



**درسنامه ها و جزوه های دروس ریاضیات**

**دانلود نمونه سوالات امتحانات ریاضی**

**نمونه سوالات و پاسخنامه کنکور**

**دانلود نرم افزارهای ریاضیات**

**و...**

**سایت ویژه ریاضیات** [www.riazisara.ir](http://www.riazisara.ir)

۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

برای اینکه منحنی تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $y = f(x)$  بر محور  $x$  ها مماس باشد باید معادله‌ی  $f(x) = 0$  ریشه‌ی مضاعف داشته‌باشد. بنابراین ریشه‌های  $x^2 - 4 = 0$  در معادله‌ی  $\frac{1}{4}x + a = 0$  باید صدق کند.

$$x = 2 \rightarrow \frac{1}{4}(2) + a = 0 \rightarrow a = -1$$

$$x = -2 \rightarrow \frac{1}{4}(-2) + a = 0 \rightarrow a = 1$$

۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\log_A A = 1, \log A + \log B = \log A \cdot B, \log_{B^m} A^n = \frac{n}{m} \log_B A,$$

$$\log A - \log B = \log \frac{A}{B}$$

با توجه به فرمولهای فوق داریم:

$$\log(2x - 1)(x + 3) = \log \frac{30}{2} \Rightarrow (2x - 1)(x + 3) = 15 \Rightarrow x = 2 \text{ است جواب معادله}$$

$$\log_A x = \log_A 2 = \log_{\frac{1}{3}} 2 = \frac{1}{3} \log_{\frac{1}{3}} 2 = \frac{1}{3}$$

بنابراین:

۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

روش اول: شرط این که سه عدد  $a$  و  $b$  و  $c$  سه جمله‌ی متوالی یک تصاعد عددی باشند باید  $d = b - a = c - b$  باشد. بنابراین:

$$(3p + 4) - (2p + 3) = (5p - 1) - (3p + 4)$$

$$p + 1 = 2p - 5 \Rightarrow p = 6$$

$$d = (3p + 4) - (2p + 3) = p + 1 \Rightarrow d = 6 + 1 = 7$$

روش دوم: شرط این که سه عدد  $a$  و  $b$  و  $c$  سه جمله‌ی متوالی یک تصاعد عددی باشند باید:

$$2(3p + 4) = (2p + 3) + (5p - 1) \Rightarrow p = 6 \Rightarrow 15, 22, 29 \Rightarrow d = 7$$

بنابراین:

۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

ریشه‌های معادله‌ی  $(m^2 - 4)x^2 - 3x + m = 0$  را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر می‌گیریم داریم:

$$\alpha + \beta = 2 \times \frac{1}{m^2 - 4} \Rightarrow s = \frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{-3}{m^2 - 4} = \frac{1}{4} \Rightarrow m = \pm 4$$

که  $m = -4$  مورد قبول است. زیرا اگر  $m = 4$  باشد معادله دارای ریشه‌ی حقیقی نیست.

۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\sin a + \sin b = 2 \sin \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2} \quad \text{و} \quad 1 - \cos x = 2 \sin^2 \frac{x}{2}$$

$$\sin 3x - 2 \sin 4x + \sin 5x = 2 \sin 4x \cdot \cos x - 2 \sin 4x$$

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

۶- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. روش اول: چون تابع  $g(x) = 2 \sin x$  در  $x = \frac{\pi}{2}$  دارای Max است بنابراین تابع

$f(x) = [2 \sin x]$  در  $x = \frac{\pi}{2}$  هیچ نوع پیوستگی ندارد.

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$$

روش دوم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} f(x) = [2(1^-)] = 1 \Rightarrow \text{هیچ نوع پیوستگی ندارد}$$

۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow \pm \infty} \sqrt[m]{ax^m + bx^{m-1} + cx^{m-2} + \dots} \approx \sqrt[m]{a} \left(x + \frac{b}{m \cdot a}\right) \quad \text{و} \quad m \text{ فرد}$$

$$x \rightarrow \pm \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm \infty} \sqrt[3]{8x^3 + 2x^2 + 2x + \dots} \approx \sqrt[3]{8} \left(x + \frac{2}{24}\right) - 2x = \frac{1}{6}$$

$$x \rightarrow \pm \infty$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x+2}{x(x+1)} - \frac{3x-4}{x(x-2)} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 4 - (x+1)(3x-4)}{x(x+1)(x-2)}$$

۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{-2x^2 + x}{x(x+1)(x-2)} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2x + 1}{(x+1)(x-2)} = -\frac{1}{2}$$

$$D_f = \mathbb{R} - \{-3\} \quad \text{و} \quad D_g = \mathbb{R} - \{4\}$$

۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \left\{x \in \mathbb{R} - \{4\} \mid \frac{x+2}{x-4} \in \mathbb{R} - \{-3\}\right\}$$

$$D_{f \circ g} = \mathbb{R} - \left\{4, \frac{5}{2}\right\}$$

پس تابع  $f \circ g$  در  $x = 4$  و  $x = \frac{5}{2}$  مشتق پذیر نیست.

\* تذکر: اگر ضابطه ی تابع  $f \circ g$  را پیدا کنیم به همین نتیجه می رسیم.

۱۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. مقادیر Max و Min مطلق تابع  $f$  را در بازه ی  $[1, 3]$  بدست می آوریم.

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \quad \text{غیر قابل قبول}$$

$$f(1) = k - 2$$

بنابراین نقاط بحرانی در بازه ی  $[1, 3]$  می شوند  $x \in \{1, 2, 3\}$

$$f(3) = k \text{ Max} \Rightarrow k - 4 = -k \Rightarrow k = 2$$

$$f(2) = k - 4 \text{ Min}$$

$$y = \frac{(ax+b)(x+1) + 2x^2}{x+1} \Rightarrow y = \frac{ax^2 + ax + bx + b + 2x^2}{x+1} \quad \text{۱۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.}$$

$$y = \frac{(a+2)x^2 + (a+b)x + b}{x+1}$$

اولاً) باید  $a+2=0$  باشد یعنی  $a=-2$

ثانیاً) نقطه‌ی  $A|_1$  در معادله‌ی تابع صدق می‌کند.  $A|_1 \Rightarrow 0 = \frac{(a+b)+b}{2} \Rightarrow -2+2b=0 \Rightarrow b=1$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n + \sin n}{n - \sin n} = 1 \quad \text{۱۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.}$$

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} (n^2)^{(-1)^{2n-1}} = \lim_{n \rightarrow +\infty} (n^2)^{-1} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{n^2} = 0$$

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

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \left[ 1 - \left[ \frac{(-1)^n}{n} \right] \right] = \begin{cases} 0 & \text{زوج } n \\ 1 & \text{فرد } n \end{cases} \Rightarrow \text{دنباله ی مذکور واگرا است.}$$

۱۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{محیط نیم دایره} = \frac{1}{2} \times \text{قطر} \times \pi$$

با توجه به صورت تست داریم:

$$\text{محیط نیم دایره اول} = \frac{1}{2} \times 1 \times \pi = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\text{محیط نیم دایره ی } n \text{ ام}}{\text{محیط نیم دایره ی } (n-1) \text{ ام}} = \frac{\frac{\pi}{2} D_n}{\frac{\pi}{2} D_{n-1}} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{\pi}{2}, \frac{2\pi}{5}, \frac{4\pi}{25}, \dots$$

$$a = \frac{\pi}{2} \Rightarrow S_{\infty} = \frac{\frac{\pi}{2}}{1 - \frac{4}{5}} = \frac{5\pi}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1+} f(x) = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1+} g(f(x)) = 2^{-\infty} = 0 \quad \text{۱۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.}$$

۱۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

نکته: تابع  $f(x) = \begin{cases} x^n \cdot \sin \frac{1}{x} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$  همواره برای  $n \geq 1$  در  $x = 0$  پیوسته است.

بنابراین تابع داده شده در  $x = 0$  پیوسته می‌باشد.

۱۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

روش اول: چون این تابع در  $x = 1$  مشتق‌پذیر است لذا در  $x = 1$  پیوسته است در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \Rightarrow a = 0$$

روش دوم:

نکته: تابع  $f(x) = \begin{cases} (x-1)^n |x-1| & ; x \neq 1 \\ 0 & ; x = 1 \end{cases}$  برای هر عدد طبیعی  $n$ ، در  $x = 1$  مشتق‌پذیر است و

$f'(x) = 0$  بنابراین با توجه به نکته‌ی فوق  $a = 0$  است.

روش دوم: چون این تابع در  $x = 1$  مشتق‌پذیر است لذا در  $x = 1$  پیوسته است در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \Rightarrow a = 0$$

۱۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. نکته‌ی (۱) نقاط برخورد  $f'$  با محور  $x$  ها طول‌های اکسترمم نسبی تابع  $f$  است.

نکته‌ی (۲) و نقاط اکسترمم  $f'$  (وقتی  $f'$  پیوسته است) طول نقطه‌ی عطف تابع  $f$  است.

با توجه به نکات فوق و شکل داده‌شده نمودار  $f$  دارای دو اکسترمم و یک عطف می‌باشد و طول نقطه‌ی عطف و طول

$\text{Max}$  مثبت است یعنی سمت راست محور  $y$  ها و طول نقطه‌ی  $\text{min}$  منفی است یعنی سمت چپ محور  $y$  ها.

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

۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

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

$$\frac{b^3 - b}{b - 1} = 3(\sqrt{b})^2 - 1 \Rightarrow b(b + 1) = 20 \Rightarrow b = 4$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2(x-1) & x \geq 1 \\ -x^2(x-1) & x < 1 \end{cases}$$

۱۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$f'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 2x & x > 1 \\ - & x = 1 \\ -3x^2 + 2x & x < 1 \end{cases}$$

$$f''(x) = \begin{cases} 6x - 2 & x > 1 \\ - & x = 1 \\ -6x + 2 & x < 1 \end{cases}$$

اگر  $x > 1$  یا  $x < \frac{1}{3}$  باشد  $f''(x) > 0$  پس تقعر نمودار  $f$  رو به بالا است.

