



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۰ مهر ماه

دوازدهم ریاضی

کیمیا پرو

حسابان

سوال ۱ گزینه ۲



$$(-7, -12) \Rightarrow 3(-7) + a = -12 \Rightarrow -21 + a = -12 \Rightarrow a = 9$$

$$f(3) = -4 \Rightarrow b - 2(9)(3) = -4 \Rightarrow b - 54 = -4 \Rightarrow b = 50$$

$$\Rightarrow f(1) = 50 - 2(9)(1) = 50 - 18 = 32$$

سوال ۲ گزینه ۴



$$x = 2 \Rightarrow 5(2) + 3a - 1 = (2)^2 - 2a \Rightarrow 9 + 3a = 4 - 2a \Rightarrow 5a = -5 \Rightarrow a = -1$$

$$g(x) = x - 1 \Rightarrow g(-3) = -4$$

سوال ۳ گزینه ۲



دلتای این معادله $b^2 - 8c$ است که در جدول مقابل علامت آن را بررسی کرده ایم. شرط داشتن ریشه حقیقی $\Delta \geq 0$ است پس تعداد حالات ۲ تا است.

$b \backslash c$	۱	۲	۵
۲	-	-	+
۳	-	-	+
۴	-	-	-

سوال ۴ گزینه ۱



تابع ۳ واحد جلو رفته و ۱ واحد بالا رفته و در ضمن رو به پایین است.

سوال ۵ گزینه ۴



چون تابع همانی است؛ پس:

$$4x^2 + 33 = x \Rightarrow 4x^2 - x - 33 = 0 \Rightarrow x = 3, x = -\frac{11}{4}$$

پس: $D_f = \left\{ 3, -\frac{11}{4} \right\}$

سوال ۶ گزینه ۴



برای اینکه x عددی صحیح باشد، مخرج کسر باید شمارنده ۲۰ باشد:

$$1 + |y| = 1, 2, 4, 5, 10, 20$$

$$|y| = 0, 1, 3, 4, 9, 19 \Rightarrow y = 0, \pm 1, \pm 3, \pm 4, \pm 9, \pm 19$$

$$\Rightarrow f = \{(20, 0), (10, \pm 1), (5, \pm 3), (4, \pm 4), (2, \pm 9), (1, \pm 19)\}$$

پس حداقل ۵ عضو باید حذف شود تا f تابع شود.

سوال ۷ گزینه ۱



چون سهمی بر محور x ها مماس است، پس معادله آن به صورت $y = a(x - 2)^2$ می باشد و چون نمودار سهمی از $(0, 4)$ می گذرد لذا $a = 1$ پس $c = 4$ و $b = -4$ و $a = 1 \Rightarrow y(x - 2)^2 = x^2 + 4x + 4$

رأس سهمی $y = 8x^2 - 4x - 1$ به صورت $\begin{cases} x = -\frac{-b}{2a} = \frac{1}{4} \\ y = 8 \times \frac{1}{16} - 4 \times \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{2} \end{cases}$ می باشد.

سوال ۸ گزینه ۳



ضابطه $f(x)$ را برابر با $f(x) = ax + b$ در نظر می گیریم.

$$3f(x-2) = 3(a(x-2) + b) = 3ax - 6a + 3b$$

$$f(x+3) = a(x+3) + b = ax + 3a + b$$

$$3f(x-2) + f(x+3) = 3ax - 6a + 3b \Rightarrow 3ax - 6a + 3b = -8x + 10$$

$$\begin{cases} 3a = -8 \Rightarrow a = -\frac{8}{3} \\ -6a + 3b = 10 \xrightarrow{a=-\frac{8}{3}} b = 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -\frac{8}{3}x + 1$$

محل برخورد f^{-1} با خط $y = x$ همان نقطه ای است که $y = x, f$ را قطع می کند.

