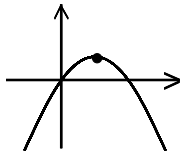
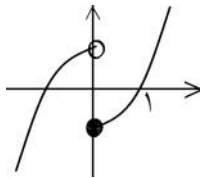


۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اولاً: ضریب x^2 باید منفی باشد و طول رأس سهمی مثبت باشد، پس:



$$\begin{cases} a < 0 \\ x_1 = \frac{a+2}{2a} \geq 0 \Rightarrow a+2 \leq 0 \Rightarrow a \leq -2 \end{cases}$$

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به کمک رسم نمودار بررسی می‌کنیم. با توجه به شکل تابع غیریک‌به‌یک ولی پوشا است.



۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} S_3 = 136 &\Rightarrow \frac{a_1(q^3 - 1)}{q - 1} = 136 \Rightarrow \frac{S_6}{S_3} = \frac{q^6 - 1}{q^3 - 1} = \frac{153}{136} \Rightarrow q^3 + 1 = \frac{153}{136} \\ S_6 = 153 &\Rightarrow \frac{a_1(q^6 - 1)}{q - 1} = 153 \\ \Rightarrow q^3 = \frac{17}{136} &\Rightarrow q^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow q = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a_1}{a_5} = \frac{1}{q^4} = 16 \end{aligned}$$

۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \in Z \\ -1 & x \notin Z \end{cases} \Rightarrow g(f(x)) = \begin{cases} g(0) & x \in Z \\ g(-1) & x \notin Z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 & x \in Z \\ -2 & x \notin Z \end{cases} = -2$$

پس $g(f(x))$ همواره برابر -۲ است.

۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(-2) = 0 \Rightarrow \cancel{(-2)^{2n+1}} + \cancel{2(-2)^{2n}} + (-2)^5 - 5(-2)^3 + k = 0 \Rightarrow -32 + 40 + k = 0 \Rightarrow k = -8$$

$$f(x) = (x^2 - 1)Q(x) + ax + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow f(1) = a+b \Rightarrow a+b = 1+2+1-5-8 = -9 \\ x=-1 \Rightarrow f(-1) = -a+b \Rightarrow -a+b = -1+2-1+5-8 = -3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = -6 \\ a = -3 \end{cases} \Rightarrow R(x) = -3x - 6$$

۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$g(x) = f(3x - 4) \Rightarrow y = f(3x - 4) \Rightarrow 3x - 4 = f^{-1}(y) \Rightarrow x = \frac{4 + f^{-1}(y)}{3}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{4 + f^{-1}(x)}{3} \Rightarrow g^{-1}(16) = \frac{4 + 16 + 4}{3} = 8$$

۷- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \cos 10^\circ - \cos 70^\circ &= 2 \sin 40^\circ \sin 30^\circ = \sin 40^\circ \\ \operatorname{tg} 70^\circ - \operatorname{Cotg} 10^\circ &= \operatorname{tg} 70^\circ + \operatorname{tg} 10^\circ = \frac{\sin 80^\circ}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} \end{aligned} \right\}$$

$$\text{عبارت مورد نظر} = (\sin 40^\circ) \left(\frac{\sin 80^\circ}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} \right) = \frac{2 \sin 40^\circ \cos 20^\circ}{\sin 40^\circ} = 2 \cos 20^\circ$$

۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$x^3 - x = x(x^2 - 1) = x(x-1)(x+1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} (x^3 - x) = 0^- \cdot (-1) = 0^+$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x^3 - x) = f(0^+) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt{1-x} = 1$$

۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$y = f(xf(x)) \Rightarrow y' = (f(x) + xf'(x)) \cdot f'(xf(x)) \xrightarrow{x=2} y' = (f(2) + 2f'(2)) \cdot f'(-1)$$

$$\Rightarrow y' = \left(\frac{-1}{2} + 2 \left(-\frac{1}{4} \right) \right) \left(-\frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2}$$

۱۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$W\left(\frac{-a}{2}, \frac{2a-1}{2}\right) \Rightarrow \text{محورهای تقارن} \begin{cases} y - \frac{2a-1}{2} = x + \frac{a}{2} \\ y - \frac{2a-1}{2} = -x - \frac{a}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = x + \frac{2a-1}{2} \Rightarrow \frac{2a-1}{2} = 4 \Rightarrow a = 3 \\ y = -x + \frac{a-1}{2} \Rightarrow \text{عرض از مبدا} = \frac{a-1}{2} = \frac{3-1}{2} = 1 \end{cases}$$

۱۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \operatorname{Arctg} a \Rightarrow \operatorname{Arctg} a = \frac{\pi}{4} \Rightarrow a = 1 \\ f(-1) = 0 \Rightarrow \operatorname{Arctg} \frac{-a+b}{-2} = 0 \Rightarrow -a+b = 0 \Rightarrow b = a \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = b = 1$$

۱۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{(3a-7) + (a+5)}{2} = 3 \Rightarrow 4a-2 = 6 \Rightarrow a = 2$$

$$R = \frac{(a+5) - (3a-7)}{2} = \frac{7-(-1)}{2} = 4$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = a \Rightarrow 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \dots = a$$

۱۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \cos \frac{n\pi}{2} = \frac{-1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{8} - \frac{1}{10} + \dots =$$

$$= \frac{-1}{2} \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \dots \right) = \frac{-1}{2} a = \frac{-a}{2}$$

۱۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 1^+ \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n) = 1$$

۱۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$f'(\cdot) = \lim_{x \rightarrow \cdot^-} \frac{f(x) - f(\cdot)}{x - \cdot} = \lim_{x \rightarrow \cdot^-} \frac{\sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - 1 + x^2}}{x \sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cancel{x}}{\cancel{x} \sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

۱۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$f^{-1} \text{ بر } \frac{1}{10} = \text{شیب مماس بر } f \Rightarrow 10 \Rightarrow f'(x) = 10 \Rightarrow 3x^2 - 2 = 10$$

$$\Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2, y = 4$$

$$(2, 4) \in f \Rightarrow (4, 2) \in f^{-1} \Rightarrow 10(2) = 4 + m \Rightarrow m = 16$$

$$\frac{x'_t}{2\sqrt{x}} + \frac{x'_t + y'_t}{2\sqrt{x+y}} = 0$$

۱۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow \frac{0/2}{4} + \frac{0/2 + y'_t}{6} = 0 \Rightarrow 0/6 + 0/4 + 2y'_t = 0 \Rightarrow y'_t = -0/5$$

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

$$f'(1) = 0 \Rightarrow -a + 2b = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -\frac{2}{3} \\ a = -\frac{4}{3} \end{cases}$$

۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) = \frac{-a}{x^2} + 2bx \Rightarrow f''(x) = \frac{2a}{x^3} + 2b \Rightarrow f''(1) = \frac{-8}{3} - \frac{4}{3} < 0 \Rightarrow x = 1 \text{ ماکزیمم نسبی است.}$$

۱۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 6x & x \geq -1 \\ \frac{9}{x^2} & x < -1 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} 6x - 6 & x > -1 \\ -\frac{18}{x^3} & x < -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f''(x) = 0 \Rightarrow x = 1 \\ f'' \text{ وجود ندارد} \rightarrow x = -1 \end{cases}$$

| x | -1 | 1 |
|-----|----|---|
| f'' | + | - |
| f | ↗ | ↘ |

تذکر: تابع f در x = -1 مشتق اول دارد.

۲۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1 \Rightarrow ax + x + \frac{b}{x} = -1 \Rightarrow (a+1)x + \frac{b}{x} = -1$$

$$\begin{cases} a+1 = 0 \Rightarrow a = -1 \\ \frac{b}{x} = -1 \Rightarrow b = -2 \end{cases}$$

۲۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تابع $f(x) = x^3 + 2x - 2$ اکیداً صعودی است. حال داریم:

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8} + 1 - 2 < 0 \Rightarrow \text{ریشه} > \frac{1}{2}$$

$$f\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{27}{64} - \frac{1}{2} < 0 \Rightarrow \text{ریشه} > \frac{3}{4}$$

$$f\left(\frac{7}{8}\right) = \frac{343}{512} - \frac{1}{4} = \frac{343 - 128}{512} > 0 \Rightarrow \text{ریشه} \in \left(\frac{3}{4}, \frac{7}{8}\right)$$

۲۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$S = \int_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} dx = \int_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} dx = \int_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$$

$$\operatorname{tg} x - \operatorname{Cotg} x \Big|_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{4}} = -2 \operatorname{Cotg} 2x \Big|_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{4}} = 0 - \left(-2 \operatorname{Cotg} \frac{\pi}{6} \right) = 2\sqrt{3}$$

۲۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{i}{n^3}} = \int_0^1 \sqrt{x} dx = \left. \frac{2}{3} x \sqrt{x} \right|_0^1 = \frac{2}{3}$$

۲۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. مثلث \widehat{OAB} ، مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۲ می باشد و مثلث های \widehat{OAC} و \widehat{OBC}

$$S_{OAB} = \frac{\sqrt{3}}{4} (2)^2 = \sqrt{3}$$

متساوی الساقین به ساق ۲ هستند.