اگر  $\frac{1}{3} < x < 1$  باشد  $f''(x) < 0$  پس تقعر نمودار  $f$  رو به پایین است در نتیجه  $(a, b) = (\frac{1}{3}, 1)$  بنابراین

$$b - a = \frac{2}{3}$$

۲۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار تابع  $f$ ،  $x = -\frac{\pi}{6}$  و  $x = \frac{11\pi}{6}$  مجانب‌های قائم می‌باشد. پس:

$$x = -\frac{\pi}{6} \text{ یا } x = \frac{11\pi}{6} \Rightarrow 1 + b\left(-\frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow b = 2$$

و ضمناً نمودار تابع  $f$  بر محور  $x$  ها مماس است بنابراین معادله‌ی  $1 + a \sin x = 0$  دارای ریشه‌ی مضاعف است بنابراین  $a = \pm 1$  می‌باشد که در این نمودار طول نقطه‌ی تماس مثبت است لذا  $a = -1$  مورد قبول است. توجه کنید: اولاً معادله‌ی  $1 \pm \sin x = 0$  همیشه دارای ریشه‌ی مضاعف است.

ثانیاً)  $1 + a \sin x = 0$  نتیجه می‌گیریم  $\sin x = -\frac{1}{a}$  و باید  $-\frac{1}{a}$  بزرگتر از صفر باشد یعنی  $a < 0$  است.

۲۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

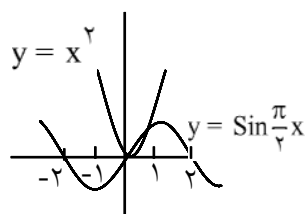
$$\int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{4}} (\sin x \cdot \cos x)(\cos^2 x - \sin^2 x) dx = \int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{1}{2} \sin^2 x \cdot \cos^2 x dx = \int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{1}{4} \sin^4 x dx$$

$$= -\frac{1}{16} \cos^4 x \Big|_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{4}} = -\frac{1}{16} (0 - 1) = \frac{1}{16}$$

۲۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نمودار هر دو تابع را رسم می‌کنیم.

$$x^2 = \frac{\sin \pi}{\pi} x \rightarrow x = 0, x = 1 \quad \text{نقاط برخورد:}$$

$$s = \left| \int_0^1 \left( x^2 - \sin \frac{\pi}{\pi} x \right) dx \right| = \left| \left[ \frac{x^3}{3} + \frac{1}{\pi} \cos \frac{\pi}{\pi} x \right]_0^1 \right| = \left| \frac{1}{3} - \frac{1}{\pi} \right| = \frac{1}{\pi} - \frac{1}{3}$$



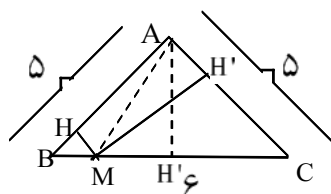
۲۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

۲۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: مجموع فواصل نقطه‌ی M روی قاعده‌ی مثلث متساوی‌الساقین از ۲ ساق برابر ارتفاع وارد بر ساق است. مثلث  $\triangle ABC$  متساوی‌الساقین است پس ارتفاع  $AH''$  میانه نیز هست.



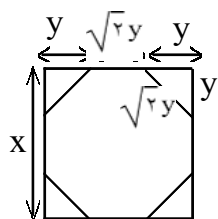
$$AH''^2 = AC^2 - CH''^2 \Rightarrow AH'' = 4$$

$$S_{\triangle ABM} + S_{\triangle MAC} = S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{1}{2} MH \cdot AB + \frac{1}{2} MH' \cdot AC = \frac{1}{2} AH'' \cdot BC = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (MH + MH') \cdot AC = S_{\triangle ABC} \Rightarrow MH + MH' = \frac{2 S_{\triangle ABC}}{AC} = \frac{24}{5}$$

۲۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



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

بنا بر فرض مساحت مربع ۲ واحد است یعنی  $x^2 = 2$  پس داریم:

$$2 = (2 + \sqrt{2})^2 y^2 \Rightarrow y^2 = \frac{2}{6 + 4\sqrt{2}}$$

$$S_{\text{ضلعی ۸}} = S_{\text{مربع}} - 4S_{\text{مثلث قائم الزاویه}} \Rightarrow \text{مساحت هشت ضلعی} = 2 - 2y^2 = 2(1 - y^2)$$

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

۲۶- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$AB = 6, BC = 2 \Rightarrow AC = 2\sqrt{10}$$

قرار می دهیم  $MC = z$

$$S_{\Delta AMC} = \frac{1}{2} AB \cdot MC = \frac{1}{2} MH \cdot AC$$

$$6z = \sqrt{z^2 - 10} \times 2\sqrt{10} \Rightarrow 3z = \sqrt{10z^2 - 100}$$

$$9z^2 = 10z^2 - 100 \Rightarrow z^2 = 100 \Rightarrow z = 10$$

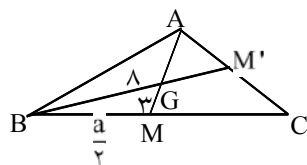
$$MB = MC - BC \Rightarrow MB = 8$$

۲۷- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{4}{3} \pi a^3 = \frac{1}{3} (\pi (2a)^2 \cdot h)$$

$$\frac{4}{3} \pi a^3 = \frac{4}{3} \pi a^2 h \Rightarrow h = a$$

۲۸- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.



$$GM = \frac{1}{3} AM = 3$$

$$GM' = \frac{1}{3} BM' = 4$$

$$BMG \text{ مثلث } : 8 - 3 < \frac{a}{3} < 8 + 3$$

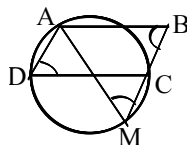
$$5 < \frac{a}{3} < 11 \Rightarrow 10 < a < 22 \Rightarrow a = 16$$

با توجه به گزینه ها تنها  $a = 16$  در نامساوی مورد نظر صدق می کند.



$$\angle D = \angle B$$

$$= \angle D = \angle M \quad \overset{\frown}{AC} \Rightarrow \angle B = \angle M$$



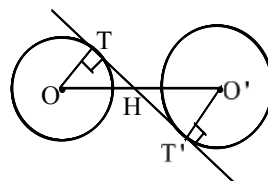
۲۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

پس مثلث ABM متساوی الساقین است.

$$\widehat{OHT} = 30^\circ \Rightarrow OH = 2OT \Rightarrow OH = 15$$

$$\widehat{O'HT} = 30^\circ \Rightarrow O'H = 2O'T' \Rightarrow O'H = 45$$

$$OH + O'H = 15 + 45 = 60$$



۳۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

۳۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. دوران ایزومتری است و شیب را حفظ نمی کند.

۳۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

شرط توازی خط و صفحه: هرگاه خط با یکی از خطوط صفحه ای موازی باشد با آن صفحه موازی است. بنابراین خطی که به موازات فصل مشترک دو صفحه می باشد با هر دو صفحه موازی است.

۳۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

دو صفحه برهم عموداند هرگاه یک خط واقع در یکی از صفحات بر صفحه دیگر عمود باشد و هرگاه خط بر ۲ خط متقاطع واقع در صفحه ای عمود باشد بر آن صفحه عمود است.

$$a \cdot (b \times c) = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

۳۴- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. می دانیم:

بنابر خواص دترمینان هرگاه جای دو سطر عوض شود دترمینان قرینه می شود پس:

$$a \cdot (c \times b) = b \cdot (a \times c) = (a \times c) \cdot b = -a \cdot (b \times c)$$

۳۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{4} |(a - 2b) \times (3a + 2b)| = \frac{1}{4} |2a \times b - 6b \times a| = 4|a \times b|$$

$$= 4|a||b|\sin\theta = 4 \times 4 \times 3 \times \frac{1}{4} = 24$$

$$MT = \sqrt{16 + 1 - 8 + 4 + 3} = 4$$

۳۶- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

\* نکته: اگر معادله ی دایره  $C(x, y) = 0$  باشد و  $A(x, y)$  نقطه ای از صفحه آنگاه طول مماس رسم شده بر

$$MT = \sqrt{C(x, y)}$$

دایره از نقطه A برابر است با:

۳۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. نقطه ی دلخواهی بر بیضی  $x^2 + 4y^2 = 4$  اختیار می کنیم، مانند  $(1, 0)$  این نقطه را به اندازه ی  $45^\circ$  دوران می دهیم تا مختصات آن در دستگاه قبل از دوران معلوم شود، با قرار دادن این نقطه در گزینه ها، گزینه درست مشخص می شود.

$$\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} & \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

از طرفی باید مبین مقطع مخروطی  $\Delta = b^2 - 4ac$  منفی باشد تا فرم بیضی پیدا کند که گزینه های ۳ و ۴ را فقط بررسی می کنیم: که نقطه  $(-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$  در گزینه ی ۴ صادق است.

$$|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$$

۳۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. همواره داریم:

$$|A| = \pm 1 \quad \text{پس} \quad |A^{-1}| = |A| \quad \text{بنابر فرض}$$

$$|A| = 1 - m \Rightarrow 1 - m = \pm 1 \Rightarrow m = 0 \quad \text{یا} \quad m = 2$$

۳۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. نکته: اگر  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  در معادله ی  $A^2 - (a+d)A + |A|I_2 = 0$  صادق

$$A^2 = \alpha A + \beta I_2 \Rightarrow A^2 - \alpha A - \beta I_2 = 0$$

است.

$$\Rightarrow \alpha = a + d = 2$$

$$\beta = -|A| = 13$$

۴۰- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. در حل مسائل کافیت دستگاه را ایجاد کنیم و سپس از مقایسه یا جاگذاری مجهولات استفاده کنیم:

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 7 \\ 2x + y + 3z = 2 \\ -x + 4y + 5z = -3 \end{cases} \xrightarrow{\text{حذف } x} \begin{cases} 6y + 2z = 4 \\ 9y + 13z = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20z = -20 \\ z = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 1 \\ x = 2 \end{cases}$$

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & b \\ 0 & 0 & 1 & c \end{array} \right] \rightarrow \begin{cases} x = a \\ y = b \\ z = c \end{cases} \Rightarrow a + b + c = x + y + z = 2$$

۴۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= (-1, 2) \rightarrow \{0 \text{ و } 1\} \in A_1 \\ A_2 &= (2, 4) \rightarrow \{3\} \in A_2 \\ A_3 &= (-3, 6) \rightarrow \{-2 \text{ و } -1 \text{ و } 0 \text{ و } 1 \text{ و } 2 \text{ و } 3 \text{ و } 4 \text{ و } 5\} \in A_3 \\ A_4 &= (4, 8) \rightarrow \{5 \text{ و } 6 \text{ و } 7\} \in A_4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

که ۱۰ عدد صحیح به این بازه تعلق دارد.