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

سوال ۹ گزینه ۲



با توجه به نمودار و ن در واقع تابع به صورت $\{(m,p), (n,p)\}$ است پس مؤلفه های دوم تابع یک عدد هستند.

$$\Rightarrow 2c = 4a = -2b + 2 = p \Rightarrow \begin{cases} c = 2a \\ 2c = -2b + 2 \Rightarrow c = -b + 1 \end{cases}$$

در ضمن از سه مؤلفه اول تابع f باید دو مؤلفه یکسان داشته باشیم.

$$\text{اگر } 2a = c^2 + 1 \xrightarrow{c=2a} 2a = 4a^2 + 1 \Rightarrow 4a^2 - 2a + 1 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \text{ غ ق}$$

$$\text{اگر } 2a + 2 = c^2 + 1 \xrightarrow{c=2a} 2a + 2 = 4a^2 + 1 \Rightarrow 4a^2 - 2a - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -\frac{1}{4} \notin Z \end{cases} \xrightarrow{a=1} \begin{cases} c = 2a = 2 \\ c = -b + 1 \Rightarrow 2 = -b + 1 \Rightarrow b = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f = \{(3, 4), (5, 4), (5, 4)\} = \{(3, 4), (5, 4)\} \Rightarrow m + n + p = 3 + 5 + 4 = 12$$

سوال ۱۰ گزینه ۴



$$f(x) = x^2 + 2x + 1 + 9x^2 - 6x + 1 + mx^2 + nx + mn = (10 + m)x^2 + (n - 4)x + mn + 2$$

ضرایب x^2 و x باید صفر شود.

$$\begin{cases} 10 + m = 0 \Rightarrow m = -10 \\ n - 4 = 0 \Rightarrow n = 4 \end{cases}$$

بنابراین $f(x) = -38$ خواهد بود.

$$g = \{(4, -10), (4, p+1), (p+2, -1), (-9, p+k)\}$$

$$p+1 = -10 \Rightarrow p = -11 \Rightarrow g = \{(4, -10), (-9, -1), (-9, -11+k)\}$$

$$\Rightarrow -11+k = -1 \Rightarrow k = 10 \Rightarrow m+n+p+k = -7$$

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۱۱ گزینه ۳



$$(\delta - 2m)x^2 - (2m + n - \delta)x - n < 0 \Leftrightarrow (-1, m - 2) \xrightarrow{a+c=b} \text{ریشه ها} = \left\{ -1, \frac{-c}{a} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{n}{\delta - 2m} = m - 2 \Rightarrow n = (m - 2)(\delta - 2m)$$

$$x^2 \text{ ضریب} = \delta - 2m > 0 \xrightarrow{m \in \mathbb{N}} m = 1, 2 \quad \cap \quad m = 2 \Rightarrow n = 0 \Rightarrow m + n = 2$$

$$m - 2 > -1 \Rightarrow m > 1$$

سوال ۱۲ گزینه ۲



$$|x - 2| - 1 < 2 \Rightarrow |x - 2| < 3 \Rightarrow -1 < x < 5$$

$$x^2 - x - 4 < 2 \Rightarrow x^2 - x - 6 < 0 \Rightarrow -2 < x < 3$$

پس $-1 < x < 3$ است و $b - a = 4$ است.

سوال ۱۳ گزینه ۲



با توجه به جدول داده شده، $x = -3$ ریشه مضاعف $P(x)$ و $x = b$ ریشه ساده است.

$$ax^2 - 5x + 3 = 0 \xrightarrow{x=-3} 9a + 18 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$-2x^2 - 5x + 3 = 0 \Rightarrow -2b = -\frac{3}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2} \Rightarrow a + b = -1/2$$