$$S_{AOC} = S_{BOC} = \frac{1}{2} (2)(2) = 1$$

$$S_{ABC} = \sqrt{3} + 1 + 1 = \sqrt{3} + 2$$

$$h^2 = x(4-x) \Rightarrow h = \sqrt{x(4-x)}$$

۲۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{h}{3} = \frac{4-x}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{x(4-x)}}{3} = \frac{4-x}{4} \Rightarrow \frac{x(4-x)}{9} = \frac{(4-x)^2}{16}$$

$$\Rightarrow 16x = 36 - 9x \Rightarrow x = \frac{36}{25} = 1.44$$

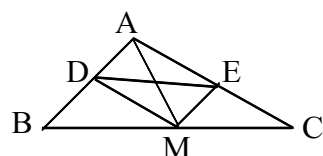
۲۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر هر ضلع چهاروجهی منتظم $2a$ باشد، آن گاه هر ضلع ۴ چهاروجهی منتظمکوچک تر a خواهد بود. در ضمن حجم چهاروجهی منتظم به ضلع a از رابطه ی $\frac{\sqrt{3}}{12} a^3$ به دست می آید.

$$\text{حجم چهاروجهی اولیه} = \frac{\sqrt{3}}{12} (2a)^3 = \frac{2\sqrt{3}}{3} a^3$$

$$\text{حجم یک هرم کوچک تر} = \frac{\sqrt{3}}{12} a^3 \Rightarrow \text{حجم چهار هرم} = \frac{\sqrt{3}}{3} a^3$$

$$\text{حجم جسم باقی مانده} = \frac{2\sqrt{3}}{3} a^3 - \frac{\sqrt{3}}{3} a^3 = \frac{\sqrt{3}}{3} a^3$$

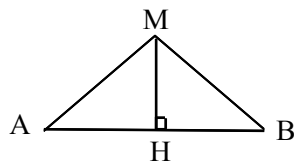
۲۷- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\left. \begin{array}{l} MD \text{ نیمساز} \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AM}{MB} \\ ME \text{ نیمساز} \Rightarrow \frac{AE}{EC} = \frac{AM}{MC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC}$$

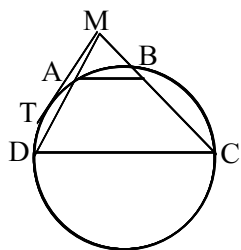
۲۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مساحت و قاعده ثابت است پس ارتفاع MH ثابت می‌باشد. پس در صورتی کم‌ترین محیط برای مثلث MAB ایجاد می‌شود که مثلث متساوی‌الساقین باشد.



$$AH = ۸ \text{ و } MH = ۶ \Rightarrow MA = MB = ۱۰$$

$$\text{محیط} = ۱۰ + ۱۰ + ۱۶ = ۳۶$$

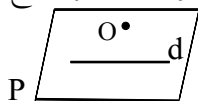
۲۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{AB}{DC} = \frac{۸}{۱۲} \Rightarrow \frac{MA}{۵} = \frac{۸}{۱۲} \Rightarrow MA = ۱۰$$

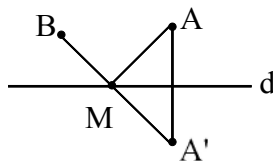
$$MT^2 = MA \times MD \Rightarrow MT^2 = ۱۰ \times ۱۵ = ۱۵۰ \Rightarrow MT = ۵\sqrt{۶}$$

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خط d' با صفحه‌ی P موازی است. بنابراین هر خطی که از O گذشته و خط d را قطع



کند در صفحه‌ی P قرار دارد و نمی‌تواند خط d' را قطع کند.

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بازتاب نقطه‌ی A را نسبت به خط d به دست می‌آوریم. اگر A' بازتاب A باشد، از A' به B وصل می‌کنیم تا خط d را در نقطه‌ی M قطع کند آن‌گاه نقطه‌ی M مطلوب است.



۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$(a+b) \perp (a-b) \Rightarrow |a| = |b| \Rightarrow \sqrt{۴+۰+۱} = \sqrt{۱+(\alpha+۱)^2+۴\alpha^2}$$

$$\Rightarrow ۴ = \alpha^2 + ۱ + ۲\alpha + ۴\alpha^2 \Rightarrow ۵\alpha^2 + ۲\alpha - ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{-۲ \pm \sqrt{۴+۶۰}}{۱۰} = \frac{-۲ \pm ۸}{۱۰} \Rightarrow \alpha = -۱ \text{ یا } \alpha = ۰/۶$$

۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \vec{AB} &= (۱, ۲, -۲) \\ \vec{AC} &= (-۴, ۴, -۲) \end{aligned} \Rightarrow \vec{AB} \times \vec{AC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ ۱ & ۲ & -۲ \\ -۴ & ۴ & -۲ \end{vmatrix} = ۴\vec{i} + ۱۰\vec{j} + ۱۲\vec{k}$$

$$S = \frac{1}{2} |\vec{AB} \times \vec{AC}| = \frac{1}{2} \sqrt{۱۶ + ۱۰۰ + ۱۴۴} = \frac{1}{2} \sqrt{۲۶۰} = \sqrt{۶۵}$$

۳۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. این دو خط موازی اند پس کافی است فاصله ی یک نقطه از D تا D' را به دست آوریم.

$$A \in D \Rightarrow A(1, -1, 0) \Rightarrow \vec{AB}(-1, 1, 1), \vec{U}(1, -1, 2)$$

$$B \in D' \Rightarrow B(0, 0, 1)$$

$$\vec{AB} \times \vec{U} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 3\vec{i} + 3\vec{j}$$

$$\text{فاصله} = \frac{|\vec{AB} \times \vec{U}|}{|\vec{U}|} = \frac{\sqrt{18}}{\sqrt{6}} = \sqrt{3}$$

۳۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. مرکز چنین دایره ای روی خط $y = x + 2$ قرار دارد.

$$x_c = -1 \Rightarrow y_c = 1 \Rightarrow (-1, 1)$$

$$y = x \text{ تا خط } O \text{ فاصله} = R = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$(x+1)^2 + (y-1)^2 = 2 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2x - 2y = 0$$

$$\operatorname{tg} 2\theta = \frac{b}{a-c} = \frac{-2\sqrt{3}}{5} - 1 = \sqrt{3} \Rightarrow 2\theta = 60^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

۳۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = \cos \theta x' - \sin \theta y' \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} x' - \frac{1}{2} y'$$

$$|A| = 3(12 - 4) = 24$$

۳۷- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left| \frac{1}{3} A A^t \right| = \frac{1}{\lambda} |A| |A^t| = \frac{1}{\lambda} |A|^2 = \frac{1}{\lambda} (24)^2 = 3 \times 24 = 72$$

$$|A^t| = |A|$$

$$|A \times B| = |A| \times |B|$$

$$K \in \mathbb{R} : |K \cdot A| = K^n \cdot |A|$$

۳۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$A = [a_i + b_j] = \begin{bmatrix} a+b & a+2b & a+3b \\ 2a+b & 2a+2b & 2a+3b \\ 3a+b & 3a+2b & 3a+3b \end{bmatrix} : |A| \xrightarrow[\text{به دوم و سوم}]{\text{۱- برابر ستون اول}} \begin{vmatrix} a+b & b & 2b \\ 2a+b & b & 2b \\ 3a+b & b & 2b \end{vmatrix} = 0$$

۳۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$A^3 = O \Rightarrow -A^3 = O \Rightarrow I - A^3 = I \Rightarrow (I - A)(I^2 + A^2 + AI) = I$$

$$\Rightarrow (I - A)(I + A^2 + A) = I \Rightarrow (I - A)^{-1} = I + A^2 + A$$

توجه: چون I با تمام ماتریس های مربع، تعویض پذیر است، پس تمام اتحادهای جبری برقرار است.

$$\begin{cases} F_1 = F_1 \\ F_{n+1} = F_n + F_{n+1} \end{cases} \text{ می دانیم}$$

۴۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

| دسته | F_i | x_i | F_i | $F_i x_i$ |
|---------|-------|-------|-------|-----------|
| ۱۰ - ۱۴ | ۸ | ۱۲ | ۸ | ۹۶ |
| ۱۴ - ۱۸ | ۲۰ | ۱۶ | ۱۲ | ۱۹۲ |
| ۱۸ - ۲۲ | ۲۷ | ۲۰ | ۷ | ۱۴۰ |
| ۲۲ - ۲۶ | ۳۵ | ۲۴ | ۸ | ۱۹۲ |
| ۲۶ - ۳۰ | ۴۰ | ۲۸ | ۵ | ۱۴۰ |

$$\bar{x} = \frac{\sum F_i x_i}{\sum F_i} = \frac{760}{40} = 19$$

۴۱- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N_1} \Rightarrow 12 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{15} \Rightarrow \sum_{i=1}^{12} (x_i - \bar{x})^2 = 180$$

$$S_2^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{x})^2}{N_2} \Rightarrow 7/6 = \frac{\sum (y_i - \bar{x})^2}{10} \Rightarrow \sum_{i=1}^{10} (y_i - \bar{x})^2 = 76$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{25} (x_i - \bar{x})^2 = 256$$

$$\Rightarrow S_3^2 = \frac{256}{25} \Rightarrow S_3 = \sqrt{\frac{256}{25}} = \frac{16}{5} = 3.2$$

۴۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم اعداد اول هیچ عامل مشترکی ندارند از ۲ تا ۳۰ تعداد اول برابر ۱۰ تا می باشد، در بدترین حالت این ۱۰ تا را برمی داریم، حال اگر عدد یازدهم را برداریم مطمئن خواهیم بود که مضرب یکی از اعداد اول است.

$$A - \{B\} = \{a, b, \{a\}, \{a, b\}\} - \{a, b, \{a\}\}$$

۴۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\xrightarrow{\text{تعداد زیرمجموعه}} 2^3 = 8 \xrightarrow{\text{سره و غیرتهی}} (2^3 - 1) - 1 = 6$$