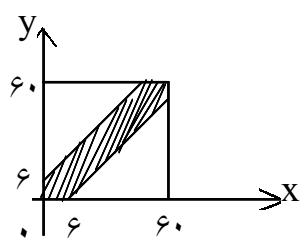
۴۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. باقیمانده‌ی عدد مورد نظر بر عدد ۶ باید مخالف ۱ و ۵ باشد که تنها عدد ۴۴ این شرط را داراست.

۴۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مجموعه‌ی نقاط داخل دایره  $x^2 + y^2 < 16$

$$\begin{aligned} x = 0 &\Rightarrow y = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\} \rightarrow 7 \text{ نقطه} \\ x = \pm 1 &\Rightarrow y = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\} \rightarrow 14 \text{ نقطه} \\ x = \pm 2 &\Rightarrow y = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3\} \rightarrow 14 \text{ نقطه} \\ x = \pm 3 &\Rightarrow y = \{0, \pm 1, \pm 2\} \rightarrow \frac{10 \text{ نقطه}}{45 \text{ نقطه}} \end{aligned}$$

$$\binom{10}{6} \times \left(\frac{1}{2}\right)^6 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6!}{6! \times 4!} \times \frac{1}{2^{10}} = \frac{10 \times 9}{2^9} = \frac{10 \times 9}{512}$$

۴۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.



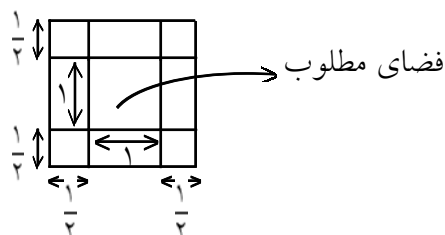
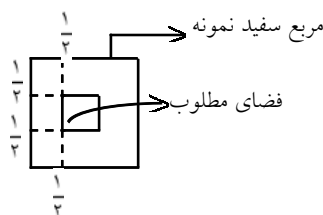
$$|x - y| < 6 \quad 0 \leq x, y \leq 60$$

$$p(A) = \frac{S_{\text{هاشور}}}{S_{\text{کل}}} : p(A) = \frac{60 \times 60 - 54 \times 54}{60 \times 60} = 1 - \left(\frac{9}{10}\right)^2 = 0.19$$

۴۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۴۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

یکی از مربع‌های سفید را در نظر می‌گیریم و احتمال آن که سکه درون این مربع قرار گیرد را محاسبه می‌کنیم، سپس این احتمال را ۵ برابر می‌کنیم.



$$P(A) = 5 \times \frac{(S_{\text{فضای مطلوب}})}{(S_{\text{صفحه‌ی شطرنجی}})} = 5 \times \frac{1 \times 1}{6 \times 6} = \frac{5}{36}$$

۴۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. برای این که گراف همبند باشد باید حداقل  $q \geq p - 1$  باشد که

$$\begin{cases} p = 5, q = 5 & \text{ق ق} \\ p = 4, q = 6 & \text{غ ق ق} \\ p = 3, q = 7 & \text{غ ق ق} \end{cases} \rightarrow \text{در این حالت گراف کامل و منتظم است.}$$

پس تنها یک حالت  $p = q = 5$  قابل قبول است



که شکل های آن به صورت زیر است:

۴۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

مجموع عناصر هر سطر ماتریس مجاورت برابر درجه ی رأس است پس دنباله ی درجات به ترتیب مجموع عناصر سطرهاست ۱ و ۲ و ۲ و ۳

$$a = 37q + (q^2 - 2)$$

۴۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$0 \leq q^2 - 2 < 37$$

$$2 \leq q^2 < 39$$

$$\sqrt{2} \leq q < \sqrt{39} \Rightarrow q_{\text{Max}} = 6$$

$$\Rightarrow a_{\text{Max}} = 37 \times 6 + 36 - 2 = 256 \Rightarrow 16 \mid 256$$

۵۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{array}{r|l} 67 & 3 \\ \hline 66 & 22 \\ 1 & 21 \\ & 1 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 3 & 3 \\ \hline 7 & 7 \\ 6 & 6 \\ 1 & 2 \end{array}$$

$$67 = (2111)_3$$

۵۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. \* نکته:  $a^n - b^n$  بر  $a + b$  بخش پذیر است هرگاه  $n$  زوج باشد.

باقیمانده ی  $3^{42} - 2^{42}$  را بر ۷ محاسبه می کنیم.

$$3^6 \equiv 1 \pmod{7} \xrightarrow{\text{فرما}} 3^{42} \equiv 1 \pmod{7}, (3, 7) = 1$$

$$\Rightarrow 3^{42} - 2^{42} \equiv 1 - 2 \pmod{7}$$

$$2^6 \equiv 1 \pmod{7} \xrightarrow{\text{فرما}} 2^{42} \equiv 1 \pmod{7}, (2, 7) = 1$$

$$35 \mid 3^{42} - 2^{42} \text{ نتیجه می شود } (5, 7) = 1,$$

$$\text{پس: } 35 \mid 3^{42} - 2^{42}, 5 \mid 3^{42} - 2^{42}$$

۵۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. روش اول:

A: مهره اول سفید B: مهره اول سیاه C: مهره دوم سفید

$$p(C) = p(A) \cdot p(C|A) + p(B) \cdot p(C|B)$$

$$= \frac{5}{9} \times \frac{8}{18} + \frac{4}{9} \times \frac{7}{18} = \frac{68}{9 \times 18} = \frac{34}{81}$$

روش دوم:  $\text{احتمال سفید بودن مهره ی دوم} = \frac{\text{تعداد سفیدها}}{\text{تعداد کل}} = \frac{5}{9} \rightarrow \text{احتمال سفید بودن مهره ی اول}$

$$= \frac{7 + \frac{5}{9}}{7 + 10 + 1} = \frac{\frac{68}{9}}{18} = \frac{34}{81}$$

۵۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. حوزه‌ی مقادیر X می‌تواند ... و ۳ و ۲ و ۱ باشد.

$$\sum_{i=1}^{\infty} p(X=i) = 1 \Rightarrow \sum_{i=1}^{\infty} a \left(\frac{1}{3}\right)^i = 1 \Rightarrow a \times \frac{\frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = 1 \Rightarrow a = 2$$

۵۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$P(\text{هر دو هم‌رنگ نباشد}) = \frac{\binom{5}{1} \binom{7}{1}}{\binom{12}{2}} = \frac{35}{66}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t + x_0$$

۵۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$10 = \frac{1}{2}a \times (6)^2 + 0 \times t - 8 \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2$$

$$x = 0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 + 0 \times t - 8 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow V = 1 \times 4 + 0 = 4 \text{ m/s}$$

۵۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط برابر جابجایی متحرک در واحد زمان است و چون جابجایی متحرک

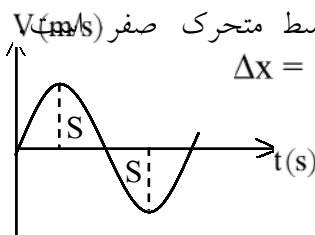
برابر مساحت سطح زیر نمودار سرعت - زمان است پس در بازه‌ی زمانی ۱ تا ۳ ثانیه مساحت زیر سطح نمودار صفر

و در نتیجه سرعت متوسط متحرک صفر

$$\Delta x = S_1 + S_2 = S - S = 0$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 0$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{-10 - (10)}{3 - 1} = -\frac{20}{2} = -10 \text{ m/s}^2$$



$$\begin{cases} x_A = 4t \\ y_B = bt \end{cases}, \quad \begin{cases} x_B = at^2 \\ y_B = 6 \end{cases}$$

۵۷- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

در لحظه ای که دو خودرو با یکدیگر برخورد می کنند، مختصات مکان برای دو خودرو یکسان می شود پس:

$$y_A = y_B \Rightarrow bt = 6$$

$$x_A = x_B \Rightarrow 4t = at^2 \Rightarrow at = 4$$

$$\frac{bt}{at} = \frac{6}{4} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{3}{2}$$

$$y = -2x^2 + 20x$$

۵۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{-gx^2}{2V_0^2 \cdot \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 20$$

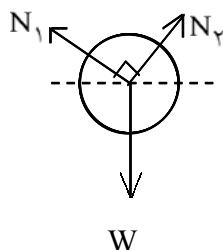
$$y = 0 \Rightarrow 0 = -2x^2 + 20x \Rightarrow x = R = 10 \text{ m}$$

$$\tan \alpha = \frac{4H}{R} \Rightarrow 20 = \frac{4 \times H}{10} \Rightarrow H = 50 \text{ m}$$

۵۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نیروهای وارده بر کره و رابطه ی سینوس ها می توان نوشت:

$$\frac{W}{\sin 90^\circ} = \frac{N_1}{\cos 37^\circ}$$

$$\frac{40}{1} = \frac{N_1}{0.8} \Rightarrow N_1 = 32 \text{ N}$$



۶۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. جسم تحت تاثیر سه نیروی (۸ و ۶ و ۱۲) نیوتنی در حال تعادل است، وقتی نیروی ۶ نیوتنی حذف می شود، برآیند دو نیروی دیگر ۶ نیوتن و در خلاف جهت آن است. بنابراین خواهیم داشت:

نیوتنی حذف می شود، برآیند دو نیروی دیگر ۶ نیوتن و در خلاف جهت آن است. بنابراین خواهیم داشت:

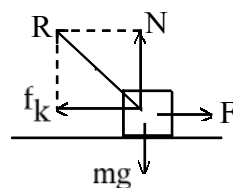
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

$$(در حالت دوم) \quad a = \frac{F_R}{m} = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow 60 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 60 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N - mg = 0 \Rightarrow N = mg = 8 \times 10 = 80 \text{ N}$$

۶۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



R نیرویی است که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، پس:

$$R = \sqrt{f_k^2 + N^2} = \sqrt{(60)^2 + (80)^2} \Rightarrow R = 100 \text{ N}$$

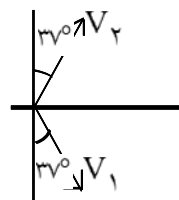
۶۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بردارهای  $V_1$  و  $V_2$  را در صفحه‌ی مختصات نشان می‌دهیم.

$$\vec{V}_1 = 6\vec{i} - 8\vec{j}$$

$$\vec{V}_2 = 4/8\vec{i} + 6/4\vec{j}$$

$$\Delta \vec{V} = -1/2\vec{i} + 14/4\vec{j}$$

$$F = \frac{m\Delta V}{\Delta t} = \frac{5 \times \sqrt{(-1/2)^2 + (14/4)^2}}{0.1} = 600 \sqrt{145} \text{ N}$$

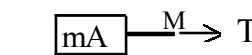


۶۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{\sum F}{\sum m} = \frac{F - \mu_B m_B g - \mu_A m_A g}{m_A + m_B + M} = \frac{32 - 0.4 \times 2 \times 10 - 0.2 \times 3 \times 10}{3 + 2 + 1} = \frac{18}{6} = 3 \text{ m/s}^2$$

$$T_M - \mu_A m_A g = \left(\frac{M}{2} + m_A\right) a$$

$$T_M - 6 = \left(\frac{1}{2} + 3\right) \times 3 \Rightarrow T_M = 16/5 \text{ N}$$



$$y = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} a \times (2)^2 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

۶۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{\sum F}{\sum m} = \frac{m_1 g - m_2 g \sin \alpha}{m_1 + m_2}$$

$$2 = \frac{2 \times 10 - m_2 \times 10 \times \frac{1}{2}}{2 + m_2} \Rightarrow 20 - 5m_2 = 4 + 2m_2$$

$$7m_2 = 16 \Rightarrow m_2 = \frac{16}{7} \text{ kg}$$

$$F_{۳۴} = K \frac{q_۳ q_۴}{r^2} = ۹ \times ۱۰^{-۹} \times \frac{۶ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^{-۶}}{۱۲ \times ۱۰^{-۴}} = ۴۵ N$$

۶۵- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

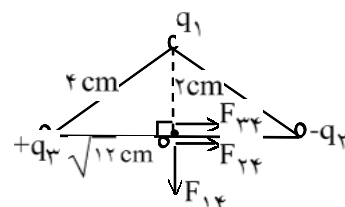
$$F_{۲۴} = F_{۳۴} = ۴۵ N$$

$$F_{۲, ۳} = F_{۲۴} + F_{۳۴} = ۴۵ + ۴۵ = ۹۰ N$$

$$F_{۱۴} = K \frac{q_۱ q_۴}{r^2} = ۹ \times ۱۰^{-۹} \times \frac{۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^{-۶}}{۴ \times ۱۰^{-۴}} = ۹۰ N$$

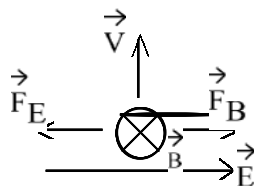
$$\vec{F} = \vec{F}_{۲, ۳} + \vec{F}_{۱۴}$$

$$F = \sqrt{(۹۰)^2 + (۹۰)^2} = ۹۰\sqrt{2} N$$



۶۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

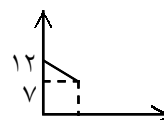
الکترون دارای بار الکتریکی منفی است و در میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان به سمت چپ بر آن نیرو وارد می شود، در این صورت باید نیروی الکترومغناطیسی به سمت راست باشد تا ذره بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد. بنابراین طبق قانون دست راست و اینکه ذره دارای بار الکتریکی منفی است باید میدان مغناطیسی عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه باشد.



۶۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$V = \varepsilon - Ir \quad \left\{ \begin{array}{l} I = 0 \Rightarrow V = \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = V = ۱۲ \text{ ولت} \\ V = ۱۲ - ۴r \Rightarrow ۷ = ۱۲ - ۴r \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} \varepsilon = V = ۱۲ \\ r = ۱/۲۵ \Omega \end{array}$$

ولت



$$V' = \frac{C_1 V_1 + C_2 V_2}{C_1 + C_2}$$

۶۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$۲۸۰ = \frac{C_1 \times ۱۰۰ + ۶ \times ۴۰۰}{C_1 + ۶}$$

$$۲۸۰ C_1 + ۲۸۰ \times ۶ = ۱۰۰ C_1 + ۲۴۰۰ \Rightarrow C_1 = ۴ \mu F$$

۶۹- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه مجموعه ی دو خازن  $C_1$  و  $C_2$  به اختلاف پتانسیل ثابت  $V$  متصل است با بسته شدن کلید  $K_2$  اختلاف پتانسیل دو سر خازن  $C_1$  تغییری نمی کند و تغییر اختلاف پتانسیل آن صفر است.



$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r} = \frac{2 + 18}{4 + 13 + 0} = \frac{20}{17} = 2/5 A$$

۷۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$V_A + \varepsilon_1 - IR_1 = V_B$$

$$V_A + 18 - 2/5 \times 4 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = 8V$$

$$\Delta U = q \times (V_B - V_A) = -2 \times (8) = -16 J$$

۷۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = 10 - 8 = 2 N \quad \text{نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان}$$

$$F = ILB \sin \alpha$$

$$2 = 20 \times 0.1 \times B \times 1 \Rightarrow B = 1 (T)$$

چون بعد از بسته شدن کلید K ترازو عدد کمتری را نشان داده است، لذا جهت نیروی وارد بر آهن ربا رو به بالا و طبق قانون سوم نیوتن نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم به طرف پائین است. لذا با توجه به قانون دست راست جهت جریان از A به B است.

$$I = 1 + 2 = 3 A$$

۷۲- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$B = \mu \cdot \frac{NI}{L} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500 \times 3}{0.3} = 2\pi \times 10^{-3} T$$

$$B = 2\pi \times 10^{-3} \times 10^4 = 20\pi G$$

$$\frac{T}{2} = 0.2 \Rightarrow T = 0.4 S \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 50\pi \text{ rad/s}$$

۷۳- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\varphi = 4 \times 10^{-3} \cos \pi t$$

$$\varepsilon = -N \frac{d\varphi}{dt} \rightarrow \varepsilon = 200\pi \times 10^{-3} \sin 50\pi t$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow I = 100\pi \times 10^{-3} \sin 50\pi t$$

$$t = \frac{1}{10} \Rightarrow I = 100\pi \times 10^{-3} \sin 50\pi \times \left(\frac{1}{10}\right) = 0$$

راه حل دوم: چون  $T = 0.4 S$  می باشد، با توجه به نمودار معلوم است در لحظه ی  $t = \frac{1}{10} s$  شار مغناطیسی بیشینه است و از طرفی می دانیم که در هر لحظه که شار مغناطیسی بیشینه باشد، نیروی محرکه ی القایی و جریان القایی حاصل از آن صفر است.

۷۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta P = \rho \left( g - \frac{g}{3} \right) h = \rho gh - \frac{1}{3} \rho gh = \frac{2}{3} (\rho gh) = \frac{2}{3} \Delta P \quad \text{ساکن}$$

$$P = \frac{Q}{t} = \frac{mC\Delta\theta}{t}$$

۷۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{2 \times 4200 \times 30}{7 \times 60} = 600 \text{ W}$$

۷۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

ذوب: تبدیل جامد به مایع

تصعید: تبدیل جامد به بخار

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

۷۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

اختلاف فاز بین دو لحظه که مکان آنها  $\frac{+A\sqrt{2}}{2}$  و  $\frac{A}{2}$  است برابر  $\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{12}$  می باشد.

$$\Delta\phi = \omega(\Delta t) \Rightarrow \frac{\pi}{12} = \frac{2\pi}{T} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{24}$$

$$\Rightarrow \bar{V} = \frac{+\frac{A}{2} + \left(-\frac{A\sqrt{2}}{2}\right)}{\frac{T}{24}} \Rightarrow \frac{A}{T} \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \times 24 = 12(1 - \sqrt{2}) \frac{A}{T}$$

$$\bar{V} = -12(\sqrt{2} - 1) \frac{A}{T} \Rightarrow \bar{V}_{\max} = 12(\sqrt{2} - 1) \frac{A}{T}$$

$$\lambda = VT \Rightarrow 4 \times 0.1 = 4 \times T \Rightarrow T = 0.1 \text{ S}$$

۷۸- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 20\pi$$

با توجه به شکل  $\theta_-$  برای نقطه س M،  $\frac{-\pi}{4}$  می باشد.

$$U_M = A \sin(Wt + \theta_-) \Rightarrow U_M = 1 \times \sin\left(20\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow V_M = 20\pi \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$V_M(0.025) = 20\pi \cos\left(20 \times \pi \times 0.025 - \frac{\pi}{4}\right) = 20\pi \cos(0) = 20\pi$$

راه دوم: با توجه به این که  $\frac{t}{T}$  برابر  $\frac{1}{4}$  می باشد،  $\Delta\theta$  نیز برابر  $\frac{\pi}{4}$  می شود. یعنی M از فاز  $\frac{-\pi}{4}$  به صفر می رسد در فاز صفر سرعت بیشترین مقدار را دارد و مثبت است.

