

۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  

$$x^2 - ax + a = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow a^2 - 4a < 0 \Rightarrow 0 < a < 4$$

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I \Rightarrow A^{2k} = I, A^{2k+1} = A \Rightarrow A^7 - A^6 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -3 \end{bmatrix}$$

۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  

$$S_1 = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \rightarrow S_1 = 10(2a_1 + 19d) \rightarrow S_7 = 10(2a_1 + 19(d+1))$$

$$S_7 = 190 + S_1$$

۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  

$$x = 2k\pi + \frac{i\pi}{6} \Rightarrow \cos\left(2k\pi + \frac{i\pi}{6}\right) = \sin\left(2k\pi + \frac{i\pi}{6}\right) \Rightarrow \cos\frac{i\pi}{6} = \sin\frac{i\pi}{6}$$
 با بررسی کردن اعداد  $\{1, 3, 4, 5, 7, 9\}$  مشخص می شود که  $\{1, 5, 9\}$  جواب است.

۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  

$$y = x^2 - 1$$

$$f \circ f(x) = (x^2 - 1)^2 - 1 = 0$$

$$x^2 - 1 = \pm 1 \quad \begin{cases} x^2 - 1 = 1 & \begin{cases} x^2 = 2 & x = \pm\sqrt{2} \\ x^2 = 0 & x = 0 \end{cases} \\ x^2 - 1 = -1 & \end{cases}$$
 مضاعف

یک ریشه مضاعف و دو ریشه قرینه دارد.

۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. توجه: باید  $k + 3 < 0$  باشد تا Max داشته باشد.

$$f(x) = (k+3)x^2 - 2x + k = 0 \rightarrow \Delta' = 4 - k(k+3) = 0$$

$$-k^2 - 3k + 4 = 0 \quad \begin{cases} k = 1 \\ k = -4 \end{cases}$$
 غ ق ق

۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  

$$y - x = \sqrt{x^2 + 1} \quad y > 0$$

$$y^2 - 2xy + x^2 = x^2 + 1$$

$$y^2 - 2xy - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{y^2 - 1}{2y} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{x}\right)$$

۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

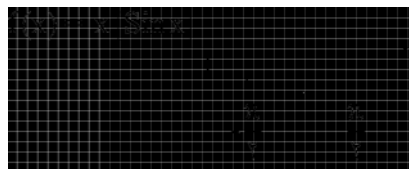
$$2 \cos a \cos b \sin a \sin b = 2(4 \sin a \sin b \cos a \cos b) = 2(\sin 2a \sin 2b) =$$

$$2 \sin 2a \sin 2\left(\frac{\pi}{4} - a\right) = 2 \sin 2a \sin\left(\frac{\pi}{4} - 2a\right) = \sin 4a$$

۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روی  $\left(-\pi, \frac{\pi}{2}\right)$  پیوسته و در صفر مشتقناپذیر است



$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$$

۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[5]{3x-2}}{(\Delta x - 3)^4} = \frac{1}{16}$$

۱۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $T = 2\pi$  پس بازه‌ی مورد نظر  $(\pi, 3\pi)$  است تابع  $y = \tan \frac{x}{2}$  را روی  $(\pi, 3\pi)$  در نظر می‌گیریم تابع فوق در  $x_* = 2\pi$  دارای نقطه عطف است.

$$y = \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{2 \cos^2 \frac{x}{2}} = \tan \frac{x}{2}$$

یادآوری:

۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون  $\sum b_n$  همگرا است پس  $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0$  هم که کراندار است. لذا دنباله

$\{a_n b_n\}$  همگرا به صفر است.

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3 \\ a_n \text{ همگرا به } 2 \text{ و کوچکتر از } 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} f(a_n) = 3$$

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نقاط صحیح باید بررسی کنیم که در بازه داده شده نقاط  $x = 0$  و  $x = 1$  هستند که تابع در نقطه‌ی به طول  $x = 1$  پیوسته است و در نقطه به طول  $x = 0$  ناپیوسته است.

$$f(x) = [x]([x] - 1)$$

۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$y' = \frac{\cos x (2 + \cos x) + \sin^2 x}{(2 + \cos x)^2} \rightarrow y' = \frac{2 \cos x + 1}{(2 + \cos x)^2} = 0 \rightarrow x = \frac{2\pi}{3}$$

۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) = \begin{cases} 1 - \cos x & x \geq 0 \\ nax^{n-1} & x < 0 \end{cases} \rightarrow f''(x) = \begin{cases} +\sin x & x \geq 0 \\ n(n-1)ax & x < 0 \end{cases} \rightarrow f'''(x) = \begin{cases} \cos x & x > 0 \\ n(n-1)(n-2)ax^{n-3} & x < 0 \end{cases}$$

$$f'''(0^+) = f'''(0^-) \Rightarrow 1 = n(n-1)(n-2)a \Rightarrow n=3 \text{ و } a=\frac{1}{6}$$

دقت کنید اگر  $n > 3$  یا  $n < 3$  باشد،  $f'''(0^-)$  وجود ندارد یا صفر است که با  $f'''(0^+)$  فرق می کند.

۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر نقطه اکسترم نسبی، نقطه بحرانی است عکس آن صحیح نیست.

۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  $x=0$  و  $x=2$  مجانب های قائم اند،  $y=1$  مجانب افقی است. تابع مجانب مایل ندارد.

$$y' = \cancel{\cos x} - \cancel{\cos x} + x \sin x \rightarrow y'(0) = 0 \quad \text{۲۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.}$$

$y'(0^+) > 0$ ,  $y'(0^-) > 0 \Rightarrow$  در اطراف صفر هم علامتند  $\sin x$  و  $x$   
 $y' = 0$  ریشه مضاعف دارد پس باید عطف داشته باشد. در ضمن  $f(x)$  در اطراف صفر صعودی است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\cos \pi x}{1 - \sqrt{2x}} = \frac{\pi \sin \pi x}{-\frac{1}{\sqrt{2x}}} = -\pi \quad \text{۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حد را با قاعده ی هویتنال حل می کنیم.}$$

$$f'(x) = \frac{2}{\sqrt{1 - (2x-1)^2}} - 2 \left( \frac{\frac{1}{2}\sqrt{x}}{\sqrt{1-x}} \right) \quad \text{۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.}$$

$$f'(x) = \frac{2}{\sqrt{4x-4x^2}} - \frac{1}{\sqrt{x-x^2}} = 0 \Rightarrow \text{در فواصل پیوسته تابعی ثابت است.}$$

$$\Rightarrow f(x) = f(0) = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow f'(x) - f(x) = 0 - \left(-\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\pi}{2}$$

۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$C_n(f) = \sum_{i=1}^4 f(c_i) \Delta x$$

$$C_n(f) = ? \quad \Delta x = \frac{15 - \frac{7}{8}}{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4} \rightarrow C_n(f) = \frac{1}{4} \left( f(1) + f\left(\frac{10}{8}\right) + f\left(\frac{12}{8}\right) + f\left(\frac{14}{8}\right) \right)$$

$$f(x) = \log\left(1 + \frac{1}{4x}\right) \rightarrow f(1) = \log\frac{5}{4}$$

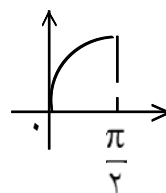
$$f\left(\frac{10}{8}\right) = \log\left(\frac{6}{5}\right) \rightarrow f\left(\frac{12}{8}\right) = \log\left(\frac{7}{6}\right)$$

$$f\left(\frac{14}{8}\right) = \log\left(\frac{8}{7}\right) \rightarrow C_n(f) = \frac{1}{4} \left( \log\frac{5}{4} \times \frac{6}{5} \times \frac{7}{6} \times \frac{8}{7} \right) = \frac{1}{4} \log 2$$

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تابع داده شده فرد و پیوسته است. پس:

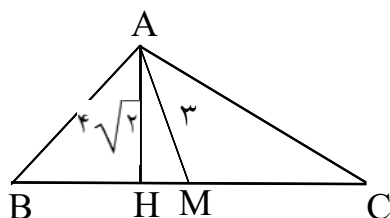
$$(f \text{ پیوسته و فرد}) \int_{-a}^a f(x) dx = 0$$

$$S = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx = [-\cos x]_0^{\frac{\pi}{2}} = 1$$



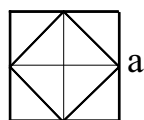
۲۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میانه وارد بر وتر نصف وتر است پس:  $\begin{cases} BC = 6 \\ MC = 3 \end{cases}$



در مثلث AHM با توجه به رابطه فیثاغورس  $MH = 1$

پس در مثلث AHC  $AC = \sqrt{HC^2 + AH^2} = 2\sqrt{6}$



$$\frac{S}{S'} = \frac{a \times a}{\frac{a \times a}{2}} = 2$$

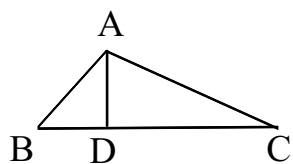
۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مثلث‌های AMD و MBC متشابهند زیرا  $AD \parallel BC$  پس:

$$AB = \sqrt{10} \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AD}{BC} \Rightarrow \frac{AM}{\sqrt{10} - AM} = \frac{1}{3}$$

$$4AM = \sqrt{10} \Rightarrow AM = \frac{1}{4}\sqrt{10}$$

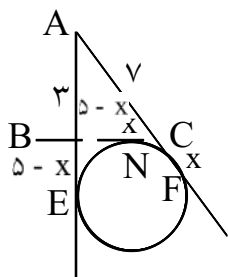
۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\begin{cases} AD^2 = AB \cdot AC - BD \cdot DC \\ AD^2 = AB \cdot AC \end{cases}$$

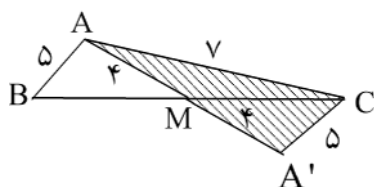
۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

پس  $BD \cdot DC = 0$



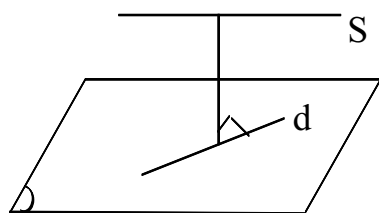
$$\begin{aligned} AE = AF = \text{نصف محیط} &= 7/5 \\ v + x &= 7/5 \Rightarrow x = 0/5 \\ 5 - x &= 5 - 0/5 = 4/5 \\ \frac{NC}{BN} &= \frac{0/5}{4/5} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مسئله را حل شده فرض کنید میانه  $m_a$  را به اندازه خودش ادامه داده مثلث  $AA'C$  با معلوم بودن سه ضلع قابل رسم است. بعد از رسم مثلث  $AA'C$  راس  $C$  را به  $M$  وصل کرده به اندازه خودش ادامه می دهیم تا  $B$  بدست آید. با دو مثلث همنهشت  $ABC$  را می توان ساخت پس جواب مثلث، منحصر به فرد را می پذیریم.

۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله عمود منصف دو نقطه  $A(-2, 1)$  و  $B(2, 5)$  را نوشته به صورت  $y = -x + 3$  خواهد بود که در این صورت شیب خطی که  $C(3, 4)$  و قرینه آن روی آن قرار دارد باید یک باشد با آزمون گزینه ها، گزینه ی ۴ صادق است.



۳۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $S$  و  $d$  متناظرند. چون عمود مشترک آن ها منحصر به فرد است.

$$|a - b| = \sqrt{|a|^2 + |b|^2 - 2a \cdot b} = \sqrt{24 + 25} = 7$$

۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\vec{AB} \parallel \vec{AC} \Rightarrow \frac{a-1}{a} = \frac{b+1}{b-1} = \frac{4}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 3 \end{cases}$$

۳۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در معادله صفحه موازی محور  $X$  ها حرف  $X$  وجود ندارد.

۳۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای  $m$ ، عددگذاری میکنیم تا دو خط به دست آید. محل برخورد آن ها، مرکز دایره است.

$$\left. \begin{aligned} m = -2 &\Rightarrow x = +1 \\ m = -1 &\Rightarrow y = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{مرکز: } C \begin{vmatrix} 1 \\ -1 \end{vmatrix} \Rightarrow CM = R = 5$$

$$x = \alpha - a = 3$$

$$F \begin{vmatrix} \alpha + a = 1 \\ \beta = 1 \\ a = -1 \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \\ \beta = 1 \\ a = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله سهمی}} (y - 1)^2 = -4(x - 2)$$

۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x = 0 \Rightarrow y = 1 \pm 2\sqrt{2} \quad A \left| 1 + 2\sqrt{2} \right| \quad \left| 1 - 2\sqrt{2} \right| \Rightarrow AB = 4\sqrt{2}$$

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک دوران محورها مقطع مخروطی داده شده را به صورت استاندارد می نویسیم.

$$\operatorname{tg} 2\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2}(x' - y') \\ y = \frac{\sqrt{2}}{2}(x' + y') \end{cases}$$

$$\frac{(x'^2 - y'^2)}{2} + \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}(x' - y') = 1$$

$$x'^2 - y'^2 + 2x' - 2y' = 2 \Rightarrow \begin{cases} (x' + 1)^2 - (y' + 1)^2 = 2 \\ \frac{(x' + 1)^2}{2} - \frac{(y' + 1)^2}{2} = 1 \Rightarrow (I) \end{cases}$$

$$(I) : \Rightarrow \begin{cases} a^2 = 2 \\ b^2 = 2 \end{cases} \Rightarrow c^2 = a^2 + b^2 = 4 \Rightarrow c = 2 \Rightarrow FF' = 2c = 4$$

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{vmatrix} 1 & a+1 & b+1 \\ -a & 0 & c \\ -b & -c & 0 \end{vmatrix} \xrightarrow[\text{سطر دوم}]{\text{جمع } a \text{ برابر سطر اول با}} \begin{vmatrix} 1 & a+1 & b+1 \\ 0 & a(a+1) & a(b+1)+c \\ 0 & b(a+1)-c & b(b+1) \end{vmatrix} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{بسط بر حسب سطر اول}} ab(a+1)(b+1) - [(b(a+1)-c)(a(b+1)+c)] = 0 \Rightarrow$$

$$ab(a+1)(b+1) - ab(a+1)(b+1) - bc(a+1) + ac(b+1) + c^2 = 0 \Rightarrow$$

$$c(-ab - b + ab + a + c) = 0 \Rightarrow c(a - b + c) = 0 \Rightarrow a - b + c = 0$$

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

۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کافی ایست در بدترین حالت، در هر ماه، ۱ نفر قرار دهیم که اگر ۴ بار این عمل را انجام دهیم، ۶ نفر می ماند که آن ها را نیز در لانه ها پخش می کنیم که حداقل ۵ نفر در یک لانه خواهیم داشت.

$$\left\lceil \frac{54}{12} \right\rceil + 1 = 5 \quad (\text{اصل لانه کبوتری})$$

۴۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$|(A - B) \times (B - A)| = 6 \Rightarrow \begin{cases} n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 5 - 2 = 3 \\ |A - B| \times |B - A| = 6 \Rightarrow |B - A| = 2 \end{cases}$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 2 = n(B) - 2 \Rightarrow n(B) = 4$$

$$P = \frac{\text{مساحت طول میانه ها}}{\text{مساحت مثلث}} = \frac{\text{مساحت فضای پیشامد}}{\text{مساحت فضای نمونه}} = .$$

۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

واحد اندازه گیری پیشامد از یک فضای یک بعدی و واحد اندازه گیری فضای نمونه ای ۲ بعدی است پس احتمال صفر است.

۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

= اعداد ۱ تا ۹۹ مضرب ۴ یا ۹ - اعداد ۱ تا ۶۰۰ مضرب ۴ یا ۹

$$\left( \left[ \frac{600}{4} \right] + \left[ \frac{600}{9} \right] - \left[ \frac{600}{4 \times 9} \right] \right) - \left( \left[ \frac{99}{4} \right] + \left[ \frac{99}{9} \right] - \left[ \frac{99}{36} \right] \right) =$$

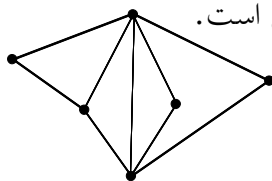
$$(150 + 66 - 16) - (24 + 11 - 2) = 200 - 33 = 167$$

$$P(A) = \frac{167}{501} = \frac{1}{3}$$

۴۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} & \text{کل اعداد سه رقمی} : \frac{5}{5} \frac{4}{4} \frac{3}{3} = 60 \\ & \text{تعداد جایگشت} \times \text{انتخاب یکی از بقیه} \times \text{انتخاب ۲ تا فرد} : \binom{2}{2} \times \binom{3}{1} \times 3! = 18 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{18}{60} = 0.3$$



۴۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. باید  $a, b \geq 1$  ولی با  $a = 1$  و  $b = 1$  شکل غیر قابل رسم است.

$a = 1$  و  $b = 2$  تعداد رئوس درجه فرد فرد می شود غیر ممکن است.

پس  $a = 2$  و  $b = 2$  می نیم درجه رئوس است.  $a + b = 4$

$$a \equiv_{mk} b \Rightarrow a \equiv_m b \quad \text{توجه}$$

$$\begin{cases} \overline{a63b29} \equiv_{11} 0 \Rightarrow 9 - 2 + b - 3 + 6 - a \equiv_{11} 0 \Rightarrow b - a \equiv_{11} 1 \Rightarrow b - a = 1 \\ \overline{a63b29} \equiv_9 0 \Rightarrow a + 6 + 3 + b + 2 + 9 \equiv_9 0 \Rightarrow a + b + 2 \equiv_9 0 \Rightarrow a + b = 7 \text{ یا } 16 \end{cases}$$

$a = 3$  و  $b = 4$  قابل قبول است.

۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$185 \equiv 24 \Rightarrow m \mid 185 - 24 \Rightarrow m \mid 161 \Rightarrow m \mid 7 \times 23 \xrightarrow{(m,7)=1} m \mid 23 \Rightarrow m = 23$$

$$\Rightarrow m^m = 23^{23} \equiv 2^{23} \equiv (2^3)^7 \times 2^2 \equiv 1 \times 4 = 4$$

۵۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توجه:

$$a^p \equiv a^{p+4} \equiv a^r$$

پس تمام توان‌هایی که فرم  $4k + r$  دارند (در یک تصاعد هستند) یکسان برابر دارند.

۵۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تعداد کبوتر در لانه  $i$  ام با  $x_i$  نمایش داده:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 7 \\ x_i \geq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعداد جواب طبیعی}} \binom{7-1}{3-1} = \binom{6}{2} = 15$$

۵۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$S' = \{(6, 6), (5, 6), (6, 5), (4, 6), (5, 5), (6, 4)\}$  : مجموع بزرگتر یا مساوی ۱۰ باشد

$$|S| = 36 - 6 = 30 \quad |A| = |\{1, 3, 5\} \times \{1, 3, 5\}| - |\{5, 5\}| = 8$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{8}{30} = \frac{4}{15}$$

۵۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = 5\vec{i} - \frac{5}{2}\vec{i} + \frac{5\sqrt{3}}{2}\vec{j} + \frac{5}{2}\vec{i} - \frac{5\sqrt{3}}{2}\vec{j}$$

$$\vec{R} = 5\vec{i}$$

بردار  $5\vec{i}$  برآیند برداری  $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$  است.

راه دوم: دو بردار  $\vec{B}$  و  $\vec{C}$  قرینه‌اند: پس برآیند آنها صفر است و فقط بردار  $\vec{A}$  می‌ماند.

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{-10 \times 5}{2} + \frac{15 \times 30}{2}}{20} = \frac{-25 + 225}{20} = \frac{200}{20} \rightarrow \bar{V} = 10 \text{ m/s}$$

۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



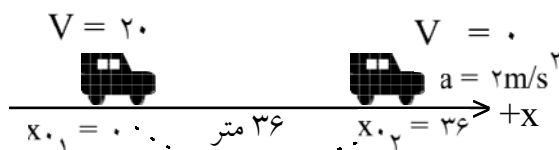
$$x_1 = Vt + x_{01} = 20t$$

۵۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$x_2 = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_{02} = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 0 + 36 = t^2 + 36$$

$$x_2 = x_1 \Rightarrow t^2 + 36 = 20t \Rightarrow t^2 - 20t + 36 = 0$$

$$\rightarrow t_2 - t_1 = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{400 - 144}}{1} \rightarrow t = \frac{\sqrt{256}}{1} = 16 \text{ S}$$



البته می توان معادله درجه دوم بالا را حل نمود و تفاضل ریشه ها را بدست آورد.

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10t^2 = 5t^2$$

۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$h_2 = \frac{1}{2} \times 10(t+1)^2 = 5(t+1)^2$$

$$\rightarrow h_2 - h_1 = 45 \Rightarrow 5(t+1)^2 - 5t^2 = 45 \rightarrow (t+1)^2 - t^2 = 9$$

$$t^2 + 1 + 2t - t^2 = 9 \rightarrow 2t = 8 \rightarrow t = 4$$

$$h = h_2 = 5(t+1)^2 = 5(4+1)^2 = 125 \text{ m}$$

۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$H = \frac{V_0 \sin \alpha}{2g} \Rightarrow 15 = \frac{V_0 \sin \alpha}{2g} \Rightarrow \frac{15}{60} = \frac{V_0 \sin \alpha}{2g} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{\sin \alpha}{4} \Rightarrow \sin \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 90^\circ$$

$$R = \frac{V_0 \sin(\alpha)}{g} \Rightarrow 60 = \frac{V_0 \sin \alpha}{g} \Rightarrow \frac{60}{g} = \frac{V_0 \sin \alpha}{g} \Rightarrow \frac{60}{g} = \frac{V_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\Sigma F - \Sigma R = Ma, f_k = \mu_k \times N = \mu_k Mg \cos \alpha$$

$$(1) : \Rightarrow 0 - (Mg \sin \alpha + \mu Mg \cos \alpha) = Ma_1$$

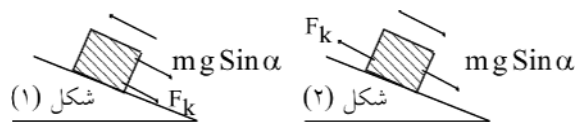
$$|a_1| = g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha$$

$$(2) : \Rightarrow Mg \sin \alpha - \mu Mg \cos \alpha = Ma_2$$

$$|a_2| = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$$

$$\frac{|a_1|}{|a_2|} = \frac{g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)} \Rightarrow 2 = \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha} \Rightarrow \mu = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

۵۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۶۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$F_1 = K_1 (\Delta L)_1 \rightarrow F_1 = 200 \times \frac{4}{100} \rightarrow F_1 = 8 \text{ N}$$

برای مجموعه  $\Sigma F = Ma \Rightarrow F = (m_1 + m_2)a = 2ma \Rightarrow a = \frac{F}{2m}$

برای  $m_1$ :  $\Sigma F = Ma \Rightarrow F_1 = m_1 a \Rightarrow 8 = m \times \frac{F}{2m} \Rightarrow F = 16 \text{ N}$

۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K_1 = \frac{1}{2} M V_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 V_1^2 = V_1^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \times 2 (V_1 + 8)^2 \Rightarrow 4 V_1^2 = (V_1 + 8)^2 \Rightarrow 2 V_1 = V_1 + 8 \Rightarrow$$

$$V_1 = 8 \text{ m/s} \Rightarrow P_1 = M V_1 = 2 \times 8 = 16 \frac{\text{Kgm}}{\text{s}}$$

۶۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شتاب مرکزگرا به جرم بستگی ندارد.

$$A = R\omega^2 = \frac{V^2}{R} \quad (R, V \text{ ثابتند پس } a \text{ نیز ثابت است})$$

۶۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون برآیند نیروهای وارد بر جسم رو به بالا و در جهت حرکت جسم است، پس حرکت تند شونده می‌باشد و می‌دانیم که در حرکت تندشونده، مسافت‌های طی شده در ثانیه‌های متوالی افزایش

رو به افزایش

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$\downarrow$  ثابت       $\downarrow$  ثابت

می‌یابد.