۴۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\underbrace{[A \cup (A \cap B)]}'_{A \text{ جذب}} \cap \underbrace{[(B \cap A) \cup (B \cap A')]}_M = A' \cap [B \cap (A \cup A')] = A' \cap B = A' - B'$$

۴۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. می دانیم اگر روی هر دو زوج مرتب یک ضابطه رخ دهد، رابطه ی هم ارزی است:

$$(a, b) R (a, d) \Rightarrow a^2 - b^2 = c^2 - d^2$$

$$[(3, 5)] \Rightarrow (x, y) R (3, 5) \Rightarrow x^2 - y^2 = 3^2 - 5^2 = -16$$

۴۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. $0 \leq x, y \leq 3$

$$\text{شرط مثلث بودن: } \begin{cases} x + y > 3 - x - y \Rightarrow x + y > \frac{3}{2} \\ x + (3 - x - y) > y \Rightarrow y < \frac{3}{2} \\ y + (3 - x - y) > x \Rightarrow x < \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{8}$$

۴۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. * می‌دانیم تعداد مضارب k از m تا n برابر است با: $\left[\frac{n}{k} \right] - \left[\frac{m-1}{k} \right]$

$$\begin{aligned} A: & \text{مضرب } 5 \\ B: & \text{مضرب } 6 \\ P((A - B) \cup (B - A)) &= P(A \Delta B) = P(A \cup B) - P(A \cap B) \\ &= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) \end{aligned}$$

مضرب ۳۰

$$\frac{\left(\left[\frac{600}{5} \right] - \left[\frac{100}{5} \right] \right) + \left(\left[\frac{600}{6} \right] - \left[\frac{100}{6} \right] \right) - 2 \left(\left[\frac{600}{30} \right] - \left[\frac{100}{30} \right] \right)}{\text{تعداد کل اعداد } 600}$$

$$= \frac{100 + 84 - 2 \times 17}{600} = 0.3$$

۴۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل: $\left. \begin{array}{l} \text{هر قطر با ۳ ضلع روبه‌رویش، ۲ دور به طول ۴ دارد.} \\ \text{هر دو ضلع روبه‌رو هم با دو قطر موجود ۱ دور به طول ۴ دارد.} \end{array} \right\}$

\Leftarrow ۹ دور داریم.

۴۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم قطر اصلی مربع ماتریس مجاورت همان درجه‌ی رئوس گراف است، پس

$$p = 7 \xrightarrow{\text{درخت}} q = 6 \Rightarrow 2q = 12 \quad \text{مجموع درایه‌های قطر اصلی } A^2 \text{ همان } 2q \text{ می‌باشد:}$$

$$\overline{ababab} = 10^5 a + 10^4 b + 10^3 a + 10^2 b + 10a + b \quad \text{۵۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.}$$

$$= 10a(10^4 + 10^2 + 1) + b(10^4 + 10^2 + 1) = (10a + b)(10^4 + 10^2 + 1)$$

$$10^2 \equiv 2 \rightarrow 10^4 \equiv 4 \Rightarrow 10^4 + 10^2 + 1 \equiv 4 + 2 + 1 \equiv 7$$

$$10^2 \equiv 13 \rightarrow 10^4 \equiv 16 \Rightarrow 10^4 + 10^2 + 1 \equiv 16 - 4 + 1 \equiv 13$$

$$10^2 \equiv 31 \rightarrow 10^4 \equiv 49 \Rightarrow 10^4 + 10^2 + 1 \equiv 49 + 7 + 1 = 57 \neq 0$$

$$10^2 \equiv 37 \rightarrow 10^4 \equiv 121 \Rightarrow 10^4 + 10^2 + 1 \equiv 121 - 11 + 1 \equiv 0$$

۵۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} d | 11n + 4 & \xrightarrow{\times 25} d | (275n + 100) - (275 + 99) \Rightarrow d | 1 \Rightarrow d = 1 \\ (11n + 44, 25n + 9) = d & \Rightarrow d | 25n + 9 \xrightarrow{\times -11} d | (275n + 99) - (275n + 100) \Rightarrow d | 1 \Rightarrow d = 1 \end{aligned}$$

یعنی ۲ عدد به ازای تمام n ها نسبت به هم اول‌اند پس تعداد اعداد دورقمی برابر ۹۰ می‌باشد.

۵۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

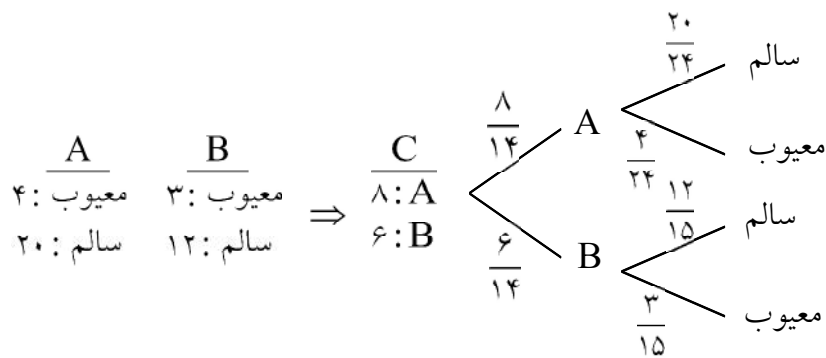
$$57x - 87y = 342 \xrightarrow{\div 3} 19x - 29y = 114 \xrightarrow{\text{به پیمانه}} 19x - 29y = 114$$

۱۹ می رویم

$$: 9y \equiv 0 \Rightarrow y \equiv 0 \Rightarrow y = 19k$$

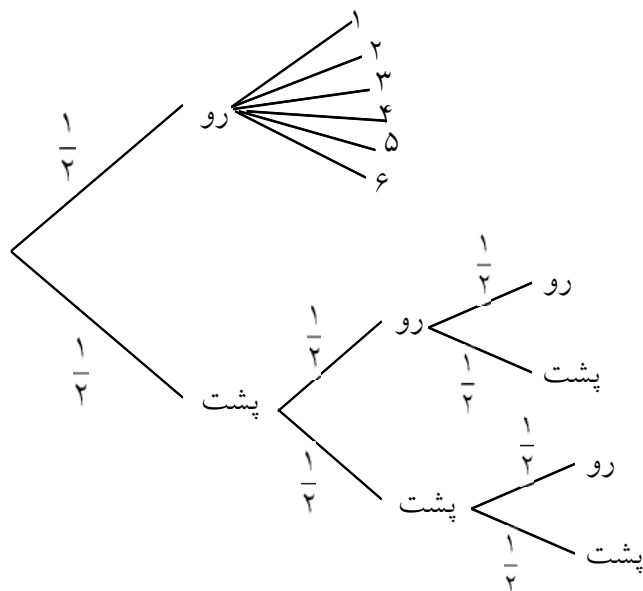
$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} 19x - 29(19k) = 114 \Rightarrow x = 29k + 6 \xrightarrow{\text{اولین سه رقمی}} k = 4 \Rightarrow x = 122$$

۵۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$P(\text{معیوب}) = \frac{8}{14} \times \frac{4}{24} + \frac{6}{14} \times \frac{3}{15} = \frac{19}{105}$$

۵۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



در این نمودار ۲ شاخه علامت زده شده غیرقابل قبول هستند که هرکدام $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ شانس دارند پس جواب

$$1 - \left[\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \right] = \frac{3}{4}$$

مسئله برابر است با:

۵۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{O} \Rightarrow |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = |\vec{F}_3|$$

$$\Rightarrow F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha = F_3^2 \Rightarrow 3^2 + 4^2 + 2 \times 3 \times 4 = 7^2$$

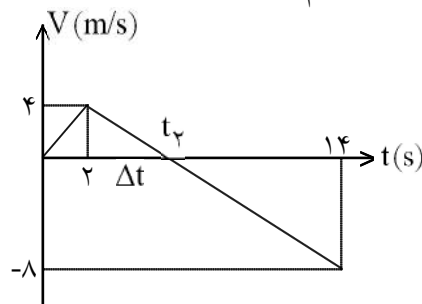
$$\Rightarrow 9 + 16 + 24 \cos \alpha = 49 \Rightarrow 24 \cos \alpha = 24 \Rightarrow \cos \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 0^\circ$$

۵۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \frac{V_B + V_A}{2} \Rightarrow \frac{10}{2} = \frac{15 + V_A}{2} \Rightarrow 20 = 15 + V_A \Rightarrow V_A = 5 \frac{m}{s}$$

$$V_B = at + V_A \Rightarrow 15 = a \times 4 + 5 \Rightarrow a = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$$

۵۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. کافی است لحظه‌ای را که سرعت صفر می‌شود به دست آوریم.



$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-8 - 4}{14 - 0} = \frac{-12}{14} = -\frac{6}{7} \frac{m}{s^2}$$

$$V = a\Delta t + V_0 \Rightarrow -\Delta t + 4 = 0 \Rightarrow \Delta t = 4s$$

$$t_0 = t_1 + \Delta t = 2 + 4 = 6$$

متحرک از ثانیه‌ی ۶ تا ۱۴ خلاف جهت محور X حرکت کرده است، یعنی ۸ ثانیه.

۵۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = gt + V_0 \Rightarrow 15 = 10t + 0 \Rightarrow t = 1.5s$$

متحرک از لحظه‌ی رها شدن تا ۵۰ متری سطح زمین ۱/۵ ثانیه حرکت کرده است.

$$h = \frac{1}{2}gt^2 + V_0 t + h_0 \Rightarrow 0 = -5t^2 + 15t + 50 \Rightarrow t^2 - 3t - 10 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 5)(t + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -2s \\ t = 5s \end{cases}$$

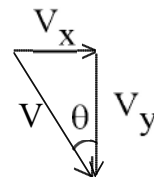
متحرک ۵ ثانیه‌ی دیگر باید سقوط کند تا به زمین برسد، پس ۶/۵ ثانیه کل حرکت جسم است.