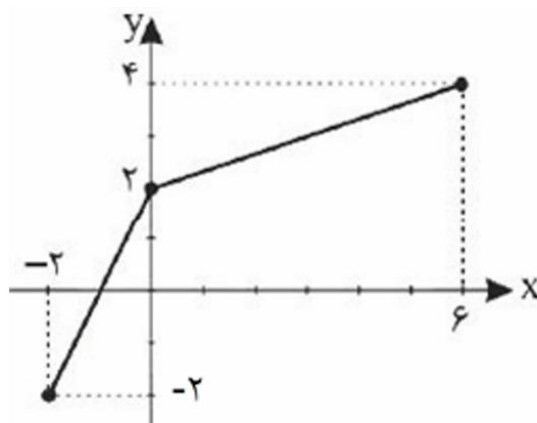
$$\downarrow \quad \downarrow$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a}$$

سوال ۱۴ گزینه ۳



برای رسم نمودار تابع $y = f(x - 2) + 1$ باید نمودار تابع $y = f(x)$ را ۲ واحد به سمت راست و یک واحد به سمت بالا انتقال دهیم. نمودار آن به صورت زیر خواهد بود:



$$\left. \begin{matrix} (-2, -2) \\ (0, 2) \end{matrix} \right\} \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - (-2)}{0 - (-2)} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\Rightarrow y = 2x + 2$$

$$\left. \begin{matrix} (0, 2) \\ (6, 4) \end{matrix} \right\} \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 2}{6 - 0} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{3}x + 2$$

ضابطه تابع مورد نظر به صورت مقابل است:

$$y = \begin{cases} 2x + 2 & -2 \leq x < 0 \\ \frac{1}{3}x + 2 & 0 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

سوال ۱۵ گزینه ۴



با توجه به تعریف تابع و دامنه و برد آن، دامنه تابع f همان مجموعه A است و برد تابع f زیر مجموعه B است.

سوال ۱۶ گزینه ۱



دامنه تابع f بازه $[-1, 5]$ و برد آن $[-2, 3]$ می باشد.

$$(-1, 5] \cap [-2, 3) = (-1, 3)$$

سوال ۱۷ گزینه ۴



ابتدا مجموع جواب نامعادله را محاسبه می کنیم:

$$|x - a^2| > b^2 \Rightarrow \begin{cases} 2x - a^2 > b^2 \Rightarrow x > \frac{a^2 + b^2}{2} \\ 2x - a^2 < -b^2 \Rightarrow x < \frac{a^2 - b^2}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in \mathbb{R} - \left[\frac{a^2 - b^2}{2}, \frac{a^2 + b^2}{2} \right]$$

حال نتیجه به دست آمده را با $R - [c, ab]$ مقایسه می کنیم:

$$\frac{a^2 + b^2}{2} = ab \Rightarrow a^2 - 2ab + b^2 = 0 \Rightarrow (a - b)^2 = 0 \Rightarrow a = b$$

$$\frac{a^2 - b^2}{2} = c \xrightarrow{a=b} \frac{a^2 - b^2}{2} = 0 = c$$

سوال ۱۸ گزینه ۱



با توجه به جدول تعیین علامت خواهیم داشت:

$x = -1 \Rightarrow$ فقط ریشه صورت

$x = 2 \Rightarrow$ هم ریشه صورت و هم ریشه مخرج

$x = 4 \Rightarrow$ فقط ریشه مخرج

$$\Rightarrow A = \frac{(x+1)(x-2)}{(x-2)(x-4)} = \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 6x + 8}$$

$$\Rightarrow \frac{ad}{bc} = \frac{(-2)(-6)}{(-1)(8)} = \frac{12}{-8} = \frac{-3}{2}$$

در نتیجه $a = -2, b = -1, c = 8, d = -6$ می باشد.