۶۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\theta = \frac{M_1 C_1 \theta_1 + M_2 C_2 \theta_2}{M_1 C_1 + M_2 C_2} = \frac{100 \times 400 \times 81 + 200 \times 4200 \times 15}{100 \times 400 + 200 \times 4200} = \frac{324 + 1260}{4 + 84} = 18^\circ \text{ C}$$

۶۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \times \alpha \times \Delta \theta \rightarrow 801 - 800 = 800 \alpha \times 50$$

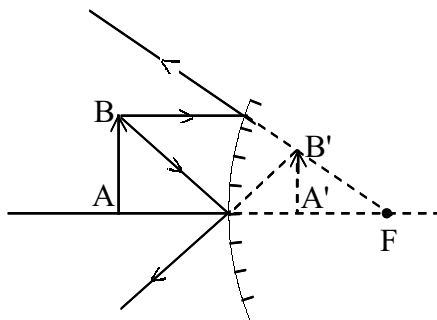
$$1 = 40000 \alpha \rightarrow \alpha = \frac{1}{40000} = 0.25 \times 10^{-4} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$$

۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{15 \times 100}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 80}{47 + 273}$$

$$\frac{1500}{300} = \frac{80 P_2}{320} \rightarrow P_2 = 20 \text{ at}$$

۶۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در آینه محدب طول تصویر کوچکتر از طول جسم و فاصله تصویر از آینه کمتر از فاصله جسم تا آینه است.



۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در آینه مقعر اگر جسم دورتر از مرکز باشد تصویر کوچکتر از جسم خواهد بود.

$$P = 4f$$

۶۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{4f} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{4f} + \frac{1}{f} = \frac{1}{q} \rightarrow q = \frac{4f}{5}$$

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} = \frac{\frac{4f}{5}}{4f} \rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{5} \rightarrow AB = 5A'B'$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times \frac{1}{100} = 100 \text{ Pa}$$

۷۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho = \frac{M}{V} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{M_A}{M_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3M_B}{M_B} \times \frac{V_B}{2V_B} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{2} \rightarrow \rho_A = \frac{3}{2}\rho_B$$

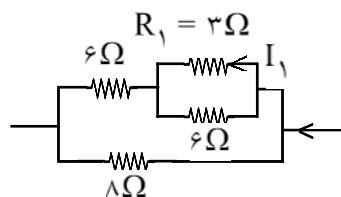
۷۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$q = CV \rightarrow 60 = 5V \rightarrow V = 12 \text{ ولت}$$

$$V = RI \rightarrow 12 = 4I \rightarrow I = 3A$$

$$R = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2$$

مقاومت معادل شاخه بالا  $8 + 2 = 10$



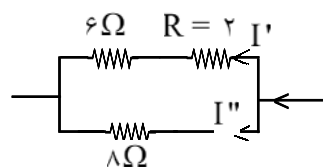
۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

چون مقاومت‌ها برابر می‌باشند بنابراین جریان‌ها برابر می‌باشند و جریان هر یک برابر است با:

$$3 \div 2 = 1/5 A = I' = I''$$

$$RI' = R_1 I_1 \rightarrow 2 \times 1/5 = 3I_1 \rightarrow I_1 = 1/15 A$$

بنابراین جریان ۳ اهمی برابر است با:



۷۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی توان مصرف شده در مدار ماکزیمم می‌باشد که  $R = r$  باشد.

۷۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر مقاومت  $R_p$  صفر باشد  $(V_{R_p} = V_C = 0)$  و بنابراین انرژی خازن نیز صفر می‌باشد و اگر مقاومت  $R_p$  بی‌نهایت باشد،  $(V_C = \varepsilon = 20V)$  پس:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-6} (20)^2 = 25 \times 10^{-6} \times 400 = 10^{-2} = 0.01 J$$

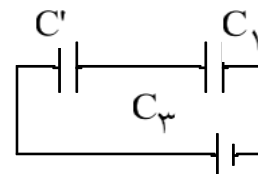
$$C' = C_p + C_s = 2 + 3 = 5 \mu F$$

۷۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$q' = q_1 \rightarrow C'V' = C_1 V_1 \rightarrow 5 \times V' = 1 \times V_1 \rightarrow V_1 = 5V'$$

$$V_1 + V' = \varepsilon = 12 \rightarrow 5V' + V' = 12 \rightarrow V' = 2 = V_p = V_s$$

$$q_p = C_p V_p = 2 \times 2 = 4 \mu C$$



$$U = \frac{1}{2} LI^2 \rightarrow 0.02 = \frac{1}{2} \times (10 \times 10^{-3}) I^2 \rightarrow I^2 = 4 \rightarrow I = 2A$$

۷۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خط عمود بر سطح پیچه با خود قاب دوران می‌کند، در نتیجه زاویه  $\theta$  زیاد و  $\cos \theta$  کم می‌شود و چون  $\phi = AB \cos \theta$  بنابراین شار مغناطیسی کاهش می‌یابد یعنی میدان مغناطیسی ایجاد شده در اثر تغییر شار باید در جهت میدان مغناطیسی فعلی (آهن‌ربا) باشد پس جریانی که این میدان را به وجود می‌آورد باید در جهت (۱) باشد. داریم:

چون  $\theta$  در لحظه‌ی نشان داده شده زاویه‌ای حاده و در حال افزایش است پس  $\sin \theta$  نیز در حال افزایش و در نتیجه  $\varepsilon$  نیز در حال افزایش است.

$$\varepsilon = \varepsilon_M \sin \theta \Rightarrow \frac{d\varepsilon}{dt} = \varepsilon_M \cos \theta$$

یا:

$$0 < \theta < 90^\circ \Rightarrow \cos \theta > 0 \xrightarrow{\varepsilon_M > 0} \frac{d\varepsilon}{dt} > 0 \Rightarrow \varepsilon \text{ رو به افزایش است}$$

۸۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $B = \mu \cdot \frac{NI}{L} \leftarrow ? = 4$  برابر

۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون دست راست برای بار منفی مشخص می شود که در گزینه های ۱ و ۲ و ۴ جهت نیروی نشان داده شده درست نیست.

۸۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $U = \frac{1}{2} K \rightarrow \frac{1}{2} M \omega^2 y^2 = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{2} M \omega^2 A^2 - \frac{1}{2} M \omega^2 y^2 \right)$

$$y^2 = \frac{1}{2} A^2 - \frac{1}{2} y^2 \rightarrow \frac{3}{2} y^2 = \frac{1}{2} A^2 \rightarrow y^2 = \frac{1}{3} A^2$$

$$|V| = \omega \sqrt{A^2 - y^2} = \omega \sqrt{A^2 - \frac{1}{3} A^2} \rightarrow V = \frac{1}{3} A \omega = \frac{1}{3} V_{\max}$$

$$\rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{3} V_{\max} \rightarrow V_{\max} = 6 \text{ m/s}$$

۸۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{M}{K}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{20}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{40}} \rightarrow T^2 = 4\pi^2 \times \frac{1}{40} = \frac{\pi^2}{10} = \frac{10}{10} = 1 \rightarrow T = 1 \text{ s}$$

$$N = \frac{t}{T} \rightarrow N = \frac{60}{1} = 60$$

۸۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{L}{L'}} \rightarrow \frac{L}{L'} = 9 \rightarrow L' = \frac{1}{9} L \rightarrow \Delta L = L - L' = \frac{8}{9} L$$

۸۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  $\Delta x = Vt \rightarrow 0.2 = V \times 0.2 \rightarrow V = 10 \text{ (m/s)}$

$$5\pi x = \frac{\omega x}{V} \rightarrow 5\pi = \frac{\omega}{10} \rightarrow \omega = 50\pi \text{ (Rad/s)}$$