۵۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

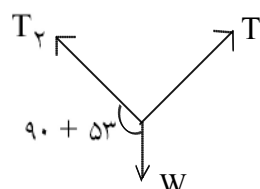
$$h = \frac{1}{2}gt^2 + V_0 t + h_0 \Rightarrow 0 = -5t^2 + 0 + 45 \Rightarrow t = 3s$$

$$V_x = \frac{\Delta x}{t} = \frac{30\sqrt{3}}{3} = 10\sqrt{3} \frac{m}{s} \quad V_y = gt + V_{0y} = 10 \times 3 + 0 = 30 \frac{m}{s}$$

$$\tan \theta = \frac{V_x}{V_y} = 10 \frac{\sqrt{3}}{30} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$



۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{T}{\sin(90 + 53)} = \frac{W}{\sin 40^\circ}$$

$$\frac{6}{\cos 53} = \frac{W}{1} \Rightarrow \frac{6}{0.6} = \frac{W}{1} \Rightarrow W = 10N$$

۶۱- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\vec{F} = m\vec{a} = 5(-4\vec{i} + 3\vec{j}) = -20\vec{i} + 15\vec{j}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \Rightarrow -20\vec{i} + 15\vec{j} = -15\vec{i} + 8\vec{j} - 21\vec{i} + 19\vec{j} + \vec{F}_3$$

$$\Rightarrow -20\vec{i} + 15\vec{j} = -36\vec{i} + 27\vec{j} + \vec{F}_3 \Rightarrow \vec{F}_3 = 16\vec{i} - 12\vec{j}$$

$$F_3 = \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{256 + 144} = \sqrt{400} = 20\text{ N}$$

۶۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. برای این که سرعت کاهش نیابد نیروی افقی وارده باید با نیروی اصطکاک جنبشی برابر

$$F = F_k = \mu_k mg = \frac{1}{4} \times 4 \times 10 = 10\text{ N}$$

باشد.

پس نیروی افقی می تواند تا ۱۰ N کاهش یابد یعنی تغییر مقدار نیرو ۳۰ N است.

۶۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} F_B &= \frac{mV_B^2}{r} \\ F_C &= \frac{mV_C^2}{r} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_B - F_C = \frac{m}{r}(V_B^2 - V_C^2) = \frac{m}{r} \times 2 \times g \times 2r \Rightarrow F_B - F_C = 4mg$$

۶۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$m_1 V_1 = m_2 V_2 \Rightarrow m_1 \times \frac{m_1 V_1^2}{2} = m_2 \times \frac{m_2 V_2^2}{2}$$

$$\Rightarrow m_1 k_1 = m_2 k_2 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1000}{5000} = \frac{1}{5}$$

۶۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. فرض می کنیم یخ -10°C به آب صفر درجه ی سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_1 = mL_f + mC\Delta\theta = 1 \times 336000 + 1 \times 2100 \times 10 = 357000\text{ J}$$

حال فرض می کنیم آب 20°C به آب صفر درجه ی سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_2 = mC\Delta\theta = 5 \times 4200 \times 20 = 420000\text{ J}$$

Q_2 از Q_1 بیش تر است، پس علاوه بر این که تمام یخ ذوب می شود گرم نیز خواهد شد. از آن جا که امکان ندارد

دمای تعادل بیش از دمای جسم گرم باشد، پاسخ ۴ نیز غلط است.

۶۶- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. هر لیتر آب، یک کیلوگرم جرم دارد.

$$\frac{Q}{t} = \frac{mL_V}{t} = \frac{0.18}{60} \times 2250 \times 10^3 = 3 \times 225 \times 10$$

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{d} \Rightarrow 3 \times 225 \times 10 = \frac{240 \times \pi \times 15^2 \times 10^{-4} \times \Delta\theta}{4/8 \times 10^{-3}}$$

$$\Delta\theta = \frac{3 \times 225 \times 10 \times 48 \times 10^{-4}}{24 \times 10 \times \pi \times 15^2 \times 10^{-4}} = 2 \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - 100 \Rightarrow \theta_2 = 102^\circ\text{C}$$

$$\eta_{\max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{273}{373} = \frac{100}{373} \cong 0.27$$

۶۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{100}{300} > \frac{100}{373} > \frac{100}{400} \Rightarrow 0.33 > \frac{100}{373} > 0.25$$

پس بازده بین ۲۵ تا ۳۳ درصد است.

۶۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در یک چرخه تغییر انرژی درونی صفر است.

$$Q + W = 0 \Rightarrow Q_{NK} + Q_{KMN} + W = 0 \Rightarrow nC_{MV}\Delta T + Q_{KMN} + W = 0$$

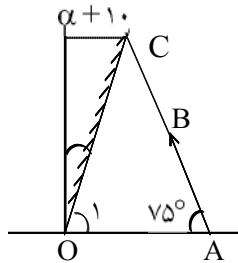
$$\frac{V}{\gamma} \times nR\Delta T + Q_{KMN} + W = 0 \Rightarrow -\frac{V}{\gamma}P\Delta V + Q_{KMN} - \frac{\Delta P \cdot \Delta V}{\gamma} = 0$$

$$\Rightarrow -\frac{V}{\gamma} \times 10.5 \times 4 \times 10^{-3} + Q_{KMN} - \frac{10.5 \times 4 \times 10^{-3}}{\gamma} = 0 \Rightarrow Q_{KMN} = 1600 \text{ J}$$

$$\Delta V = Q + W = Q - \frac{2}{5}Q = \frac{3}{5}Q = \frac{3}{5} \times 500 = 300 \text{ J}$$

۶۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

۷۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. برای این که AB و تصویرش بر هم عمود باشند باید زاویه ی \widehat{ACO} برابر 45° باشد.



$$\widehat{O_1} + \widehat{C} + \widehat{A} = 180^\circ$$

$$\widehat{O_1} + 45^\circ + 75^\circ = 180^\circ \Rightarrow \widehat{O_1} = 60^\circ$$

$$\alpha + 10^\circ + \widehat{O_1} = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 20^\circ$$

۷۱- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در هر دو حالت بزرگنمایی کوچک تر از یک است. پس تصویر حقیقی است. چون در حالت دوم تصویر بزرگ تر شده است پس p_2 کوچک تر از p_1 است.

$$\frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow q_1 = \frac{p_1}{3}, \quad \frac{q_2}{p_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{q_2}{p_1 - 15} = \frac{2}{3} \Rightarrow q_2 = \frac{2(p_1 - 15)}{3}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{3}{p_1} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{4}{p_1} \Rightarrow p_1 = 4f$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{p_1 - 15} + \frac{3}{2(p_1 - 15)} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{5}{2(p_1 - 15)} \Rightarrow 2p_1 - 30 = 5f$$

$$\begin{cases} p_1 = 4f \\ 2p_1 - 30 = 5f \end{cases} \Rightarrow 2 \times 4f - 30 = 5f \Rightarrow 3f = 30 \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

$$90 - 60 = 30 \text{ cm} = \text{فاصله چشم تا مایع} - \text{فاصله ظاهری} = \text{عمق ظاهری}$$

۷۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{h}{h'} = \frac{40}{30} = \frac{4}{3}$$

۷۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. تصویر مجازی بزرگ تر است پس عدسی محدب است.

$$\left. \begin{aligned} \left| \frac{q}{p} \right| = 2 &\Rightarrow \frac{q}{p} = -2 \Rightarrow q = -2p \\ |p + q| = 30 &\Rightarrow p + q = -30 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p - 2p = -30 \Rightarrow p = 30 \text{ cm} \Rightarrow q = -60 \text{ cm}$$

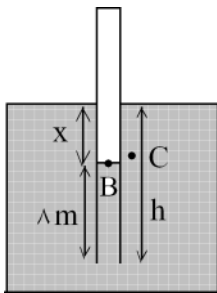
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{.3} + \frac{-1}{.6} = \frac{10}{3} - \frac{10}{6} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$P = P_0 + \rho gh$$

۷۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$1/76 \times 10^5 = 10^5 + \rho \times 10 \times 8 \Rightarrow 76000 = \rho \times 80 \Rightarrow \rho = \frac{76000}{80}$$

$$\rho = 9500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 9/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



۷۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. A سطح مقطع لوله است.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 10^5 \times 24A = P_2 \times 16A \Rightarrow P_2 = 1/5 \times 10^5 P_a$$

$$P_B = P_C \Rightarrow 1/5 \times 10^5 = 10^5 + 1000 \times 10 \times x \\ \Rightarrow 50000 = 10000x \Rightarrow x = 5 \text{ m}$$

$$h = x + 8 = 5 + 8 = 13 \text{ m}$$

$$V_A = \pi R^2 h$$

۷۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V_B = \pi \left(R^2 - \left(\frac{R}{2} \right)^2 \right) h = \pi \times \frac{3}{4} R^2 h$$

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{3}{4} \pi R^2 h}{\pi R^2 h} = \frac{3}{4}$$

$$F_1 = \frac{kq_1 q_2}{r^2} = \frac{4kq_2}{r^2}$$

۷۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$F_2 \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F_2 = \frac{k6(q_2 + 2)}{r^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{k \times (q_2 + 2)}{k \times (q_2)} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{q_2 + 2}{q_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow q_2 + 2 = 3q_2 \Rightarrow q_2 = 2$$

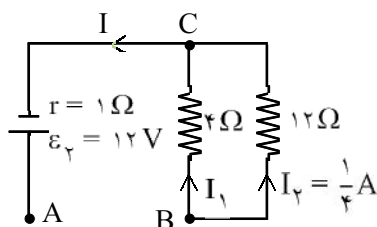
$$\Delta U + \Delta k = 0 \Rightarrow \Delta U = -8 \text{ mJ} \Rightarrow (V_B - V_A)q = -8 \times 10^{-3}$$

۷۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$(V_B - V_A) \times (-4 \times 10^{-6}) = -8 \times 10^{-3} \Rightarrow V_B - V_A = 2 \times 10^{-3} \text{ V} = 2 \text{ kV}$$

نکته: حرکت آزاد بار منفی در جهت افزایش پتانسیل است، پس $V_B - V_A$ مثبت خواهد بود.