سوال ۱۹ گزینه ۲



$$y = a(x-1)^2 + 1 \xrightarrow{(0,2)} a = 2 \Rightarrow y = 2(x-1)^2 + 1 = 2x^2 - 4x + 3$$

مختصات نقطه A: $(x, 2x^2 - 4x + 3)$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(x + 2x^2 - 4x + 3) = 4x^2 - 6x + 6$$

$$\text{حداقل محیط} = -\frac{\Delta}{4a} = \frac{-(36 - 4 \times 4 \times 6)}{4 \times 4} = 3/4$$

سوال ۲۰ گزینه ۴



$$x^2 - (\sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta})x + 1 = 0 \Rightarrow (x - \sqrt{\tan \theta})(x - \sqrt{\cot \theta}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{\tan \theta} \\ x_2 = \sqrt{\cot \theta} \end{cases}$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \frac{1}{x_1^2 + 1} = \frac{1}{(\sqrt{\tan \theta})^2 + 1} = \frac{1}{\tan^2 \theta + 1} = \cos^2 \theta \quad (1) \\ \frac{1}{x_2^2 + 1} = \frac{1}{(\sqrt{\cot \theta})^2 + 1} = \frac{1}{\cot^2 \theta + 1} = \sin^2 \theta \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{1}{x_1^2 + 1} + \frac{1}{x_2^2 + 1} = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

آنگاه:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۲۱ گزینه ۳



باید $1 + |x|$ از شمارنده های ۱۲ باشد:

$ x +1$	۱	۲	۳	۴	۶	۱۲
x	۰	± 1	± 2	± 3	± 5	± 11
y	۱۲	۶	۴	۳	۲	۱

پس ۱۱ عضو دارد:

$$A = \{(\cdot, 12), (\pm 1, 6), (\pm 2, 4), (\pm 3, 3), (\pm 5, 2), (\pm 11, 1)\}$$

سوال ۲۲ گزینه ۲



وقتی تابع $f(x)$ خطی است یعنی عبارت موجود در هر دو ضابطه برابرند.

چون در ضابطه اول $x \geq 2$ پس $|x - 2|$ برابر با $x - 2$ است.

$$\Rightarrow ax + b + |x - 2| = -2x + c \Rightarrow (a + 1)x + b - 2 = -2x + c \Rightarrow a + 1 = -2 \Rightarrow a = -3$$

$$f(1) = 0 \Rightarrow -2(1) + c = 0 \Rightarrow c = 2 \Rightarrow b - 2 = c \Rightarrow b - 2 = 2 \Rightarrow b = 4$$

$$\Rightarrow a\sqrt{c\sqrt{b}} = -3\sqrt{2\sqrt{4}} = -6$$

سوال ۲۳ گزینه ۳



$$a^2 - 2 = 3a - 4 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow (a - 1)(a - 2) = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a = 1 \Rightarrow f = \{(2, 1), (1, -1), (1, -1), (-5, b)\} \\ \text{یا} \end{array} \right.$$

$$a = 2 \Rightarrow f = \{(2, 2), (2, 2), (2, 2), (2, b)\} \Rightarrow b = 2$$

$$a = 2 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a^2 - b^2 = 0$$

باید با $a = 1$ پیش برویم.

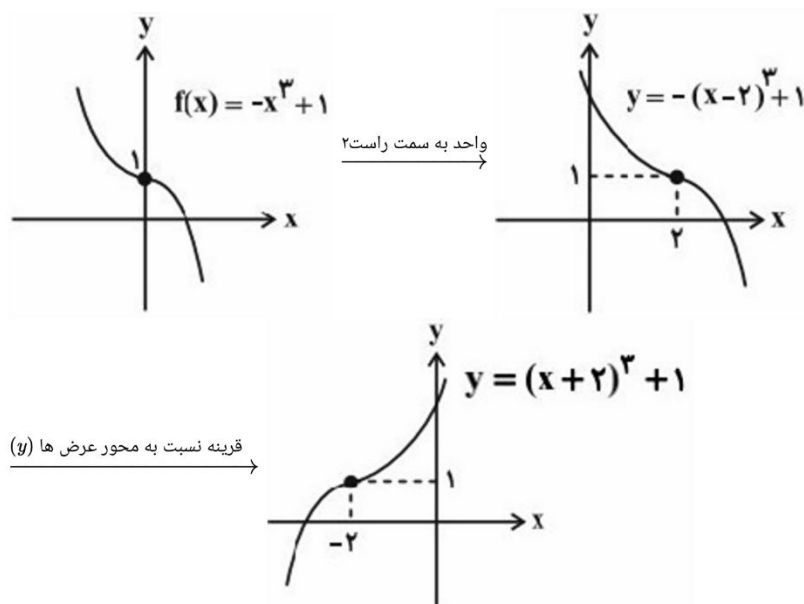
$$a = 1 \Rightarrow a^2 - b^2 = 1 - b^2 \leq 1$$