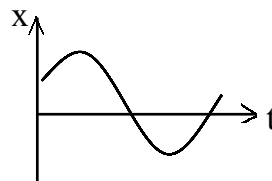
$$U = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$$

۷۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

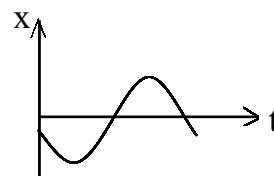
$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$$

$$\frac{U}{E} = \left(\frac{x}{A}\right)^2 = \sin^2 \theta = \frac{0.15}{0.3} = \sin^2 \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\theta = \pi + \frac{\pi}{4} = \frac{5\pi}{4}$$



شکل (۱)



شکل (۲)

توضیح: با توجه به نمودار و دانستن اینکه  $U \propto x^2$  است، لذا نمودار مکان - زمان نوسانگر به صورت نمودار (۱) یا (۲) می تواند باشد ولی از طرفی با توجه به گزینه ها می توان فهمید که شکل (۲) مورد نظر طراح بوده است و بنابراین نوسانگر در این لحظه از ناحیه ی سوم شروع به حرکت کرده است. پس  $\theta = \frac{5\pi}{4}$  قابل قبول است.

$$U_y = A \sin(\omega t + kx + \theta), K = \frac{\omega}{V} = \frac{4\pi}{12}$$

۸۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$U_y = 2 \times 10^{-2} \sin\left(4\pi t + \frac{4\pi}{12}x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$x = 0.25 \text{ m} \Rightarrow y = 2 \times 10^{-2} \sin(4\pi t - \pi) = -2 \times 10^{-2} \sin 4\pi t$$

$$E = K + U = 0.12 + 0.06 = 0.18 \text{ J}$$

۸۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 0.18 = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} \times \omega^2 \times 16 \times 10^{-4} \Rightarrow \omega = 150 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 150 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{150} = \frac{\pi}{75} \text{ s}$$

$$\lambda = \frac{1}{5} \text{ m} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

۸۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

فاصله ی دو گره ی متوالی برابر است با نصف طول موج یعنی ۱۰ cm

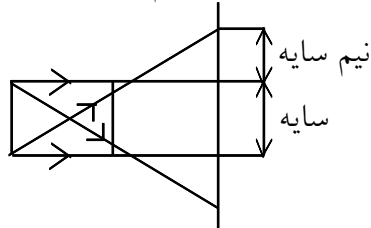
$$\lambda = \frac{V}{\nu} = \frac{320}{640} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm} \quad \text{۸۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.}$$

اگر بخواهیم دومین بار تشدید حاصل شود باید طول لوله را به اندازه ی  $\frac{\lambda}{2} = 25 \text{ cm}$  از آب خارج کنیم.

۸۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. با دو لا کردن سیم  $L$  به  $\frac{L}{4}$  تبدیل می شود

$$v = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt[n]{\frac{F}{Lm}} \Rightarrow v \propto \frac{1}{\sqrt{L}}$$

۸۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر و صورت سوال قطر سایه تغییر نمی‌کند و قطر نیم‌سایه افزایش



می‌یابد.

۸۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

تصویر  $A'M'$  کوچکتر از تصویر  $B'N'$  است زیرا ضلع  $AM$  دورتر از ضلع  $BN$  می‌باشد. چون ضلع  $AM$  نسبت به ضلع  $BN$  از آینه دورتر است، تصویر آن ( $AM$ ) به کانون نزدیکتر است.

۸۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با نوشتن رابطه‌ی اصلی و جاگذاری  $q = a' + f$ ,  $a + f$  به رابطه‌ی مورد نظر می‌رسید.

$$\Delta P = f \left| \frac{1}{m_1} \pm \frac{1}{m_2} \right|$$

۸۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$10 = f|5 - 3| \Rightarrow f = 5 \text{ cm}$$

$$R = 2f = 10 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} \lambda_{\text{هوا}} = \frac{ax}{nD} = \frac{ax}{3D} \\ \lambda'_{\text{آب}} = \frac{ax'}{n'D} = \frac{ax'}{4D} \end{cases}$$

۸۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\lambda_{\text{هوا}}}{\lambda'_{\text{آب}}} = \frac{4x}{3x'}, \quad \lambda \propto \frac{1}{n}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{4}{3} \times \frac{x}{x'} \Rightarrow x = x'$$

۹۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۹۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$${}_{82}^{207} \text{pb} \rightarrow {}_{79}^{197} \text{AU} + 2\left({}_2^1 \text{n}\right) + n\left({}_2^4 \alpha\right) + n'\left({}_{-1}^0 \beta\right)$$

۹۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$207 = 197 + 2 + n\left({}_2^4 \alpha\right)$$

$$n \times 4 = 8 \Rightarrow n = 2$$

$$82 = 79 + 4 + n'(-1) \Rightarrow n' = 1$$

۹۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

مقاومت الکتریکی کاهش، در نتیجه رسانش الکتریکی افزایش می‌یابد.

۹۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

چون سرعت زاویه ای مشتق مکان زاویه ای نسبت به زمان است، بنابراین گزینه ی (۱) صحیح است.

۹۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

چون مقاومت درونی مولدها صفر است می توان نوشت:

$$\begin{cases} V_3 = \varepsilon_3 = 12V \\ V_3 = I_3 R_3 \Rightarrow 12 = I_3 \times 24 \rightarrow I_3 = 0.5A \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_2 = \varepsilon_1 = 6V \\ V_2 = I_2 R_2 \Rightarrow 6 = I_2 \times 12 \Rightarrow I_2 = 0.5A \end{cases}$$

$$\varepsilon_2 - \varepsilon_1 - I_1 R_1 = 0$$

$$12 - 6 - I_1 \times 8 = 0 \Rightarrow I_1 = 0.75A$$

در حلقه ی شامل مقاومت  $R_1$  و مولدها می توان نوشت:

$$K = \frac{Q_c}{W} \Rightarrow 4 = \frac{Q_c}{3} \Rightarrow Q_c = 12 \text{ KJ}$$

۹۶- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$|Q_H| = Q_c + W = 12 + 3 = 15 \text{ KJ}$$

$$T_H - T_C = 27K$$

۹۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\eta = \frac{T_H - T_C}{T_H} \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{27}{T_H} \Rightarrow T_H = 90K$$

$$T_H = 273 + \theta \Rightarrow 90 = 273 + \theta \Rightarrow \theta = -183^\circ C$$

۹۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

شکل مربوط به مشاهده کنید صفحه ی ۶ شیمی ۲ - ۱۳۸۱

۹۹- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم اتمی متوسط} = \frac{(\text{درصد فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ اول}) + (\text{درصد فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم})}{100}$$

$$\text{جرم اتمی متوسط} = \frac{(52 \times 106/9) + (48 \times 108/9)}{100} = \frac{(5558/10 + 5227/20)}{100} = 107/86$$

۱۰۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

نمودار صفحه ۳۷ شیمی دوم.

انرژی نخستین یونش در طول یک دوره به طور کلی با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد مگر در مورد گروه های ۲ به ۳ و ۵ به ۶. که به ترتیب به خاطر تغییر نوع اربیتال و پایداری آرایش الکترونی می باشد. (توجه کنید آرایش نیمه پر در اربیتال های  $3p$  اتم فسفر از آرایش نامنظم در اربیتال های  $3p$  اتم گوگرد پایدارتر است.)

۱۰۱- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

در بین گازهای نجیب فقط هلیوم ( $1s^2 He$ ) آرایش الکترونی هشت تایی ندارد ولی پایدار است.

۱۰۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا اتم  $^{17}\text{Cl}$  با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود در جدول تناوبی می‌رسد.

۱۰۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول  $\text{AlPO}_4$  نتیجه‌گیری می‌شود که بنیان  $\text{PO}_4^{3-}$  دارای ظرفیت ۳ می‌باشد. با توجه به فرمول  $\text{BaCl}_2$  نتیجه‌گیری می‌شود که کاتیون فلز  $\text{Ba}$  دارای ظرفیت ۲ می‌باشد. بنابراین فرمول باریم فسفات به صورت  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  می‌باشد.

۱۰۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا طول پیوند کووالانسی به شعاع اتم‌های سازنده‌ی پیوند بستگی دارد و از آنجایی که شعاع اتم  $\text{Cl}$  از اتم  $\text{Br}$  کوچکتر است پس طول پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  از  $\text{H}-\text{Br}$  کوچکتر می‌شود. از طرف دیگر انرژی پیوند با طول پیوند رابطه‌ی عکس دارد لذا انرژی پیوند  $\text{H}-\text{Cl}$  از  $\text{H}-\text{Br}$  بیشتر است.

۱۰۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

اگر جرم ترکیب را ۱۰۰ گرم فرض کنیم در آن صورت ۶۹ گرم سدیم و  $(100 - 69) = 31$  گرم فسفر در آن وجود دارد. بنابراین:

$$n_{\text{Na}} = \frac{69}{23} = 3, n_{\text{P}} = \frac{31}{31} = 1 \Rightarrow \text{Na}_3\text{P}$$

۱۰۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

صفحه ۱۲۹ کتاب شیمی ۲ - ۱۳۸۱

۱۰۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

قانون آووگادرو صفحه ۲۲ کتاب درسی شیمی سوم.

۱۰۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180\text{g}$

$$\begin{array}{rcl} 90\text{ g} & x & \\ 180\text{ g} & 192 & \end{array} \Rightarrow x = 96$$

روش اول: تناسب

$$\text{روش دوم: ضریب تبدیل} \quad ?\text{gO}_2 = 90\text{g گلوکز} \times \frac{1\text{ mol گلوکز}}{180\text{g گلوکز}} \times \frac{6\text{ mol O}_2}{1\text{ mol گلوکز}} \times \frac{32\text{g O}_2}{1\text{ mol O}_2} = 96\text{g O}_2$$

۱۱۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

عمل میعان با آزاد شدن گرما همراه است.

۱۱۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

زیرا طبق معادله ی: «  $q + N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  » علیرغم گرماگیر بودن واکنش، به دلیل افزایش بی نظمی واکنش تا حدی خودبخودی است.

گزینه ی ۲ نادرست است زیرا در حل شدن گاز آمونیاک در آب، چون بی نظمی کاهش می یابد پس عامل نامساعد است. و از طرف دیگر چون که فرآیند انحلال گرماده است پس انرژی عامل نامساعد است.