تذکر: در این حل سؤال مقدار E و شکل مسأله استفاده نمی شود.



۷۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. ولت سنج اختلاف پتانسیل A و B را نشان می دهد.

$$V_{BC} = V_{BC} \Rightarrow 4 \times I_1 = 12 \times \frac{1}{4} \Rightarrow I_1 = \frac{3}{4} A$$

$$I = I_1 + I_2 = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} = 1 A$$

$$V_B - 12 \times \frac{1}{4} - 1 \times 1 + 12 = V_A \Rightarrow V_A - V_B = 8 V$$

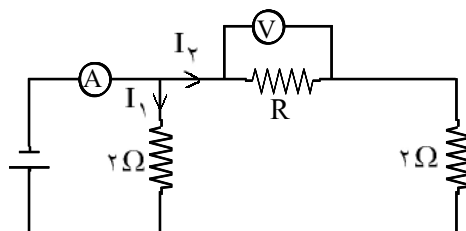
۸۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت معادل دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی، 2Ω است.

$$R_c = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = 15 \\ -10 - 2I_2 + 2I_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 + I_2 = 15 \\ I_1 = 5 + I_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 5 + I_2 + I_2 = 15 \Rightarrow I_2 = 5 A$$

$$R = \frac{V}{I_2} = \frac{10}{5} = 2\Omega$$



۸۱- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. وقتی کلید باز است:

$$q_1 = q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_C} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{V_1}{V} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \Rightarrow \frac{V_1}{18} = \frac{12}{18} \Rightarrow V_1 = 12 V$$

وقتی کلید بسته است، اختلاف پتانسیل C_1 با اختلاف پتانسیل مقاومت ۶ اهمی یکی می شود، پس: $V'_1 = 6V$

از آن جا که اختلاف پتانسیل خازن در حالت دوم نصف حالت اول است، پس بار خازن نیز نصف حالت اول است.

$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 = R_1 \Rightarrow R_3 = R_1 - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

۸۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$R_3 = \frac{R_1^2 + R_1 R_2 - R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1^2}{R_1 + R_2}$$

$$q = CV \Rightarrow V = \frac{q}{C}$$

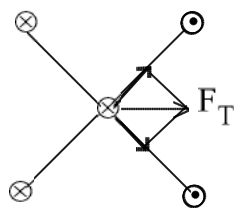
۸۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

بار سه خازن متوالی یکسان است، پس خازن دارای ظرفیت کم تر اختلاف پتانسیل بیشتری را تحمل می کند.

$$V = \frac{q}{C} \Rightarrow 12 = \frac{q}{4} \Rightarrow q = 48 \mu C$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow C = 2 \mu F$$

$$V_{AB} = \frac{q}{C} = \frac{48}{2} = 24 V$$



۸۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. سیم های موازی دارای جریان هم سو نیروی دافعه و سیم های موازی دارای جریان های غیر هم سو نیروی جاذبه دارند. پس نیروی وارد بر سیم وسط به سمت راست خواهد بود.

۸۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow \frac{27}{1000} = \frac{1}{2} \times L \times 3^2 \Rightarrow L = \frac{6}{1000} H = 6 \text{ mH}$$

۸۶- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. $2P$ محیط هر حلقه ی پیچه است.

$$2P = 2\pi r = 2 \times \pi \times \frac{5}{10} = \frac{\pi}{10} \text{ m}$$

$$n = \frac{L}{2P} = \frac{60}{\frac{\pi}{10}} = \frac{600}{\pi}$$

$$\frac{60 \text{ sec}}{T} = \frac{1200 \text{ cycle}}{1} \Rightarrow T = \frac{6}{1200} = \frac{1}{200} \text{ Sec}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{200}} = 400\pi$$

در هر $\frac{1}{200}$ ثانیه این پیچه یک دور می زند.

$$\phi = nBA \sin \omega t = \frac{600}{\pi} \times \frac{2}{10} \times \pi \left(\frac{5}{100} \right)^2 \sin(400\pi t)$$

$$\varepsilon = \frac{-d\phi}{dt} = 400\pi \times \frac{1}{3} \times \cos 400\pi t = 12\pi \cos 400\pi t \Rightarrow \varepsilon_{\max} = 12\pi$$

$$\sin \theta_0 = \frac{A_0}{A} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_0 = 45^\circ$$

۸۷- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

در لحظه ی صفر، متحرک در فاز 45° است که انرژی های مذکور برابراند.
در لحظه ی ۱s، متحرک در فاز 90° است که انرژی جنبشی صفر است.
در لحظه ی ۲s دوباره به محل فاز قبلی (و فاز 135°) می رسد.
در لحظه ی ۳s در مرکز نوسان است که انرژی پتانسیل صفر است.
در لحظه ی ۴s نیز مانند لحظات ۲ و صفر است.

۸۸- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل $T = 0.8 \text{ s}$ است یعنی در $T = 0.1 \text{ s}$ فاز نوسان $\frac{3\pi}{4}$ است. به لحاظ

انرژی $\frac{3\pi}{4}$ و $\frac{\pi}{4}$ مانند هم هستند.

$$U = U_{\max} \sin^2 \theta = \frac{36}{100} \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 = 0.18 \text{ J}$$

$$U + K = U_{\max} \Rightarrow 0.18 + K = 0.36 \Rightarrow K = 0.18 \text{ J}$$

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

۸۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\omega = 40\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 40\pi \Rightarrow T = \frac{1}{20} \text{ s}$$

تغییر جهت حرکت نوسانگر در زوایای $\frac{\pi}{4}$ و $\frac{3\pi}{4}$ انجام می‌گیرد. نوسانگر در فاصله‌ی $t = 0$ تا $t = \frac{3}{40} \text{ s}$ ، $\frac{1}{5}$ دور حرکت کرده است. در این مدت ۳ بار جهت حرکت تغییر کرده است.

۹۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$A = \frac{\pi}{4} d^2 = \frac{\pi}{4} \times (10^{-3})^2 = \frac{3}{4} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\mu = 8 \times 10^{-3} \times \frac{3}{4} \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-9} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0.1}{0.2} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = \mu V^2 = 6 \times 10^{-9} \times 0.5^2 = 9/6 \text{ N}$$

۹۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌ی نوسان آن ذره را می‌یابیم. 50 cm را $\frac{1}{4} \text{ m}$ جاگذاری می‌کنیم.

$$U = 0.02 \sin\left(10\pi t - 4\pi \times \frac{1}{4}\right) = 0.02 \sin 2\pi(\Delta t - 1)$$

$$V = 0.02 \times 2\pi \times 5 \cos 2\pi(\Delta t - 1) = 0.2\pi \cos 2\pi(\Delta t - 1)$$

$$V_{t=\frac{1}{3}} = \frac{1}{30} = \frac{2}{10} \pi \times \cos 2\pi\left(\frac{5}{30} - 1\right) = \frac{2}{10} \pi \times \cos\left(2\pi \times \frac{5}{6}\right)$$

$$= \frac{2}{10} \pi \times \cos\left(2\pi \times \frac{5}{6}\right) = \frac{2}{10} \times \pi \times \cos \frac{5\pi}{3} = \frac{2}{10} \pi \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{-\pi}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}} = -10\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۹۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. طول موج صوت حاصل 60 cm است. طول لوله‌ی صوتی بسته باید مضرب فردی از $\frac{1}{4}$

طول موج باشد تا تشدید حاصل شود. یعنی طول لوله باید ۱۵، ۴۵، ۷۵، ... سانتی‌متر باشد. در لوله‌ی ۷۵ سانتی‌متری ۳ شکم تولید می‌شود، پس طول لوله‌ی 75 cm است. از طرفی لوله‌ی صوتی بسته هماهنگ‌های فرد را تولید می‌کند، پس هماهنگ پنجم ایجاد شده است.

۹۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$v' = \frac{V + V_1}{V - V_1} v \Rightarrow 562/5 = \frac{340 + V_1}{340 - V_1} \times 500 \Rightarrow V_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۹۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۲ فقط در صورتی صحیح است که پرتوها عمود بر مرز جدایی دو محیط بتابند. گزینه‌ی ۳ نیز فقط در ازای یک زاویه‌ی خاصی درست است.

چون محیط حرکت موج تغییر می‌کند، گزینه‌ی چهار همواره غلط است. دوره و بسامد فقط به چشمه‌ی موج (در این جا نور) بستگی دارد، پس ثابت می‌ماند.