بنابراین $a^2 - b^2$ می تواند ۱ باشد.

سوال ۲۴ گزینه ۴



باید نمودار را رسم کنیم:



نمودار حاصل از ناحیه چهارم دستگاه مختصات عبور نمی کند.

سوال ۲۵ گزینه ۲



ریشه مخرج در جدول تعیین علامت، تعریف نشده است، یعنی (-2) ریشه مخرج است:

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

$x^2 - b^2$ دارای دو ریشه قرینه است.

$$\Rightarrow x^y - b^y = 0 \Rightarrow x^y = b^y \Rightarrow x = \pm b \Rightarrow b = \pm \sqrt{2}$$

ریشه دیگر $x = 1$ است که باید ریشه صورت باشد:

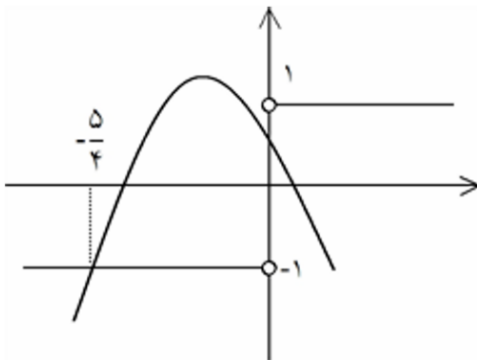
$$2x + a = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$ab^2 + c = (-2)(\pm\sqrt{2})^2 + 2 = -2$$

سوال ۲۶ گزینه ۳



با توجه به گزینه ها $0 < c < 1$



$$f\left(-\frac{5}{4}\right) = -1 \Rightarrow -2\left(-\frac{5}{4}\right)^2 - \frac{2}{2}\left(-\frac{5}{4}\right) + c = -1$$

$$\Rightarrow -\frac{25}{8} + \frac{15}{8} + c = -1 \Rightarrow c = \frac{1}{4}$$

سوال ۲۷ گزینه ۲



$$AB + A + 2B + 2I = \bar{O} \Rightarrow (A + 2I)(B + I) = I \xrightarrow{\text{تعریف وارون}} B + I = (A + 2I)^{-1}$$

$$\Rightarrow B = (A + 2I)^{-1} - I \Rightarrow B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} - I = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه ها} = -1$$

سوال ۲۸ گزینه ۱



$$A^{-1}B = \begin{bmatrix} -1 & -8 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} \xrightarrow{\times A} B = A \begin{bmatrix} -1 & -8 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$$

$$2A + B = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow 2A + A \begin{bmatrix} -1 & -8 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow A \left(2I + \begin{bmatrix} -1 & -8 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A \begin{bmatrix} 1 & -8 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 1 & -8 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} \right)^{-1} = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \times \frac{1}{15} \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{15} \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{15} \begin{bmatrix} 30 & 45 \\ 15 & 30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

سوال ۲۹ گزینه ۱



$$A = [i - 2j]_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} -1 & -3 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$B \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -7 & 8 \end{bmatrix} A - 2B \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} A = B \left(\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -7 & 8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -6 & -2 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} \right) A = B \left(\begin{bmatrix} -4 & 3 \\ -7 & 4 \end{bmatrix} \right) A$$

$$\left| B \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ -7 & 4 \end{bmatrix} A \right| = |B| \begin{vmatrix} -4 & 3 \\ -7 & 4 \end{vmatrix} |A| = (2)(5)(2) = 20.$$