گزینه ی ۳ نادرست است زیرا هر تغییر خودبخودی در جهتی پیش می رود که با افزایش بی نظمی همراه باشد.

گزینه ی ۴ نیز نادرست است زیرا در واکنش سوختن هیدروژن عامل انرژی و بی نظمی ناهمسو با هم عمل می کنند.

۱۱۲- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. قانون اول ترمودینامیک صفحه ۵۳ کتاب درسی شیمی سوم.

۱۱۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

(مجموع انرژی پیوندهای تشکیل شده) - مجموع انرژی پیوندهای شکسته شده = واکنش  $\Delta H$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 4E_{C-H} + 2E_{O-O} - (2E_{C=O} + 4E_{O-H})$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (4 \times 415) + (2 \times 498) - [(2 \times 800) + (4 \times 465)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -804 \text{ KJ}$$

۱۱۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده ای که می گوید «شبهه شبیه را در خود حل می کند.» مخلوط گزینه ۱ ناهمگن و بقیه همگن خواهند بود. (ارجاع صفحه ۸۷ کتاب شیمی ۳)

۱۱۵- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

در دمای  $65^\circ\text{C}$  تقریباً  $100 \text{ g LiCl}$  در  $100 \text{ g}$  آب حل شده است پس:

نمک  $100 \text{ g}$  محلول  $200 \text{ g}$

نمک  $x = 10 \text{ g}$  محلول  $20 \text{ g}$

۱۱۶- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

زیرا قند به صورت مولکولی در آب حل می شود و یون تولید نمی کند.

۱۱۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

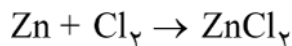
صفحه ۱۱۶ کتاب درس شیمی سوم - قسمت بیشتر بدانید.

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{n}{0.4 \text{ L}}$$

۱۱۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\rightarrow n = 0.12 \text{ mol NaCl} \rightarrow m_{\text{NaCl}} = \text{جرم مولی} \times \text{تعداد مول}$$

$$\rightarrow m_{\text{NaCl}} = 0.12 \text{ mol} \times 58.5 \text{ g.mol} = 7.02 \text{ g NaCl}$$



۱۱۹- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{بازده عملی} = 21/76 \text{ g ZnCl}_2, 1 \text{ mol ZnCl}_2 = 136 \text{ g}$$

$$\text{بازده نظری} = ? \text{ g ZnCl}_2 = 13 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol ZnCl}_2}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{136 \text{ g ZnCl}_2}{1 \text{ mol ZnCl}_2} = 27/2 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{21/76}{27/2} \times 100 = 80$$

۱۲۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$E^\circ \text{ نقره مثبت تر است لذا نقره قطب کاتد و مس قطب آند را تشکیل می دهد. بنابراین:}$$

$$E^\circ \text{ سلول} = E^\circ \text{ کاتد} - E^\circ \text{ آند} = 0/8 - 0/34 = 0/46 \text{ ولت}$$

در نتیجه گزینه ی ۲ نادرست است. در مورد گزینه ی ۳، جریان الکترون در مدار بیرونی سلول از الکتروود مس به سوی الکتروود نقره است. لذا گزینه ی ۳ نیز نادرست است.

۱۲۱- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

صفحه ۱۰۰ کتاب درسی شیمی پیش دانشگاهی.

۱۲۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

در واکنش های چند مرحله ای، مرحله ای که دارای انرژی فعال سازی بیشتری است سرعت واکنش را کنترل می کند. گزینه ی ۱ نادرست است زیرا واکنش گرماده است. گزینه ی ۲ نیز نادرست است زیرا مقدار  $b$  انرژی فعال سازی واکنش برگشت نیست. گزینه ی ۳ نیز نادرست است زیرا انرژی فعال سازی مرحله ی دوم کمتر است پس با سرعت بیشتری پیش می رود.

۱۲۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

صفحه ۱۳ کتاب درسی شیمی پیش دانشگاهی.



۱۲۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

اگر در ابتدا فقط NO در داخل ظرف وجود داشته باشد و پس از برقراری تعادل غلظت  $N_2$  به  $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  برسد، می‌توان نوشت:



$$[N_2] = [O_2] = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \quad \text{و در تعادل:}$$

$$\rightarrow K = \frac{[N_2][O_2]}{[NO]^2} \rightarrow \frac{0.1 \times 0.1}{(2/5 \times 10^{-3})^2} = \frac{0.1 \times 0.1}{[NO]^2}$$

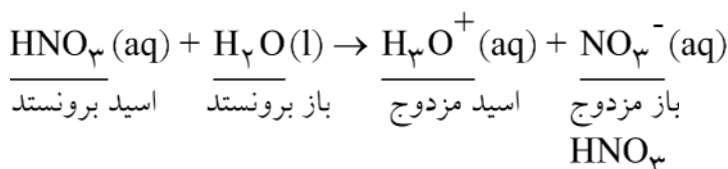
$$\rightarrow [NO]^2 = \frac{10^{-2}}{2/5 \times 10^{-3}} = \frac{10^{-5}}{2/5} = 4 \times 10^{-6} \rightarrow [NO] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$$

۱۲۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

صفحه ۴۳ کتاب درسی شیمی پیش‌دانشگاهی.

۱۲۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

زیرا واکنش در جهت تولید  $NH_3$  گرماده است پس با افزایش دما تعادل در جهت برگشت پیش می‌رود و از این رو گزینه‌ی (۱) نادرست است. و از آنجایی که افزایش دما هم سرعت واکنش رفت و هم سرعت واکنش برگشت را افزایش می‌دهد بنابراین گزینه‌های (۲) و (۳) نیز نادرست هستند.



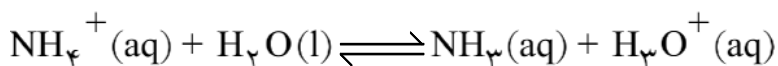
۱۲۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۲۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

زیرا اسید تشکیل‌دهنده‌ی این نمک، یک اسید قوی (HCl) و باز تشکیل‌دهنده‌ی آن یک باز ضعیف ( $Al(OH)_3$ ) می‌باشد. در ضمن گزینه‌ی (۱)، نمک بازی، گزینه‌ی (۳)، نمک کمی بازی و گزینه‌ی (۴)، نمک خنثی می‌باشد.

۱۲۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا، آمونیم در اثر واکنش با آب به آمونیاک و یون هیدرونیوم تبدیل می‌شود، لذا محیط اسیدی شده و شناساگر لیتموس به رنگ سرخ درمی‌آید.



۱۳۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

در سلول منگنز - نقره، طبق قرارداد نقره نقش کاتد و منگنز نقش آند را دارد در نتیجه:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$$

$$\rightarrow E^\circ_{\text{آند}} = -1.18 \text{ V}$$

۱۳۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در کاتد مولکول‌های آب کاهش یافته و گاز  $H_2$  تولید می‌شود.

۱۳۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۱۳۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

توضیح: بر اساس دستور داریم:

... + مصدر (فعل با to) + (اسم یا ضمیر مفعولی + for) +  $\frac{\text{صفت}}{\text{قید}}$  + too + .....

ترجمه: آن خانه، برای زندگی کردن ما بیش از حد کوچک بود، بنابراین ما به خانه‌ی بزرگتری نقل مکان کردیم.

۱۳۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

توضیح: ترتیب صفت‌ها قبل از موصوف tea cups

اسم + صفت جنس + صفت ملیت + صفت رنگ + صفت اندازه + صفت کیفیت + کلمه تعیین کننده

ترجمه: تعدادی فنجان چای کوچک قشنگ مصری برای مناسبت‌های خاص در گنجه وجود دارد.

۱۳۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

توضیح: قضیه وصفی (which was conducted) با حذف which به عبارت وصفی conducted تبدیل

شده است. در اصل جمله به این صورت بوده است:

The experiment which was conducted .....

ترجمه: آن آزمایش که در دانشگاه تهران انجام شد موفقیت آمیز بود.

۱۳۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

توضیح: با توجه به اینکه جمله با مفعول (The match) آغاز شده است ساختار مجهول دارد. و تنها گزینه‌ای که فعل

مجهول است گزینه‌ی ۲ می‌باشد.

ترجمه: مسابقه توسط جمعیت زیادی تماشا می‌شد که هوا شروع به باریدن نمود.

۱۳۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله‌ی اول، نتیجه می‌گیریم که شخص مورد نظر برای مدت طولانی زیر باران بوده است.

ساختار must + have + p.p نشان‌دهنده‌ی استنتاج است.

ترجمه: فاطمه شب گذشته به شدت سرما خورد. او بایستی برای مدت طولانی در باران مانده باشد.

۱۳۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله گزینه‌ی ۱ درست است.

ترجمه: توانایی فکر کردن و صحبت کردن ما را از دیگر حیوانات متمایز می‌سازد.

۱- توانایی      ۲- تحقیق      ۳- حافظه      ۴- فعالیت

۱۳۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه‌ی ۳ درست است.

ترجمه: من فقط می‌خواهم تأکید کنم که یادگیری زبان‌های خارجی چه قدر برای مردم مهم است.