۹۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اختلاف راه دو موج برای نوارهای تاریک مضرب فردی از نصف طول موج است.

$$d_2 - d_1 = (2n - 1) \frac{\lambda}{2} = (2 \times 5 - 1) \times \frac{6 \times 10^{-7}}{2} = 27 \times 10^{-7} = 2/7 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{-9}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۹۶- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$W_0 = hf = 4 \times 10^{-15} \times 6 \times 10^{14} = 2/4 \text{ eV}$$

$$eV_0 = hf - W_0 \Rightarrow eV_0 = 4 \times 10^{-15} \times 7/5 \times 10^{14} - 2/4 = 3 - 2/4 = 5/6 \text{ eV} \Rightarrow V_0 = 5/6 \text{ V}$$

$$E_{n_2} = -E_R \frac{Z^2}{n_2^2} \Rightarrow -13/6 = -13/6 \times \frac{2^2}{n_2^2} \Rightarrow n_2 = 2$$

۹۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

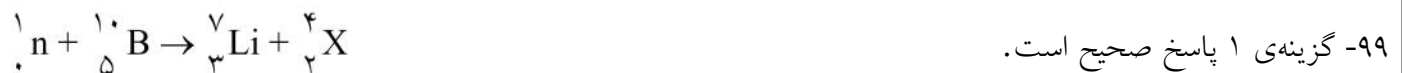
$$E_{n_1} = -E_R \frac{Z^2}{n_1^2} \Rightarrow -3/4 = -3/4 \times \frac{2^2}{n_1^2} \Rightarrow n_1 = 4$$

چون $n_1 = 2$ و $n_2 = 4$ است پرتو تابیده از سری بالمر است.

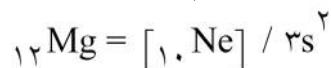
$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right) = 0.0109 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = \frac{0.0109 \times 3}{16} \Rightarrow \lambda = \frac{16}{0.0109 \times 3} = 4/0.6 \text{ nm}$$

طول موج پرتوهای فرابنفش در حدود 10 nm است.

۹۸- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. نیم رساناها (دیود) در پیش ولت مخالف مانند یک عایق هستند. البته به شرطی که ولتاژ از حدی بیشتر نشود.



۱۰۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. منیزیم در لایه ی آخر خود دارای دو الکترون است و با جدا شدن آنها، نخستین جهش بزرگ صورت می گیرد. با افزایش واکنش پذیری فلزها، انرژی نخستین یونش کاهش می یابد. فلوئور بیشترین الکترونگاتیوی را دارد ولی انرژی یونش هلیم از همه بیش تر است و انرژی نخستین یونش اکسیژن هم از عنصر قبل و هم از عنصر بعد از خود کم تر است.



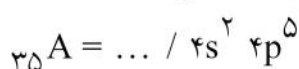
۱۰۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. برای زیرلایه ی d با $l = 2$ مقادیر m_l برابر $+2, +1, 0, -1, -2$ می باشند.

۱۰۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که در عناصر واسطه ابتدا زیرلایه ی S الکترون از دست می دهد و بعد نوبت زیرلایه ی d می شود، داریم:



۱۰۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} A = Z + N \\ N = Z + 10 \end{array} \right\} \Rightarrow A = Z + Z + 10 \Rightarrow Z = 35$$



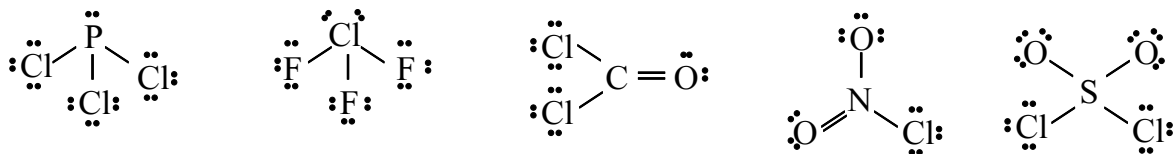
عنصر سی و پنجم برم است که نافلزی مایع است.

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

۱۰۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. فرمول آلومینیم سولفات $Al_2(SO_4)_3$ است. در گزینه‌ی ۲، انرژی شبکه‌ی NaF بیش‌تر است (حجم F کم‌تر است) و $5H_2O \cdot CuSO_4$ آبی‌رنگ است که به $CuSO_4$ سفیدرنگ تبدیل می‌شود.

۱۰۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. جامدهای یونی در حالت مذاب و محلول رسانای جریان برق هستند و در حالت جامد رسانا نیستند.

۱۰۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تنها در گزینه‌ی ۲، نسبت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی $\left(\frac{8}{4}\right)$ برابر دو است.



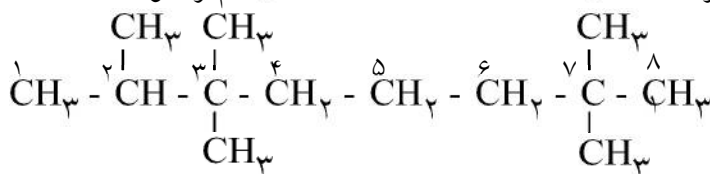
۱۰۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در هر دو مولکول یک پیوند داتیو با اکسیژن وجود دارد.



۱۰۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در مولکول BH_3 گازی B شش الکترونی شده و به قاعده‌ی هشت‌تایی نمی‌رسد. گزینه‌های ۲ و ۳ کاملاً صحیح هستند و قاعده‌ی هشت‌تایی رعایت شده است. در گزینه‌ی ۴، اتم گوگرد از قاعده‌ی هشت‌تایی رد شده (استفاده از تراز d) و شکل آن نیز چهاروجهی نیست.

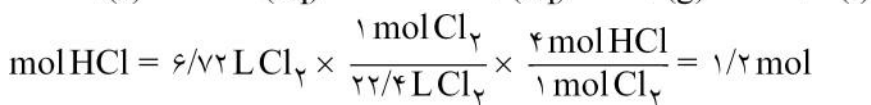


۱۰۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زنجیر اصلی دارای ۸ کربن است و با توجه به قاعده‌ی عدد کم‌تر، زنجیر اصلی از سمت چپ شماره‌گذاری می‌شود تا جمع اعداد به‌کار برده شده $(2 + 3 + 3 + 7 + 7 = 22)$ کم‌تر شود.



۱۱۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. الماس نیز کاربرد صنعتی دارد و در گرافیت بین لایه‌ها نیروهای جاذبه‌ی ضعیف وجود دارد و در الماس یک اتم در مرکز چهاروجهی قرار دارد و چهار اتم کربن در گوشه‌های این چهاروجهی قرار می‌گیرند.

۱۱۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



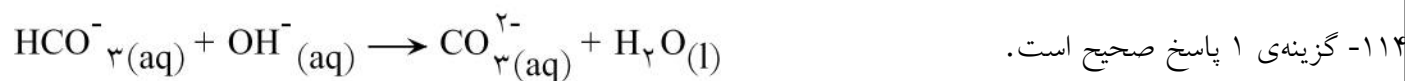
چگالی محلول $1 g \cdot mL^{-1}$ است، پس در $100 mL$ محلول $14/6$ گرم HCl یا $0/4 = \frac{14/6}{36/5}$ مول اسید وجود دارد. به

عبارت دیگر در 300 میلی‌لیتر این اسید $1/2$ مول اسید وجود دارد.

۱۱۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از واکنش فلزهای قلیایی با آب و روی با سولفوریک اسید، گاز هیدروژن تولید می‌شود. واکنش فسفریک اسید با کلسیم هیدروکسید از نوع جابه‌جایی دوگانه می‌باشد ولی مجموع ضریب‌های مولی در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر ۱۲ است و $0/25$ مول مس دارای $10^{22} \times 15/055$ عدد اتم است.

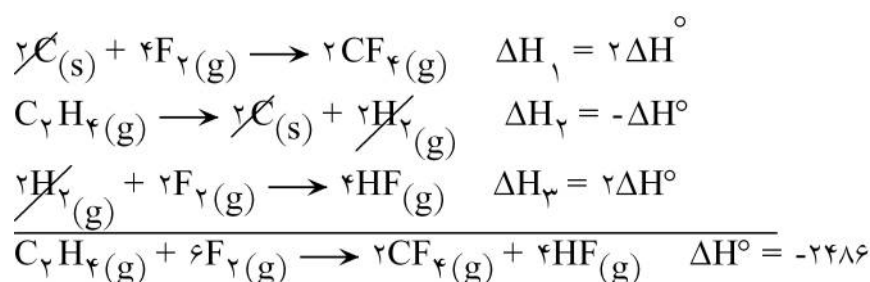
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 \text{ g.L}^{-1} = \frac{2 \text{ g H}_2}{V} \Rightarrow V = 25 \text{ L H}_2 \quad \text{۱۱۳- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.}$$

$$\text{L H}_2 = 6 \text{ g Mg} \times \frac{80 \text{ g Mg خالص}}{100 \text{ g Mg ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{25 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 5 \text{ L}$$



$$122 \times 10^{-3} \text{ g HCO}_3^- \times \frac{10.6 \text{ g H}_2\text{O}}{10.3 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol HCO}_3^-}{61 \text{ g HCO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HCO}_3^-} \times \frac{1000 \text{ mL KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 2000 \text{ mL}$$

۱۱۵- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. واکنش اول را در دو ضرب، واکنش دوم را برعکس و واکنش سوم را نیز در دو ضرب کرده، با هم جمع می کنیم.



