «دست شکوه و دوش ناله» تشخیص و استعاره هستند همان اضافی استعاره می‌باشند. و «بار غم» اضافی تشبیه‌ی که همان آرایه‌ی تشبیه بلیغ است.

۱۸۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مصراع دوم کنایه از «مردن»

۱۸۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. که شاعر از آرایه‌ی تضمین استفاده کرده است.

۱۸۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «هسته» به سلسله حوادث داستان وحدت هنری می‌بخشد و آن را از آشفستگی می‌رهاند. زاویه‌ی دید = شیوه‌ای که در روایت داستان استفاده می‌شود «زاویه‌ی دید» گویند که معمول ترین شیوه‌ی روایت داستان. استفاده از «اول شخص (من) و سوم شخص (او) که سوم شخص را «دانای کل» هم می‌گویند.» درون مایه = فکر اصلی و مسلط بر هر اثر است و نویسندگان آن را در داستان اعمال می‌کند و در واقع جهت فکری و ادراکی نویسنده را نشان می‌دهد. لحن و سبک = ایجاد فضا در کلام است شخصیت خود را به وسیله‌ی زبان معرفتی می‌کنند و به خواننده می‌شناسانند از این رو «لحن» با «سبک» ارتباط نزدیکی دارد.

۱۸۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هر دو بیت نتیجه‌ی «بی ثمری» را «نابود شدن» می‌داند.

۱۸۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شاعر می‌گوید: اگر هدایت‌گر تو دین باشد تو با اولیای طریقت همراه و همنشین می‌شوی.

۱۸۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بسته باشم = گرفتار باشم ملالت = رنجوری، خستگی احوال = سستی ضمیر = باطن، دل، اندرون رخصت = اجازه یافتن، راضی شدن.

۱۸۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. زیرا حلاج می‌گوید: اگر دست و پای مرا ببرید ولی قادر نخواهید بود که افکار و اندیشه‌ی مرا تغییر دهید به عبارت دیگر حلاج ثبات عقیده و مرام داشت.

۱۹۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شاعر در هر دو بیت در صورت سؤال و در گزینه‌ی (۴) می‌گوید: عنایت معشوق باید شامل حال عاشق گردد و هیچ زیبایی وجود ندارد مگر آن که از طرف خداوند باشد.

۱۹۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معنی عبارت: در ناحیه‌ی کشمیر، شکار گاهی زیبا و چمنزاری با صفا بود که از انعکاس زیباییهای گیاهان آنجا پر کلاغ مانند دم طاووس، زیبا به نظر می‌رسید و در برابر زیبایی آنجا، دُم طاووس مانند پر کلاغ، زشت دیده می‌شد.

۱۹۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «پنجره» نمادی است از احساس و ارتباط و دریچه‌ای است از درون به بیرون. «چشمه» نماد پاکی و جوشش و لطافت و روشنی است. دشت مجازاً همه‌ی گستره‌ی زمین/ گل سرخ نمادی از عشق، قلب انسان و زیباییهای جهان است. گل سرخ رمز کمال است.

۱۹۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. شاعر ما را از غیبت کردن برحذر می‌دارد. ولی در سه گزینه‌ی دیگر از سنجیده‌گویی و گزیده‌گویی سخن می‌راند.

۱۹۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به متن، مولانا یاران را از گرفتن صدقه و نذر منع می‌کرد و آنها را به کار و تلاش سفارش می‌کرد. فتوح = حاصل شدن چیزی از آن چه توقع نباشد، گشایشی که در حال و باطن سالک ایجاد شود مال و نعمتی که درویش یا پیر می‌بخشند چون نذر و مانند آن.

۱۹۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شاعر از غفلت و نا آگاهی مردم زمان خود نگران است و به دنبال راهی است برای آگاهی و نجات مردم.

۱۹۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. یک مفهوم استعاری دارد.