تعداد نوسانات در یک ثانیه  $\omega = 2\pi v = 50\pi \rightarrow v = 25 \text{ Hz}$   
تعداد نوسانات در یک دقیقه  $= 25 \times 60 = 1500$

۸۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $\omega = 2\pi v = 2\pi \times 20 = 40\pi \text{ (Rad/s)}$

$$\Delta \phi = \frac{\omega x}{V} \rightarrow \pi = \frac{40\pi x}{4} \rightarrow x = 0.1 \text{ m}$$

۸۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \xrightarrow{\gamma_{H_2} = \gamma_{O_2}} \frac{V_{O_2}}{V_{H_2}} = \sqrt{\frac{T_{O_2}}{T_{H_2}} \times \frac{M_{H_2}}{M_{O_2}}} \rightarrow \frac{V_{O_2}}{V_{H_2}} = \sqrt{\frac{\theta + 273}{-23 + 273} \times \frac{2}{32}}$$

$$\frac{V_{O_2}}{2\sqrt{2}V_{O_2}} = \sqrt{\frac{\theta + 273}{250} \times \frac{1}{16}} \rightarrow \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{\theta + 273}{250}}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{16} \times \frac{\theta + 273}{250} \rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times \frac{\theta + 273}{250} \rightarrow \theta + 273 = 500 \rightarrow \theta = 227^\circ C$$

$$\Delta B = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \cdot \log \left( \frac{d_2}{d_1} \right)^2 = 10 \cdot \log \left( \frac{1 \cdot d_1}{d_1} \right)^2$$

۸۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta B = 20 \cdot \log 10 = 20 \text{ db}$$

۸۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگامی که نور یا صوت (موجی) از یک محیط وارد محیط دیگر می شود بسامد و دوره آن ثابت می ماند ولی سرعت و طول موج آن تغییر می کند.

۹۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فاصله ی نوار تاریک n ام از نوار روشن مرکزی (۲n - ۱) برابر پهنای هر نوار می باشد.  
 در مورد چهارمین نوار تاریک: (۲n - ۱) = (۲ × ۴ - ۱) = ۷  
 $v_x = 3/5 \rightarrow x = 0/5 \text{ mm}$

۹۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۹۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \rightarrow \begin{cases} E_1 = -13/6 \Rightarrow -\frac{E_R}{1^2} = -13/6 \rightarrow E_R = 13/6 \text{ ev} \\ E_2 = -\frac{E_R}{2^2} = \frac{-13/6}{4} = -3/4 \text{ ev} \end{cases}$$

$$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X \rightarrow \begin{matrix} A-4 \\ Z \end{matrix} Y + a \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \alpha + b \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix} \beta$$

$$\rightarrow \begin{cases} Z = Z + 2a - b \rightarrow 2a - b = 0 \rightarrow 2(1) - b = 0 \rightarrow b = 2 \\ A = A - 4 + 4a \rightarrow a = 1 \end{cases}$$

۹۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$t = 3T_{\frac{1}{2}} \rightarrow n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} = 3$$

۹۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$M' = \frac{M}{\gamma^n} = \frac{M}{\gamma^3} = \frac{M}{8} = \frac{1}{8} M = 0/125 M = 12/5\% M$$

$$Q = NC_{MV}(T_2 - T_1) = 1 \times \frac{3}{2}R(1) \rightarrow Q = \frac{3}{2}R$$

۹۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sum V = 0 \rightarrow \begin{cases} +18 - 4I_1 - 2I = 0 \\ -14 - 2I_2 - 2I = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 18 - 4I_1 - 2I = 0 \\ -28 - 4I_2 - 4I = 0 \end{cases}$$

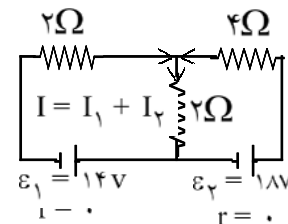
۹۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$18 - 28 - 4(I_2 + I_2) - 6I = 0$$

از جمع دو رابطه:

$$-10 - 4I - 6I = 0 \rightarrow 10I = -10 \rightarrow I = -1$$

$$18 - 4I_1 - 2(-1) = 0 \rightarrow 18 - 4I_1 + 2 = 0 \rightarrow I_1 = 5A$$



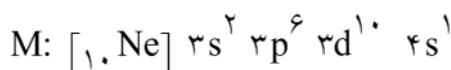
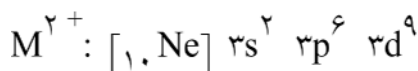
$$|Q_H| = Q_C + W \rightarrow (1/8 \times 10^6) = (6 \times 10^6) + W$$

۹۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow W = 1/8 \times 10^6 J$$

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow P = \frac{1/8 \times 10^6}{3600} = 500 W = 0.5 kW$$

۹۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به آرایش الکترونی  $M^{2+}$ .



۹۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. X یک عنصر نافلز می باشد و گاز نجیب نمی باشد لذا با توجه به گزینه ها گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

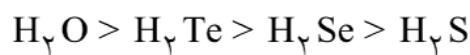
۱۰۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیدرید عناصر قلیایی جامد یونی می باشند.

۱۰۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه ۲ و ۳ مثلث مسطح می باشند در مقایسه آن دو پیوند B - Cl بدلیل اختلاف الکترونگاتیوی بیشتر قطبی تر از پیوند B - Br می باشد.

$$r_W = \frac{270}{2} = 135, L_A - A = 2r_C = 2 \times 72 = 144$$

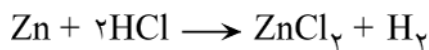
۱۰۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$144 - 135 = 9 pm = \text{تفاوت شعاع واندروالسی و طول پیوند}$$



پیوند واندروالسی دارند پیوند هیدروژنی دارند

۱۰۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

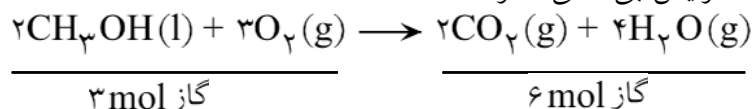


۱۰۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

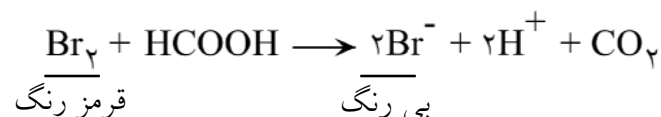
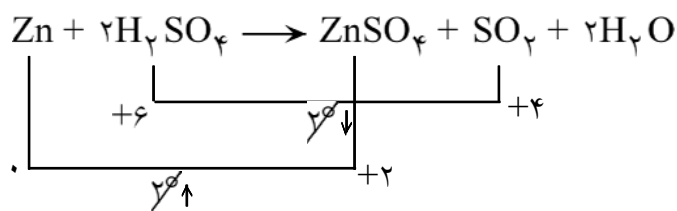
$$\frac{1/3\text{g}}{65} = \frac{3/0.8\text{kJ}}{x} \Rightarrow x = 154 \text{ KJ}$$

چون واکنش گرماده است  $\Delta H = -154 \text{ KJ}$

۱۰۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش گرماده است و با افزایش بی‌نظمی همراه است.