۱- تقویت کردن      ۲- فرض کردن      ۳- تأکید کردن      ۴- تشویق کردن

۱۴۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه‌ی ۳ درست است.  
ترجمه: روش انجام کاری، خصوصاً شیوه‌ی معمول آن، «طریقه‌ی» انجام کار می‌باشد.  
۱- مشخصه      ۲- طریقه      ۳- حالت      ۴- وضعیت اندام و چهره

۱۴۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۲ درست است.  
ترجمه: او یک تصمیم سریع (عجولانه) گرفت و حالا از آن رنج می‌برد.  
۱- مجروح کردن      ۲- رنج بردن      ۳- تعمیر کردن      ۴- یورش بردن

۱۴۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۳ درست است.  
ترجمه: مطالعه‌ی من مستلزم مشاهده‌ی حیوانات در محیطهای طبیعیشان می‌باشد.  
۱- تأثیر      ۲- ارتقاء      ۳- مشاهده      ۴- مقصد

۱۴۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۱ درست است.  
ترجمه: آن دو سازمان برای تشکیل یک شرکت به هم پیوستند.  
۱- پیوستن      ۲- تاثیر گذاشتن      ۳- در برداشتن      ۴- مقایسه کردن

۱۴۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۱ درست است.  
ترجمه: آن نقشه فواصل بین شهرهای اصلی را به شما می‌دهد.  
۱- فواصل      ۲- پرتو افکنی      ۳- قصد      ۴- تنوع‌ها

۱۴۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۴ درست است.  
ترجمه: او در مغازه را بست (قفل کرد) و به خانه رفت.  
۱- دور شدن از      ۲- شرکت کردن در      ۳- کندن (لباس)      ۴- قفل کردن

۱۴۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.  
توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۲ درست است.  
ترجمه: بچه‌ها معمولاً بدن انعطاف‌پذیری دارند چون که می‌توانند به آسانی خم و راست شوند.  
۱- ملایم      ۲- انعطاف‌پذیر      ۳- کاهش یافته      ۴- آرام

۱۴۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله، گزینه ۱ درست است.

ترجمه: در آن قسمت کشور ما، همه چیز ارزان فروخته می‌شود.

«ارزان» یعنی: .....

۱- ارزان      ۲- عاقلانه      ۳- به طور محکم      ۴- تماماً

۱۴۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

توضیح: however ربط‌دهنده‌ی قیدی است (conjunctive adverb)

ترجمه: ۱- اگرچه      ۲- مگر این‌که      ۳- به هر حال      ۴- حتی اگر

۱۴۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه: ۱- اعطا می‌شود به      ۲- نوشته می‌شود برای      ۳- اجرا می‌شود توسط      ۴- ساخته می‌شود

۱۵۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

ترجمه: ۱- توصیف کردن      ۲- زنده ماندن      ۳- فراهم کردن      ۴- عمل کردن

۱۵۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه: ۱- آزمایش      ۲- مأموریت      ۳- ابزار      ۴- تجربه

۱۵۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

ترجمه: ۱- متداول      ۲- منظم      ۳- خاص      ۴- طبیعی

۱۵۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی سؤال همراه با ترجمه‌ی درست:

بر اساس متن، خوشحال‌ترین شخص کسی است که بیش‌ترین استفاده را از سن خود می‌برد.

۱۵۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی سؤال همراه با ترجمه‌ی درست:

کدام یک از اظهارات زیر درباره‌ی سالخوردگان به وسیله‌ی این متن تأیید می‌شود؟ (آنها معمولاً از گذشته‌ی خود راضی هستند.)

۱۵۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی سؤال همراه با ترجمه‌ی درست:

بر اساس متن، این مسئله درست است که وقتی کسی بازنشسته می‌شود، او در نبرد زندگی کمتر مشکل خواهد داشت.

۱۵۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی سؤال همراه با ترجمه‌ی درست:

بر اساس متن، افراد سالخورده معمولاً می‌توانند از طریق دادن نصیحت‌های خوب به دیگران کمک کنند.

۱۵۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی سؤال همراه با ترجمه‌ی درست:

این متن می‌گوید که سالخوردگان می‌توانند معمولاً با دادن نصایح خوب به دیگران کمک کنند.

۱۵۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

فعل «نَسْتَشِيرُ» به معنی «مشورت می‌کنیم» مضارع متکلم مع‌الغیر است که فقط در گزینه‌ی (۱) دقیق ترجمه شده‌است و در ضمن «الجهال» جمع مکسر «الجاهل» به معنی «نادانان» است. در گزینه‌ی (۲) «مشورت می‌کنند» و «هرگز این کار را نمی‌کنند». در گزینه‌ی (۳) «باید مشورت کنیم» و در گزینه‌ی (۴) «مشاوره خواهیم کرد»، از موارد نادرست در ترجمه می‌باشند.

۱۵۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

عبارت «يَجِبُ أَنْ «لا» نَسْمَحَ» به معنی «باید اجازه ندهیم» می‌باشد و کلمات «الاجتماعیة» و «السیاسیة» اسم منسوب به معنی اجتماعی و سیاسی است. در گزینه‌ی (۱) ترجمه نشدن «السیاسیة»، در گزینه‌ی (۲) «اجازه‌ی داخل شدن» و ترجمه نشدن ضمیر «نا» در «شؤوننا» و در گزینه‌ی (۳) مفرد ترجمه شدن «الأجانب» و ترجمه نشدن کلمات «الاجتماعیة» و «السیاسیة» به صورت اسم منسوب از موارد نادرست هستند.

۱۶۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

«قد هیأ» به معنی «آماده کردند، آماده کرده‌اند» بوده و فعل ماضی «قَامُوا بِ» به معنی «پرداختند» است. در گزینه‌ی (۱) ترجمه شدن «امتحانات»، «مهیّا کرده بودند»، «لذا»...، در گزینه‌ی (۳) ترجمه شدن فعل به صورت مصدر «آماده شدن»، «به خاطر» و در گزینه‌ی (۴) ترجمه شدن فعل به صورت مصدر «مهیّا کردن» و ترجمه‌ی دو جمله به صورت یک جمله از موارد نادرست در ترجمه هستند.

۱۶۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

فعل «زُرْتُ» ماضی متکلم وحده به معنی «ملاقات کردم» و «لَمْ تُشَفَّ» به معنی «بهبود نیافته بود» است و در ضمن «لِئَسْتَرِيحَ» مضارع منصوب به معنی «تا استراحت کند» می‌باشد. در گزینه‌ی (۱) «دوستی را»، «معالجه نشده بود» و...، در گزینه‌ی (۳) ترجمه شدن «صدیق» به صورت متمم، ترجمه‌ی زاید «همان که»، «شفا نیافته‌است»... و در گزینه‌ی (۴) مثبت ترجمه شدن فعل «لَمْ تُشَفَّ» و... از موارد نادرست در ترجمه هستند.

۱۶۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

«وَأَجَبَكُمُ» به معنی «وظیفه‌ی شماست» / ترکیب «مظلومي العالم» به معنی «مظلومان جهان» است.  
\* نکته: گاهی در عربی مصدر به صورت فعل ترجمه می‌شود و بالعکس، و در اینجا مصدر «الدِّفاع» به صورت فعل «دفاع کنید» ترجمه شده‌است. در گزینه‌ی (۲) «راتبی القلیل» به معنی «حقوق اندکم» است. در گزینه‌ی (۳) ترجمه‌ی (در ایران، تا آنها را مشاهده کنم) و در گزینه‌ی (۴) ترجمه نشدن ضمیر «ک» در «بلادک» از موارد نادرست در ترجمه هستند.

۱۶۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی روان و سلیس عبارت این است: «نیکی آن است که در خفا همان‌گونه عمل کنی که آشکارا (عمل می‌کنی)». مفهوم عبارت با کبر و غرور سازگاری ندارد. اما سه گزینه‌ی دیگر که بر مفهوم «ریا و دورنگی و نفاق» دلالت دارند و با مفهوم عبارت سازگارند.

۱۶۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

فعل مستقبل «خواهد رسید» ← (سَيَصِلُ یا سَوْفَ يَصِلُ) در گزینه‌ی (۱) غلط ترجمه شده است. در گزینه‌ی (۳) فعل «يَتَمَتَّعُ» معنی «استفاده» نمی‌دهد و در گزینه (۴) ضمیر «ه» در «استفاده» زاید است و در ضمن «دَوْنُ تَغْيِيرٍ» به معنی «غیر قابل تغییر» نیست و کلمه‌ی «جهان» ترجمه نشده است.

۱۶۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

فعل‌های «منتشر شد»، «تبریک گفتند» ماضی هستند که فقط در گزینه‌ی (۱) دقیق تعریف شده‌اند.

۱۶۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) پروتئین‌ها فقط در گوشت‌ها و برخی میوه‌ها وجود دارد! (غ)
- (۲) ویتامین‌ها وارد خون می‌شوند و با آن مخلوط شده و سپس بدن از آن‌ها استفاده می‌کند. (ص)
- (۳) لوبیا فقط برای کودکان مفید است، برای رشد و زیاد شدن توانایی. (غ)
- (۴) ویتامین‌های ضروری برای بدن مختص به (محدود به) غذای ویژه‌ای است. (غ)

۱۶۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی صورت عبارت: «لوبیا غذایی کامل است وقتی که .....»

- (۱) آن را با گوشت بخوریم! (غ)
- (۲) ویتامین‌های لازم در آن باشد! (غ)
- (۳) با نان و روغن زیتون آن را بخوریم. (ص)
- (۴) غذای مستمندان لقب گرفته است! (غ)

۱۶۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

چرا لوبیا «گوشت فقرا» نامیده شده است؟ «زیرا ...»

- (۱) لوبیا از گوشت ارزان‌تر است. (ص)
- (۲) لوبیا غذای پروتئینی است که برای ثروتمندان مناسب نیست. (غ)
- (۳) گوشت برای کسانی که از تأمین نیاز خود ناتوان‌اند، مفید است. (غ)
- (۴) لوبیا غذایی مطلوب برای مستمندان است. (غ)

۱۶۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- (۱) در لوبیا تمامی مواد لازم وجود دارد.
  - (۲) نیازهای غذایی انسان در یک ماده محصور نیست.
  - (۳) لوبیا از نظر مواد لازم از گوشت بهتر است.
  - (۴) باید همیشه لوبیا را بجای گوشت بخوریم.
- \* با توجه به مفهوم عبارت و ترجمه‌ی هر چهار گزینه، مفهوم گزینه‌ی (۲) به مفهوم عبارت نزدیک‌تر است.

۱۷۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

تشکیل کامل عبارت:

«إِنَّهَا تَدْخُلُ فِي تَرْكِيبِ الدَّمِ فَيَسْتَفِيدُ مِنْهَا الْبَدَنُ»

۱۷۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

«إِذَا تَنَاولُوا هَذِهِ الْمَادَّةَ مَعَ الْخُبْزِ وَقَلِيلٍ مِنَ الْمَوَادِّ الدُّهْنِيَّةِ»

۱۷۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها:

- (۱) متعذ، مبني للمجهول، فاعله ضميرٌ مستتر، (۳) مبني على الضم، (۴) فاعله ضمير «هو» المستتر.