۱۱۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{گرمای واکنش} &= \left[\text{مجموع آنتالپی استاندارد} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی استاندارد} \right] \\ &= \left[\text{تشکیل واکنش دهنده ها} \right] - \left[\text{تشکیل فرآورده ها} \right] \\ \Rightarrow -2511 &= \left[4\Delta H^\circ \text{CO}_2 + 2\Delta H^\circ \text{H}_2\text{O(g)} \right] + \left[2\Delta H^\circ \text{C}_2\text{H}_2 + 5\Delta H^\circ \text{O}_2(\text{g}) \right] \\ \Rightarrow -2511 &= \left[4 \times (-393/5) + 2\Delta H^\circ \text{H}_2\text{O(g)} \right] + \left[2 \times 227 + 5 \times 0 \right] \\ \Rightarrow -2511 &= -1574 + 2\Delta H^\circ \text{H}_2\text{O(g)} - 454 \Rightarrow \Delta H^\circ \text{H}_2\text{O(g)} = -241/5 + (-44/2) \Rightarrow \Delta H^\circ \text{H}_2\text{O(l)} = -285/7 \end{aligned}$$

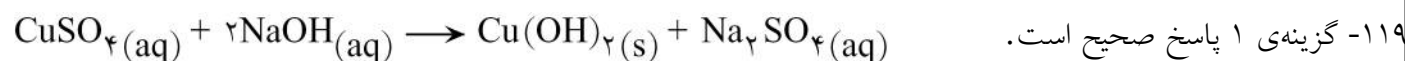
$$\Delta H = -320 \text{ Kj} \quad w = -45 \text{ Kj} \quad \text{۱۱۷- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.}$$

$$\Delta E = q + w \Rightarrow \Delta E = -320 - 45 = -365 \text{ Kj}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 1 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{0.5 \text{ mol}}{V} \Rightarrow V = 0.5 \text{ L} \quad \text{۱۱۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.}$$

$$1000 \text{ g حلال} + 40 \text{ g NaOH} = 1040 \text{ g} \quad \text{جرم محلول یک مولال}$$

$$\frac{1040 \text{ g}}{x} = \frac{1 \text{ mol}}{0.5 \text{ mol}} \Rightarrow x = 520$$



$$80 \times 10^{-3} \text{ g CuSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol CuSO}_4}{160 \text{ g CuSO}_4} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

$$\begin{array}{lcl} 10 \text{ mL} & 10^{-3} \text{ mol NaOH} & 2 \text{ mL} \quad 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \\ & & \Rightarrow \\ 50 \text{ mL} & x = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} & 1000 \quad x = 2/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{array}$$

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

۱۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترکیبی که آنتالپی تبخیر بالاتری دارد، نقطه‌ی جوش بالاتری خواهد داشت.

۱۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ظرف ۱۰ لیتری است پس در هر ثانیه ۰/۰۱۵ مول گاز اکسیژن تولید می‌شود به عبارت دیگر در هر ثانیه ۰/۰۱۵ $\times \frac{2}{3}$ از KClO_3 مصرف می‌شود و چون مقدار اولیه‌ی KClO_3 سه مول بوده $\left(\frac{367/5}{122/5}\right)$ در نتیجه ۳۰۰s یا ۵ دقیقه طول می‌کشد که تمام KClO_3 تجزیه شود.

۱۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$3 \times \frac{60}{100} = 1/8 \text{ mol NOCl تجزیه شده}$$

۱۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$3 - 1/8 = 1/2 \text{ mol NOCl باقی مانده}$$

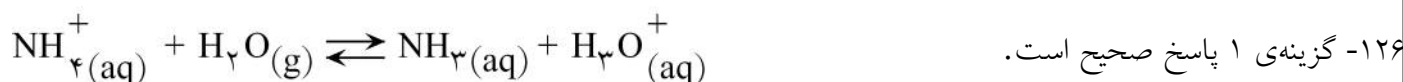
| | NOCl | NO | Cl ₂ |
|---------------|------------------|------------------|------------------|
| مقدار اولیه | ۳ | ۰ | ۰ |
| غلظت اولیه | $\frac{3}{V}$ | ۰ | ۰ |
| تغییر در غلظت | $-\frac{1/8}{V}$ | $+\frac{1/8}{V}$ | $+\frac{0/9}{V}$ |
| غلظت موجود | $\frac{1/2}{V}$ | $\frac{1/8}{V}$ | $\frac{0/9}{V}$ |

$$K = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} \Rightarrow 0/675 = \frac{\left(\frac{1/8}{V}\right)^2 \left(\frac{0/9}{V}\right)}{\left(\frac{1/2}{V}\right)^2}$$

$$V = \frac{\left(\frac{1/8}{V}\right)^2 \times 0/9}{\left(\frac{1/2}{V}\right)^2 \times 0/675} \Rightarrow V = 3L$$

۱۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش داده شده، بی‌نظمی بیش‌تر در سمت چپ معادله دیده می‌شود پس حداقل انرژی در سمت راست معادله بوده و واکنش گرماده خواهد بود و در مورد واکنش‌های گرماده، گزینه‌ی (۱) درست است. سطح انرژی پیچیده فعال به مواد اولیه نزدیک‌تر است. فشار روی K اثری ندارد و در گزینه‌ی (۴) ثابت تعادل و درصد مولی به یک نسبت کاهش نمی‌یابند.

۱۲۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از واکنش این نمک با آب، کربوکسیلیک اسید و OH^- تشکیل می‌شود و pH محلول حاصل از ۷ بزرگ‌تر خواهد بود. در آب حل می‌شود ولی خاصیت پاک‌کنندگی آن به زنجیر اصلی R بستگی دارد.



تفاوت pH و pK_a به اندازه‌ی $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ می‌باشد. و در سنجش حجمی محلول معلوم یا استاندارد را در بورت و مجهول را در ارلن می‌ریزند و در گزینه‌ی (۴) pH در نقطه‌ی هم‌ارزی و نقطه‌ی پایانی به معرف به کار برده شده بستگی دارد.

۱۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی (۴)، آب به عنوان اسید، دهنده‌ی پروتون به آمونیاک می‌باشد.

$$[\text{NaOH}] = 0/2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0/2 \Rightarrow \text{POH} = 0/7 \Rightarrow \text{pH} = 13/3$$

۱۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{matrix} n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2 \\ V_2 = 2V_1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow 1 \times 0/2 \times V_1 = 1 \times M_2 \times 2V_1 \Rightarrow M_2 = 0/1$$

$$[\text{OH}^-] = 0/1 \Rightarrow \text{POH} = 1 \Rightarrow \text{pH} = 13$$

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

۱۲۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. عدد اکسایش اکسیژن OF_2 ، +۲ است که برابر عدد اکسایش Mg در Mg_3N_2 است. در گزینه ی یک H در KH عدد اکسایش -۱ و در HCl عدد اکسایش +۱ دارد. در $Fe(OH)_2$ عدد اکسایش آهن +۲ و عدد اکسایش گوگرد +۴ است و Mn در $KMnO_4$ و $BaMnO_4$ به ترتیب عدد اکسایش +۷ و +۶ دارد.

۱۳۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. هرچه پتانسیل کاهش عنصری کم تر باشد، کاهنده تر و هرچه پتانسیل کاهش عنصری بیش تر باشد، اکسنده تر خواهد بود.

۱۳۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. جریان الکترون از تیغه ی آند به سمت تیغه ی کاتد است و از راه پل نمکی یونها جابه جا می شوند.

۱۳۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. آهن سفید، آهن روکش شده با روی (Zn) است و چون پتانسیل کاهش روی کم تر از آهن است، ابتدا روی اکسایش یافته به صورت Zn^{2+} وارد محلول شده و O_2 کاهش یافته و طی واکنش $FOH^- \rightarrow Fe^- + 2H_2O + O_2$ تولید OH^- می کند.

۱۳۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. بعد از فعل *imagine* فعل به شکل *ing* دار می آید.

۱۳۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. جمله به شکل زیر بوده که از قانون *Reduced Adjective clause* استفاده کرده است.

The man (who is) looking for the

۱۳۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول:

... + مصدر با *to* + (مفعول + *for*) + صفت یا قید + *too* + ...

۱۳۶- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. *although* نشان دهنده ی تضاد است.

معنی جمله: او به انجام وظایفش ادامه داد، اگرچه از لحاظ سلامتی ضعف داشت.

۱۳۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. معنی جمله: در اکثر موارد دارو اثرات جانبی ندارد.

۱۳۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. معنی جمله: کتابها قبل از اختراع چاپ به وسیله ی دست نوشته می شد.

۱۳۹- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. معنی جمله: آیا کامپیوترها می توانند موضوعات مختلفی را بدون هیچ دستورالعملی طراحی کنند؟

۱۴۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. معنی جمله: مدارس ما باید وقت بیشتری را به موضوعات علمی اختصاص دهند.

۱۴۱- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. معنی جمله: در مورد هر چیزی احساساتی نباش.

۱۴۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. معنی جمله: تمام اجراکنندگان به طور شگفت انگیزی در کنسرت نواختند.

۱۴۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۴۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۴۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۴۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۴۷- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۸- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۴۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۵۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۵۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۵۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۱) آنچه (در جمله‌ی عربی کلمه‌ای به این معنی وجود ندارد). - رزق انسان (ص:

رزقی برای انسان ← حرف «ل» ترجمه نشده است). - همان (در جمله‌ی عربی کلمه‌ای به این معنی وجود ندارد). -

الطاف (معنی دقیقی برای مواهب نیست). - نعم خداوند (لفظ «اللّه» در جمله وجود ندارد). - در دنیاست (دنیا

مضاف‌الیه است ← موهبت‌های دنیا)

(۳) توضیحات گزینه‌ی (۱)

(۴) روزی انسان (توضیحات گزینه‌ی ۱) - وسیله‌ی رشد (ص: وسیله‌ای برای تکامل)

۱۵۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اِنْ (اگر، حرف شرط) - العناصر السَّكْرِيَّة (مواد قندی) - يَسْتَفِد (استفاده کند) - اَكْثَر من

اللازم (بیش از حد) - يُصَب (دچار می‌شود: فعل مجهول از يُصِيبُ) - الأمراض المُخْتَلِفَة (بیماری‌های مختلف: معرفه

است).