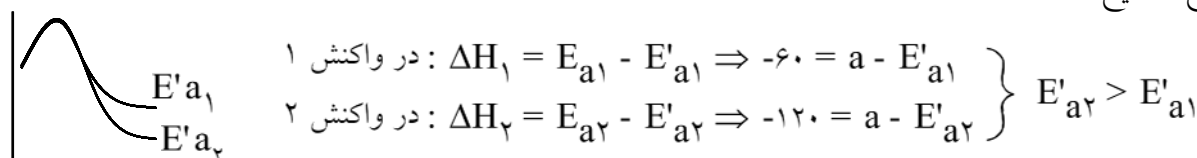


۱۰۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



۱۰۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



۰/۵ : مقدار اولیه



۱۰۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{مصرفی: } 0.5 \times \frac{6}{100} \quad \text{تولیدی: } \frac{0.3}{0.3}$$

$$K = [\text{NH}_3][\text{H}_2\text{S}] = 0.3 \times 0.3 = 9 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ در آب}$$

۱۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{KOH در محلول: } C_M = 0.001\text{M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-11}$$

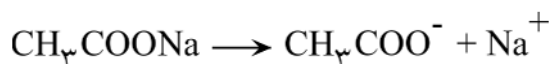
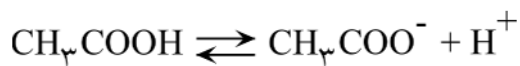
$$\frac{10^{-7}}{10^{-11}} = 10^4$$



۱۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



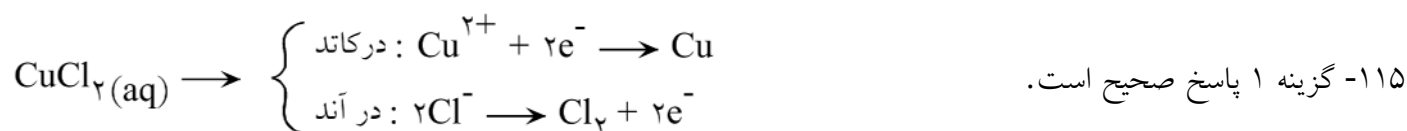
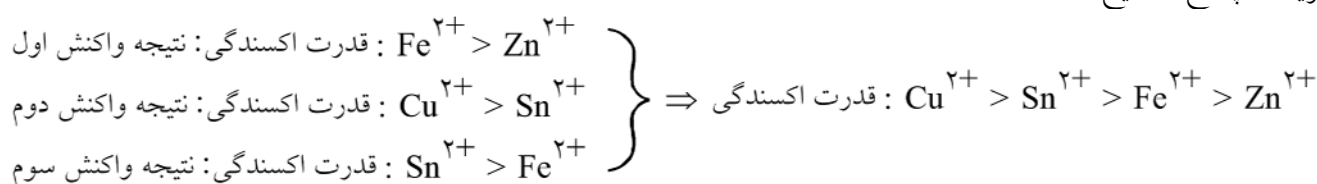
۱۱۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



افزایش یون استات باعث جابه‌جایی تعادل تفکیک یونی اسید در جهت معکوس می‌گردد و  $\text{CH}_3\text{COOH}$  افزایش می‌یابد و با کاهش  $[\text{H}^+]$ ،  $\text{PH}$  نیز افزایش می‌یابد.

۱۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش فلز  $\text{X}$  باید کاهنده‌تر (فعال‌تر) از  $\text{Cr}$  باشد. (در جدول پتانسیل الکترودی استاندارد کاهشی بالاتر از  $\text{Cr}$  قرار دارد)

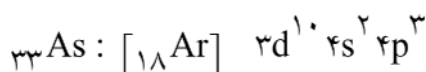
۱۱۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۱۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

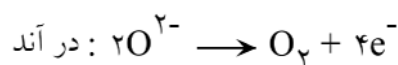
۱۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیترو بنزن بوی بادام تلخ می‌دهد و ساختار گلوله با تمام ویژگی‌های بنزن سازگار نیست.

۱۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دوره چهارم گروه VA



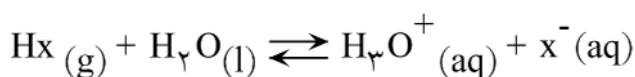
۱۱۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مانند هیبرید بور در  $\text{BF}_3$  که  $sp^2$  بوده شکل مولکول مسطح مثلثی و زاویه پیوندی در آن  $120^\circ$  می‌باشد.

۱۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$\text{O}_2$  حاصل در آند باعث اکسید شدن الکتروود زغالی آند شده آنرا به  $\text{CO}$  و  $\text{CO}_2$  تبدیل می‌نماید.

۱۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



به علت ایجاد یون  $\text{H}_3\text{O}^+$  در آب خاصیت اسیدی ایجاد می‌شود. با افزایش عدد اتمی، الکترونگاتیوی هالوژن‌ها کم شده و قطبیت پیوندها کاهش می‌یابد. در مورد نقطه‌ی جوش نیز این روند منظم نیست و نقطه‌ی جوش  $\text{HF}$  (پیوند هیدروژنی دارد) از همه‌ی هالیدهای هیدروژن بیشتر است.

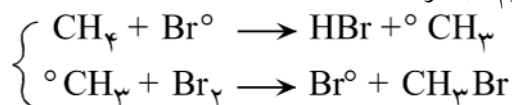
۱۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تتراکلرید سیلیسیم محصول اثر سیلیسیم بر گاز کلر خشک می‌باشد.

۱۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. F و D و B عناصر فلز قلیایی می باشند و در نمودار تغییر شعاع اتمی نسبت به عدد اتمی، در نقاط ماکزیمم قرار دارند. ولی در نمودار تغییرات انرژی یونش نسبت به عدد اتمی در نقاط مینیمم قرار می گیرند. چون در هر دوره با افزایش عدد اتمی انرژی یونش بیشتر می شود. پس گروه IA کمترین انرژی یونش را دارا می باشند.

۱۲۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۲۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به ترتیب: تصفیه الکتریکی → کاهش → ذوب → شناورسازی → استخراج

۱۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طرح مربوط به واکنش های مرحله ی انتشار برم دار کردن متان است.



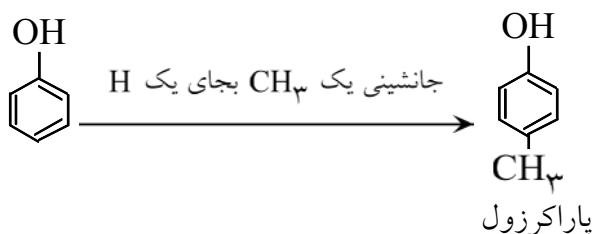
۱۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲ و ۲ و ۴ و ۵ - تترا متیل - ۳ - هپتن نام ترکیب های (ب) و (د) می باشد.

$\left. \begin{array}{l} \text{پیوند } \sigma = \text{همپوشانی محوری} \\ \text{پیوند } \pi = \text{همپوشانی جانبی} \end{array} \right\}$

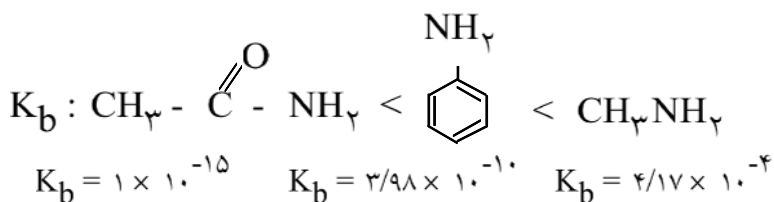
در استیلن :  $\begin{cases} \sigma \text{ عدد} = 3 \\ \pi \text{ عدد} = 2 \end{cases}$

۱۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ذرات الکترون دوست با واکنش گرای پروتون، واکنش می دهند.



۱۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  $\text{CH}_3$  - اثر القایی مثبت داشته باعث کاهش خصلت اسیدی می شود.



۱۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۳۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بعد از imagine (تصور کردن) فعل بعدی به صورت ing دار (Gerund) به کار می رود.

۱۳۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به الگو: مصدر با to + (مفعول for) + صفت + too + فعل + فاعل قید حالت

۱۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. since you bought them اشاره به مبدا زمان انجام عمل در گذشته دارد و با زمان حال کامل بکار می رود. از طرف دیگر بعد از repair مفعول مورد نظر بکار نرفته است.