۱۷۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها:

- (۱) لازم، فاعله «الأطفال»، (۲) معتل و أجوف (از ریشه‌ی «س ع د» صحیح و سالم است)، (۴) بحرفین من باب تفاعل.

۱۷۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

موارد نادرست در سایر گزینه‌ها:

- (۱) نكرة، ممنوعٌ من الصَّرف، (۳) مفعول و منصوب (۴) من مصدر «إبلاغ»، محلاً بالياء.

۱۷۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

«نَجَحَتْ» فعل / «صديقتا» اسم مثنی، فاعل و مرفوع با اعراب فرعی «الف» / «ي» مضاف‌الیه و محلاً مجرور (نون مثنی به علت اضافه شدن حذف گردیده‌است).

پاسخ‌های درست سایر گزینه‌ها:

- (۱) عجوزان (چون خبر و مرفوع با اعراب فرعی «الف» است).
- (۲) ذا (چون مفعول‌به و منصوب با اعراب فرعی «الف» است).
- (۳) ذو (چون خبر و مرفوع با اعراب فرعی «واو» است).



۱۷۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

موارد درست افعال معتل در سایر گزینه‌ها:

(۱) أَغْفُو ← أَغْفُ: زیرا فعل امر معتل ناقص و نشانه‌ی جزم آن حذف حرف عله است.

(۲) يَتَلَوْنَ ← يَتْلَوْنَ: جمع مونث «واو» جمع مذكر را ندارد و برون «يَفْعَلْنَ» است.

(۴) تَبِيعِينَ ← تَبِيعُ: با توجه به «صدیقی» که مفرد مذكر است، فعل جمله با صیغه‌ی «للمخاطب» مضارع می‌آید.

۱۷۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

چون هر دو خبر (قویَّة - ضعیف) مشتق‌اند باید از نظر جنس با مبتدای خود (ضوء - الأشعة) مطابقت کنند، بنابراین

پاسخ درست (قوی، ضعیف) است.

۱۷۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به اینکه «لیت» از حروف مشبهة بالفعل است، اسم و خبر آن به ترتیب باید منصوب و مرفوع بیایند که در

گزینه‌ی (۱) عکس این اتفاق رخ داده است.

۱۷۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

«کیس» از افعال ناقصه - «مَنْ» اسم کیس و محلاً مرفوع است.

در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب کلمه‌ی «مَنْ» «مفعول به و محلاً منصوب»، «اسم إِنْ و محلاً منصوب» و «خبر

کیس و محلاً منصوب» است.

۱۸۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

در گزینه‌ی (۴) مستثنی‌منه قبل از إِنْ نیامده و نوع مستثنی مفرغ است و کلمه‌ی «التكاسل» مستثنی مفرغ با اعراب

مفعول به و منصوب است. در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب کلمات «شیئاً»، «الناس» و «الإنسان» مستثنی‌منه

هستند.

۱۸۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه فعل «أَكْرَمُوا» امر جمع مذكر است، پاسخ درست «التلاميذ» می‌باشد و

تابع «أَيْ» و مرفوع به تبعیت است.

۱۸۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

در گزینه‌ی (۳) کلمه‌ی «أَيَّامٌ» فاعل و مرفوع برای فعل لازم «أَنْ تَرْجِعَ» است.

در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) کلمات: «أَيْنَ = کجا / متى = کی / إِذَا = زمانی که» مفعول فیه هستند.

۱۸۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. واژه‌ی «رجز» به معنی «خودستایی» و عبارت «رجز خواندن» کنایه از خودستایی کردن

است.

واژه‌ی «خَدُو» به معنی «آب دهان»

واژه‌ی «تَحْذِير» به معنی «بیم دادن»

واژه‌ی «عاجِل» به معنی «زمان حال»



۱۸۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

واژه‌ی «تنبه» به معنی «هشیاری، بیداری و آگاهی» است.

واژه‌ی «فیاض» به معنی «جوانمرد - بسیار بخشنده» است.

واژه‌ی «امید» به معنی «سرور، رئیس قوم، مهتر»

واژه‌ی «سماجت» به معنی «زشتی، بی‌شرمی»

واژه‌ی «تاوان» به معنی «غرامت» است.

۱۸۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. املای واژه‌های «بگذارند، فراق و مأمور» غلط و درست آنها به ترتیب «بگزارند، فراغ و معمور (آباد)» است.

۱۸۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. باران  $\Leftarrow$  استعاره از اشک / سپهر دیده و دود آه  $\Leftarrow$  تشبیه / سپهر و ابر و باران  $\Leftarrow$  تناسب

۱۸۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. «شیرین بودن گفتار» حس‌آمیزی دارد. این که «گفتار هم شیرین باشد (شهد) و هم نمکین» تناقض دارد.

۱۸۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب «سیلاب غم» تشبیه است. (غم = مشبه / سیلاب = مشبه‌به)

واژه‌ی «دوش» در مصراع اول به معنای «دیشب» است و در مصراع دوم واژه‌ی «دوش» به معنی «کتف و شانه» می‌باشد. پس جناس تام ایجاد می‌کند.

۱۸۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۹۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

«خواجوی کرمانی» شاعر قرن هشتم، به غیر از دیوان اشعارش، پنج مثنوی به شرح: همای و همایون، گل و نوروز، روضه‌الانوار، کمال‌نامه و گوهرنامه دارد. که به خمسه معروف است.

۱۹۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. «قمارباز» اثر داستایوفسکی نویسنده‌ی روسی، از ترجمه‌های جلال‌آل‌احمد است.

۱۹۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تکواژها در گزینه‌ی ۴ عبارتند از: توجّه / به / کم / یّت / جهان / بین / ی / را / وسعت / می / بخش / د / و / عدم / - / توجّه / به / آن / ما / را / در / درون / - / پيله / ای / از / محدود / یّت / جا / می / ده / د (۳۲ تکواژ)

تکواژهای گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی (۱): این / طرز / - / تعلیم / متأسّف / انه / از / کودک / ستان / و / دبستان / شروع / می / شو / د / و / تا / دان / - / ش / گاه / ادامه / می / یاب / د (۲۴ تکواژ)

گزینه‌ی (۲): در / رو / ش / - / آموز / ش / - / کنون / ی / توجّه / به / فهمید / ن / به / جا / ی / حفظ / کرد / ن / به / صورت / - / شعار / ی / در / آمد / ه / است / Ø / (۲۹ تکواژ)

گزینه‌ی (۳): در / این / رو / ش / به / جا / ی / بهره / بر / دار / ی / - / کامل / از / این / قدرت / - / ذهن / بیش / تر / با / ذهن / به / بازی / می / پرداز / ند (۲۷ تکواژ)

۱۹۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. به واژه‌های عربی در فارسی «دخیل» می‌گویند.

در گزینه‌ی «۳» همه‌ی واژه‌ها فارسی هستند.

در گزینه‌ی «۱» «تاریخ، اراده، نسبت»

در گزینه‌ی «۲» «ساعت»

در گزینه‌ی «۴» «سلام» واژه‌های دخیل هستند.

۱۹۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واژه‌ی «گوسفند» هسته‌ی گروه اسمی نیست و نقش تبعی «معطوف» دارد.

واژه‌های «امام‌زاده، جرّقه و وسیله» در گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» هسته‌ی گروه اسمی هستند.

۱۹۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. جمله - چهار جزئی گذرا به مفعول و مسند است و ارکان اصلی آن عبارتند از:

محذوف	مفعول	نماینده = مسند	فعل
ما	عبدالقادر بیدل دهلوی را	نماینده ی تمام عیار اسلوب هندی می	دانیم

هجای پایانی = در      هجای پایانی = د      هجای آغازی = می

۱۹۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

اهل کلیسا	در قرون وسطی	شعر را	به واسطه ی آن که در خدمت اخلاق نبود	غذای شیطان	می دانستند.
نهاد	مفعول	مفعول	مسند	فعل	

۱۹۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واژه‌های مرگب: بدبینان و مایه‌دار

واژه‌ی مشتق - مرگب: عیب‌جویی

تذکر: در واژه‌ی «بدبینان» تکواژ «ان» تصریفی است و تأثیری در ساختمان کلمه ندارد.

۱۹۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زبانه‌زدن آتش از آب، غیر طبیعی و خرق عادت است.

۱۹۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در سه گزینه‌ی «۱، ۳ و ۴» به مدارا، گذشت و فروتنی سفارش شده است ولی در

گزینه‌ی «۲» این صفات دیده نمی‌شود و تلافی کردن بدی را ناپسند نشمرده است.

۲۰۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ از غم عشق سخن گفته شده است که مطلوب عاشق است (غم مثبت). در گزینه‌ی «۴» از غم در معنی متداولش غم منفی و مادی سخن گفته شده است.

۲۰۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

۲۰۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» به گوشه‌نشینی، برای ترک تعلقات مادی دعوت می‌کند، در حالی که گزینه‌ی «۳» خواننده را به ترک گوشه‌نشینی فرا می‌خواند.

۲۰۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی «۱» تأکید بر «وحدت وجود» است و فنا شدن عاشق در معشوق.

۲۰۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اهل صورت همان متشرعان هستند که در ظاهر شریعت مانده اند و به عمق آن دست نیافته اند. «سر چوب پاره سرخ کردن» به معنی: فدا شدن در راه عشق است.

۲۰۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مفهوم گزینه‌ی «۲» دلالت بر تقلید کورکورانه و نابه‌جا دارد. «طوطی صفت بودن» یعنی: تقلید کردن کورکورانه.

۲۰۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. از دیدگاه عرفانی همه‌ی آفریده‌های خداوند زیباست، تفاوت، تنها در نام و ظاهر آنها می‌باشد.

۲۰۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. متبوعی صحیح است.