۱۶۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (۱) ساختار جمله کاملاً تغییر کرده است - کلید (ص: کلیدهایی) - قفل (ص: قفل‌هایی)

کلمات «مِنْ - مَن - صاروا» نیز ترجمه نشده‌اند.

(۲) بندگان خوب (صفت اضافی است) - هستند (صاروا: شدند) - کلید و قفل (توضیحات گزینه‌ی ۲)

(۳) کلید (توضیحات گزینه‌ی ۱) - دَرَب (ابواب: درها) - هستند (توضیحات گزینه‌ی ۲) - حال این‌که (جمله‌ی حالیه

وجود ندارد). - قفلی (توضیحات گزینه‌ی ۱) - بوده‌اند (در جمله کان وجود ندارد).

۱۶۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) بندگان خدای رحمان همان کسانی هستند که پیوسته خداوند را بر نعمت‌هایش شکر می‌گذارند.

(۲) و عبادتشان، عبادت آزادگان است و آن برترین عبادات است.

(۳) خدا را عبادت می‌کنند و دوستش می‌دارند برای این‌که دوست داشتن خداوند امری فطری برای بندگان است.

۱۶۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. (۲) اِثْرًا قَب (ل + مضارع در ابتدای جمله به صورت امری ترجمه می‌شود: باید مراقبت

کند) - اطفالها (ص: کودکان) - (۳) زیرا وقتی که کودکان در مقابل تلویزیون می‌گذرانند، بسیار زیاد است. (۴) آن

زمان با تعداد ساعاتی که در مدرسه می‌گذرانند، برابری می‌کند.

۱۶۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. مفهوم بیت آن است که «گاهی همان چیزی که انسان از آن امید سود دارد به او ضرر

می‌زند»، که این مفهوم با گزینه‌ی ۳ تناسب دارد (چه بسا که چیزی را دوست بدارید در حالی‌که آن برایتان شر

است).

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

۱۶۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. اشتباهات گزینه ها:

- (۲) ترجون (امید دارید) - طرق (راهها) - ابدأ (اضافی است)
 (۳) تسألون (می پرسید) - لم تذهبوا (نرفتند) - مسالك (راهها) - تَعَلَّمُوا (یاد بگیرید) - ابدأ (اضافی است)
 (۴) تطلبون (طلب می کنید) - لم تَقْطَعُوا (طی نکردند)

۱۶۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. اشتباهات سایر گزینه ها:

- (۲) أن (حرف ناصبه است ← که) - أن ینسوا الشهداء (باید به شکل مفرد به کار روند) - نحاول (معنی «باید» را در خود ندارد).

- (۳) جمله دارای اسلوب شرط نیست. فلن سعی (فعل باید مجزوم شود چون امر است) - هم (ضمیر باید مفرد باشد)
 (۴) ینسوا الشهداء (توضیحات گزینه ی ۱) - هم (توضیحات گزینه ی ۳)

۱۶۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. وجود اشعار عربی در نزد شعرای ایرانی دلالت می کند بر: (۱) وجود ارتباط قوی بین دو زبان که جدایی آن ها امکان ندارد. (۲) مسلمانان از بین رفتن زبان فارسی را نمی خواستند. (۳) فراوانی لغت های عربی در زبان فارسی. (۴) ایرانی ها نمی پنداشتند که زبان عربی با زبانشان رقابت می کند. براساس متن گزینه های ۲ و ۳ درست به نظر نمی آیند.

۱۶۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. دو زبانه کسانی هستند که: (۱) هر دو زبان را دوست دارند. (۲) در ایران زاده شدند اما آثاری به عربی سرودند. (۳) در آثارشان به دو زبان قوی بودند. (۴) در دو کشور زندگی کردند اما زندگی در ایران را برگزیدند. براساس متن گزینه ی ۴ صحیح نیست.

۱۶۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. به اعتقاد شما چرا ادبای ایرانی به زبان عربی می نوشتند و شعر می سرودند: (۱) می خواستند قدرت و شایستگی را در دو زبان ثابت کنند. (۲) از پادشاهان می ترسیدند و می خواستند به آن ها نزدیک شوند. (۳) قصد داشتند که گروه های بیش تری از مردم را مخاطب قرار دهند. (۴) زبان قرآن را دوست داشتند و احساس نمی کردند که آن بیگانه است. گزینه ی ۲ خطا است.

۱۶۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. صدور نامه ها به غیر عربی عیب به شمار می رفت زیرا براساس متن «زبان عربی زبان علم و ادارات حکومتی بود».

۱۷۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. (۲) أَنْ (ص: أَنْ ← حرف ناصبه است) - (۳) مکتوب (ص: مکتوب ← باید تنوین بگیرد چون الویت با تنوین است). قَصْر (ص: قَصْر ← مضاف تنوین نمی گیرد). (۴) يُصَدِّرُ (ص: يُصَدِّرُ ← باید مجهول باشد). - قَصْر (توضیحات گزینه ی ۳)

۱۷۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. (۱) بَعْدَ (ص: بَعْدَ، ظرف و منصوب) - تَأْسِيسَ (ص: تَأْسِيسَ ← مضاف تنوین نمی گیرد).

اللُّغَةُ (ص: اللُّغَةُ ← مضاف الیه و مجرور) - (۲) شَأْنُ (ص: شَأْنُ ← فاعل و مرفوع) - (۴) الفارسیَّةَ (ص: الفارسیَّةَ ← صفت و مجرور) - يُضَعِّفُ (ص: يُضَعِّفُ ← فعل معلوم ثلاثی مجرد)

۱۷۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. (۱) مضاعف (ص: صحیح و سالم) - لازم (ص: متعدی)

(۲) من باب تفعّل (ص: من باب تفعیل)

(۳) مبني للمجهول (ص: مبني للمعلوم) - خبر و مرفوع (ص: صله)

۱۷۳- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. (۲) خبره «تینهما» (ص: خبره «أمرأ»)

(۳) الأفعال المشبهة بالفعل (ص: الأفعال الناقصة) - اسم ضمیر «هو» (ص: اسم «الفصل»)

(۴) الأفعال المشبهة بالفعل (توضیحات گزینه ی ۳) - فاعله (ص: اسم)

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

- ۱۷۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱) مصدرهٔ إرشاد (ص: مصدرهٔ رشد) - مضاف الیه (ص: نعت) (۳) مضاف الیه (ص: نعت) - نعت لِ «عهد» (ص: مضاف الیه لِ «عهد») (۴) مجرور محلاً (ص: مجرور بالياء)
- ۱۷۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. «ما»ی جازمه همان «ما»ی شرطیه است که «تَعْمَلُ» فعل شرط آن و «تحصد» جواب شرط آن است.
- ۲) همکلاسی ام هنگامی که از کنارش گذشتم مرا شناخت. («ما»ی نافیه)
- ۳) افتخاری نیست مگر برای اهل علم زیرا آن‌ها در مسیر هدایت هستند. («ما»ی شبیه کِس)
- ۴) نوع بویی که در خیابان‌ها پراکنده می‌شود چیست؟ («ما»ی استفهامیه)
- ۱۷۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. در این گزینه «درجه» مفعول به بوده و مفعول دیگری وجود ندارد. اما در سایر گزینه‌ها به ترتیب «صباح - أسلحة»، «الإنسان - عقلاً»، «ولداً - رزقاً» دو مفعول هستند.
- ۱۷۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در این گزینه «الحاضرين» باید به عنوان نائب فاعل مرفوع شود (ص: الحاضرون)
- ۱۷۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در این گزینه هر دو فعل «وَعَدَت» و «أجد» (وجد) معتل مثال هستند.
- ۱) تَرَ (رأی: معتل ناقص) - حاول (حول: معتل اجوف)
- ۳) يتوقع (وقع: معتل مثال) - كان (معتل اجوف)
- ۴) ينسى (نسى: معتل ناقص) - تصل (وصل: معتل مثال)
- ۱۷۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های ۱ و ۲ جمله‌ی حالیه‌ی اسمیه وجود دارد که خبر آن باید مرفوع باشد یعنی «هم مذعورون» و «هو خاضع» صحیح است. در گزینه ی ۳ نیز حال وجود ندارد.
- ۱۸۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. تأکید بر وقوع فعل به وسیله‌ی «مفعول مطلق تأکیدی» انجام می‌شود که در گزینه ی ۱ آمده است.
- ۱۸۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. عدد وقتی بعد از معدود به کار می‌رود، صفت محسوب می‌شود (الید الواحدة).
- ۱۸۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. تنها در گزینه ی ۳ «أحد» مستثنی منه بوده و در نتیجه «مستثنای مفرغ» به وجود نمی‌آید.
- ۱۸۳- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۱۸۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۱۸۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.
- ۱۸۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.
- ۱۸۷- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۱۸۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.
- ۱۸۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

پاسخ تشریحی کنکور ۸۹ رشته ریاضی

- ۱۹۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.
- ۱۹۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.
- ۲۰۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

دیرستان شاهد امام خمینی(ره)- اراک

گودآوری و تهیه: محمدرضا سبحانی

Email: mr_sobhani@yahoo.com

وبسایت: ik.tama.ir