۱۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به الگو:

فعل + would / could / might / should + فاعل , جمله به زمان گذشته ساده + If

۱۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جمله داده شده شکل نقل قول غیرمستقیم پرسشی به وسیله یکی از کلمات پرسشی می باشد و با توجه به اینکه زمان فعل ناقل (asked) گذشته می باشد زمان جمله نقل قول یک زمان عقب تر یعنی به صورت ماضی بعید بیان می شود. (کلمه پرسشی در وسط جمله به کار رفته است بنابراین ساختمان جمله بعد از آن باید به صورت خبری بیان شود)

۱۳۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (دخاله کردن = interfere) معنی جمله: فرانک می تواند مشکلات خودش را حل کند. چرا شما در کارهای شخصی او دخالت می کنید؟

۱۳۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مترادف cease به معنای متوقف کردن عبارت است از stop

۱۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (گسترش: spread) معنی جمله: نوشیدن آب کثیف باعث گسترش این بیماری می شود.

۱۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (خسارت زدن- صدمه زدن = damage) معنی جمله: آن ساختمان بدجوری در آتش صدمه دید و باید دو مرتبه ساخته شود.

معنی سایر گزینه ها: ۱- صدمه دیدن (جسمی) ۲- حمله کردن ۳- متفرق ساختن

۱۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (منطقی: reasonable) معنی جمله: منطقی باش! من نمی توانم همه نقشه هایم را بخاطر شما تغییر دهم.

۱۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (کلکسیون- مجموعه: collection) معنی جمله: مدت زمان زیادی است که کلکسیون تمبر سرگرمی من شده است.

۱۴۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (شامل شدن: contain) معنی جمله: او کیفی را که حاوی ۱۲۰۰ پوند بود را برداشت و فرار کرد.

معنی سایر گزینه ها: ۱- واقع شدن ۲- شمردن ۴- پوشاندن

۱۴۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (پاکت: envelope) معنی جمله: بعد از نوشتن نامه شما باید آدرس را روی پاکت بنویسید و یک تمبر روی آن بچسبانید.

معنی سایر گزینه ها: ۱- اندازه ۲- ماده ۳- منبع

۱۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (مراقبت کردن: look after) معنی جمله: من از پسر همسایه ام مراقبت کردم وقتی که او شب گذشته بیرون بود.

۱۴۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (از لحاظ روانی: mentally) معنی جمله: او در بیمارستانی برای افرادی که از لحاظ روحی بیمار هستند کار می کند.

۱۴۶- راجر و مری سالیان دراز با خوشحالی زندگی می کردند. وقتی بچه ها خانه را ترک کردند، مری احساس \_\_\_ ۱ \_\_\_ و تنهایی می کرد و این که زندگی اش بدون هدف است. می خواست کاری پیدا کند ولی راجر به او گفت که این احمقانه \_\_\_ ۲ \_\_\_ چون او حقوق خوبی می گیرد. مری در اطراف خانه بدون این که هیچ کاری برای انجام دادن داشته باشد \_\_\_ ۳ \_\_\_ ، کم کم چاق شد، راجر در سر کارش تحت \_\_\_ ۴ \_\_\_ زیادی بود. برخی شبها مجبور بود تا دیروقت کار کند. وقتی به خانه می آمد، مری را خیلی عصبانی می دید. آن ها \_\_\_ ۵ \_\_\_ شروع به مشاجره کردند. ماه گذشته از هم جدا شدند. چه کسی مقصر است؟

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۴۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۵۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۵۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الشباب: جوانان (مفرد آن، الشاب به معنی: جوان) / خاصة: مخصوصاً / الشيب: پیری

۱۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در جمله، استثناء مفرغ وجود دارد و در ترجمه ی آن باید معنای «حصر» بیاید و ترجمه ی جمله به شکل مثبت همراه با کلمه «فقط» درست است.

۱۵۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جنث: آمدم. / شاکراً: با سپاس (حال مفرد است) / لا تكلم: تا سخن بگویم / حول: درباره ی / مشاکلي الدراسية: مشکلات درسی خودم.

۱۵۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دافع المجاهدون: رزمندگان دفاع کردند/ دفاعی جانانه: دفاعاً رائعاً/ میدان نبرد: ساحة القتال.

۱۶۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترجمه ی صحیح عبارت در این گزینه، این گونه است: «اگر تو در کارهایت با پشتکار باشی، به هدف هایت می رسی»

- ۱۶۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مفهوم دقیق عبارت صورت سوال این است که: «گویا راضی کردن همه‌ی مردم، هدفی است که به دست آورده نمی‌شود» و این معنی تنها با مفهوم گزینه ۴ مطابقت دارد.
- ۱۶۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مسلمانان سفر می‌کردند: كَانَ الْمُسْلِمُونَ يَرْحَلُونَ/ به دورترین نقطه‌ی کره‌ی زمین: إِلَى أَقْصَى الْأَرْضِ/ در جستجوی علوم: بِأَحْثَنِ عَنِ الْعِلْمِ (باحثین، حال مفرد است)
- ۱۶۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پرتاب می‌کنند: يَرْمُونَ/ سنگ (را): الْحَجَرِ/ از هر جهت: مِنْ كُلِّ صَوْبٍ.
- ۱۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بر طبق متن، «وقتی که سگ، به هنگام شدت گرسنگی خود، گوشت و استخوانی را نیابد، به یک حیوان گیاهخوار تبدیل می‌شود»
- ۱۶۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این گزینه آمده است که «دگرگونی عادت‌های حیوانات، ممکن نیست» که بر طبق مفهوم متن، این معنی نادرست است.
- ۱۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بر طبق متن، «سگ گیاهخوار، همان سگی است که بسیاری از عادت‌های او، دیگرگون شده است» لذا گزینه‌ی سوم صحیح است.
- ۱۶۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هدف اصلی از متن مورد سوال «هماهنگی با محیط زیست و مشکلات آن» می‌باشد.
- ۱۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صورت صحیح عبارت مورد سوال از جهت حرکت‌گذاری کلمات، این گونه است: «إِذَا اشْتَدَّ بِهِ الْجَوْعُ وَ لَمْ يَجِدْ طَعَامَهُ الْمَحْبُوبَ.»
- ۱۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. صورت صحیح عبارت مورد سوال از جهت علامت‌گذاری کلمات این گونه است: «هَذَا الْكَلْبُ يَنْقُذُ الْكَثِيرَ مِنْ صِفَاتِ الْكَلْبِ الْعَادِيِّ»
- ۱۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سایر گزینه‌ها موارد زیر نادرست است. «متعدی، مبنی بر ضم، محلاً مرفوع، خبر إنّ، مزید ثلاثی، باب افعال»
- ۱۷۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در سایر گزینه‌ها موارد زیر نادرست است. «لازم، مبنی، جمله‌ی وصفیه، مجرور، مزید ثلاثی، باب افعال»
- ۱۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در سایر گزینه‌ها موارد زیر نادرست است. «اسم تفضیل، مفعول به، مضاف‌الیه، مجرور»
- ۱۷۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «موسی و وادی»: تقدیراً مجرور به حرف جر/ «هَدَى» تقدیراً مرفوع است (چون خبر برای مبتدا می‌باشد). (اسم مقصور در هر سه حالت رفع، نصب و جر اعراب تقدیری دارد و اسم منقوص تنها در دو حالت رفع و جر، اعرابش تقدیری است.)

۱۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این گزینه «يُهْمِلْنَ» که فعل مضارع مجزوم و جمع مونث غایب است، مبنی بوده و اعراب آن محلی است. اما در گزینه‌های دیگر «نون» باید از آخر فعل‌های مضارع، حذف بشود. در حالی که حذف نشده است.

۱۷۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به ضمیر «هِنَّ» فعل ماضی غایب اجوف جمع مونث «خَفِنَ» درست به کار رفته است. فعل‌های معتل در گزینه‌های دیگر باید به صورت «لَمْ تَرْجُ، لَا تَخَفْ و لَا تَنْسَى» باشد.

۱۷۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «ظَبْيًا» اسم نکره، و جمله‌ی «يَعِشِقُ الْجَمَالَ» که بعد از اسم نکره قرار گرفته و زاید است، جمله‌ی وصفیه می‌باشد.

۱۷۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون کلمه‌ی «دَعْوَة» مصدر منصوب هم‌ریشه با فعل جمله و مضاف است، مفعول مطلق نوعی است و «آل» نیز ندارد و فعل مناسب برای آن نیز «دَعَوْتُ» می‌باشد.

۱۷۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که تمیز باید اسم نکره‌ی جامد و منصوب باشد، کلمه‌ی «أَدْبًا» می‌تواند برای اسم تفضیل قبل از خودش یعنی کلمه‌ی «أَفْضَل» تمیز باشد.

۱۷۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. «واو» در این گزینه، از نوع «واو حالیه» و جمله‌ی اسمیه بعد از آن «هُوَ فَرِحَ» حال از نوع جمله‌ی اسمیه است.

۱۸۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که فعل ماضی «سَخَّرَ» به صیغه‌ی غایب آمده است، کلمه‌ی «رَبِّ» در ابتدای این گزینه، مبتدا و مرفوع است. در سایر گزینه‌ها اسم‌ها در ابتدای جمله‌ها، منادا است ولی حرف ندای آن‌ها به منظور تخفیف، حذف شده است.

۱۸۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «منحوس: نامیمون، شوم، بد اختر» «مذموم: نکوهیده، زشت، مذمت شده» «محفوظ: بهره‌ور، حظ برنده» «مخذول: خوار، زبون گردیده»

۱۸۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «صَفْوَت: برگزیده»، «نسیم: خوش‌بوی»، «وسیم: دارای نشان» «دُجی: تاریکی» و «حیله: زیور» و این‌ها ویژگی‌هایی است که در دیباچه‌ی گلستان سعدی، برای پیامبر بزرگ اسلام یاد شده:  
«..... در خبر است از سرور کاینات و ..... صفوتِ آدمیان و .....»

فَسَيِّمٌ جَسِيْمٌ نَسِيْمٌ وَ سَيِّمٌ  
حَسَنَتٌ جَمِيْعٌ خِصَالُهُ، صَلُّوا عَلَيْهِ وَ آلَهُ

«شَفِيْعٌ مَطَاعٌ نَبِيٌّ كَرِيْمٌ  
بَلَغَ الْغُلَى بِكَمَالِهِ، كَشَفَ الدُّجَى بِجَمَالِهِ

۱۸۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۸۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۸۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۸۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «حق‌گزاری» و «وجاهت» در متن غلط آمده است.

۱۸۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فعل جمله تنها یک گذر دارد و آن هم گذر به مفعول است و روشن است که تنها گزینه‌ی ۱ درست است.

۱۸۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. واژه‌ی مشتق: جوانی، واژه‌ی مرکب: لغت‌نامه، واژه‌ی مشتق مرکب: گوشه‌نشینی

۱۸۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همواره گفته شده و دوباره می‌گوییم که تکیه‌ی واژه‌هایی که اسم یا صفت هستند، بر روی هجای پایانی است، «دانش‌پژوه» صفت است و «کاستن» اسم است پس تکیه‌ی این واژگان بر هجاهای پایانی‌شان است. دا، نش، پ **ژوه**، کاس **تن**، تکیه‌ی فعل‌های دارنده‌ی استمرار، بر روی تکواژ سازنده‌ی استمرار است: **می**، **بخ**، **شم**. تکیه‌ی فعل‌های منفی نیز بر روی تکواژ منفی‌ساز است. **ن**، **می**، **کا**، **هند**.

۱۹۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چهار گزینه را برش می‌زنیم و تکواژها را یکایک می‌نماییم و باز می‌شماریم:  
گزینه‌ی ۱) | وظیفه | ی | مترجم | --- | ادب | ی | آن | ن | ست | Ø | که | مطلب | را | پ | جو | د | و | در | دهان |  
--- | خوان | نده | با | گذار | - | د | (۲۵ تکواژ)  
گزینه‌ی ۲) ترجمه | ی | خوب | آن | است | Ø | که | هر | چه | بیش | تر | از | اصل | با | خود | هم | راه | داشت | ه |  
باش | - | د | (۲۱ تکواژ دارد)  
گزینه‌ی ۳) سبک | و | سطح | --- | نگار | ش | --- | نامه | ها | ی | دوست | انه | بای | د | متناسب | با | سن | و |  
موقع | و | مقام | --- | گیر | نده | باش | د | (۲۶ تکواژ دارد)  
گزینه‌ی ۴) عدالت | --- | اجتماع | ی | احترام | به | قانون | و | توجه | به | مسئول | یت | مایه | ی | بقا | ی | جوامع |  
--- | بشر | ی | است | Ø | (۲۲ تکواژ دارد)

۱۹۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به خاطر بسپاریم و نگه داریم که رای نشانه‌ی مفعول، همواره پس از مفعول بیاید، بی‌هیچ فاصله‌ای این ناشایستگی بزرگی است که جای رای مفعولی به صورت زیر باشد:  
«فرخی، بخش عمده‌ای از قصایدی که سروده است **را**»، ..... و درست آن چنین است:  
«فرخی، بخش عمده‌ای از قصایدی را که سروده است» .....

۱۹۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مصرع دوم، علت شکستن ساز بیان شده است، پس این بیت دارای آرایه‌ی «حسن تعلیل» است.

۱۹۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. «صدای» سایش بال‌هایش تنها **سخنی** است که **سکوت** ابدی کویر را نشان می‌دهد.

۱۹۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. «چاشنی گرفتن» کنایه است. از «خنده‌های شور، چاشنی گرفتن» حس آمیزی است، زیرا **شنوایی و چشایی** به هم آمیخته شده است و مراعات نظیر نیز به روشنی دیده می‌شود.

۱۹۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۹۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۹۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «چهار مقاله» یا «مجمع النوادر» دارای ۴ مقاله است در زمینه‌های «شاعری» و «نویسندگی»، «پزشکی» و «نجوم»، «اسرارالتوحید فی مقامات شیخ ابوسعید ابی‌الخیر» نوشته‌ی محمدبن‌منور، از نوادگان ابوسعید، است که نزدیک به یک سده پس از مرگ ابوسعید به نگارش درآمده و در بردارنده‌ی داستان‌هایی است در توضیح و شرح مفاهیم عرفانی، فلسفی و دینی. «سیاست‌نامه» از خواجه نظام‌الملک و قصه‌هایی است و در فنون و رسوم کشورداری و آیین فرمان‌روایی، مملکت‌داری و لشکرکشی، «نصاب‌الصبيان» دایرة‌المعارف کوچکی است که از سده‌ی هفتم هجری در دست دانش‌آموزان دبستان بوده است، در این منظومه با هر واژه‌ی تازی [= عربی] چند هم رده یا مترادف پارسی آمده و بسا که شماری از واژه‌های فارسی در این کتاب دیده می‌شود که در فرهنگ‌های کهن فارسی از آن ذکر نشده است.

۱۹۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «ترقی معکوس» ما را در انتخاب این گزینه برمی‌انگیزد.

۱۹۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. درباره‌ی آن پاره از شاهنامه است که رستم هرگز پیشنهاد اسفندیار را درباره‌ی پذیرش بند و رفتن با او تا بلخ را نمی‌پذیرد. او به این می‌اندیشید که اگر با دستان بسته همراه با اسفندیار به دربار برود غرور او و غرور ملی ایرانیان خواهد شکست.

۲۰۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به خاطر حیرت است که آن دوست از مراقبت و رسیدن به مکاشفت و دیدار معشوق (→ درخت گل) ره‌آوردی برای یاران نمی‌آورد. در حالی که خودش می‌گوید: آهنگ آن داشتم که رهاوردی از آن گذار در گلستان معنا و دیدار پروردگار، برای دوستان بیاوریم، اما دیدار آن معشوق زیبا چنان مرا حیران ساخت که از خود بی‌خود شدم. درگزینه‌ی ۳ نیز از حیرت سخن رفته است. در این گزینه می‌گوید: کسانی که کارشان بیان صفات الهی است. متحیر می‌شوند و می‌گویند: خدایا تو را چنان که شایسته بود نشناختم.

۲۰۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۲۰۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۰۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یعنی هنگامی که (جمشید) دچار غرور و خودبینی شد و خود را خدا نامید، بخت برگشته شد.

۲۰۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این بیت نیز از «غیبت» به زشتی یاد شده است.