سوال ۳۰ گزینه ۲



$$A = \begin{bmatrix} k & \cdot & \cdot \\ \cdot & k & \cdot \\ \cdot & \cdot & k \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} a & \cdot & \cdot \\ \cdot & b & \cdot \\ \cdot & \cdot & c \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} ak & \cdot & \cdot \\ \cdot & bk & \cdot \\ \cdot & \cdot & ck \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 3 & \cdot \\ \cdot & \cdot & 3 \end{bmatrix}$$

$$ak = bk = ck = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = b = c = 1 \\ k = 3 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} a = b = c = 3 \\ k = 1 \end{cases}$$

$k = 3$ بنابراین $k > a, b, c$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 3 & \cdot \\ \cdot & \cdot & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{100} = \begin{bmatrix} 3^{100} & \cdot & \cdot \\ \cdot & 3^{100} & \cdot \\ \cdot & \cdot & 3^{100} \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^2 = \begin{bmatrix} 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{100} + B^2 = \begin{bmatrix} 3^{100} + 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 3^{100} + 1 & \cdot \\ \cdot & \cdot & 3^{100} + 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه ها} = 3(3^{100} + 1) = 3^{101} + 3$$

سوال ۳۱ گزینه ۲



دترمینان A را بر حسب سطر دوم بسط می دهیم.

$$|A| = (-1)^3 \begin{vmatrix} b & c \\ y & z \end{vmatrix} + (-1)^4 (2) \begin{vmatrix} a & c \\ x & z \end{vmatrix} + (-1)^5 \times (3) \begin{vmatrix} a & b \\ x & y \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow 10 = -2 + 6 - 3(ay - by) \Rightarrow ay - bx = -2$$

سوال ۳۲ گزینه ۳



$$|A| = \begin{vmatrix} |A| - 1 & |A| - 2 \\ 1 & |A| + 1 \end{vmatrix} \Rightarrow |A| = |A|^2 - 1 - (|A| - 2) \Rightarrow |A| = |A|^2 - 1 - |A| + 2$$

$$\Rightarrow |A|^2 - 2|A| + 1 = 0 \Rightarrow |A| = 1 \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}, AX = A^{-1} \xrightarrow{\times A^{-1}} -1X = (A^{-1})^2$$

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}^2 = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$$

۲ = جمع درایه های X

سوال ۳۳ گزینه ۴



ابتدا ماتریس A^2 را به دست می آوریم.

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = A$$

پس:

$$\frac{\text{حاصل ضرب درایه ها } A}{\text{حاصل ضرب درایه های } A^2} = 1$$

سوال ۳۴ گزینه ۴



از آنجا که $p - q + r = 4$ عددی زوج است؛ پس امکان ندارد که هر سه عدد r, q, p اعدادی فرد باشند؛ بنابراین دو عدد فرد و یکی زوج است. تنها عدد اول زوج، عدد ۲ است؛ پس $r = 2$ و در نتیجه $p - q = 2$ است. بزرگترین اعداد اول دو رقمی که تفاضل آنها برابر ۲ باشد، اعداد ۷۱ و ۷۳ هستند؛ بنابراین $p = 73$ و $q = 71$ است.

$$\Rightarrow p + q - r = 73 + 71 - 2 = 142$$

سوال ۳۵ گزینه ۴



دو مجموعه A و B با هم برابرند در نتیجه $b_1, b_2, \dots, b_n$ همان $a_1, a_2, \dots, a_n$ هستند ولی با ترتیب دیگری و طبق اثبات کتاب درسی به روش های برهان خلف، اگر n فرد باشد، $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2) \dots (a_n - b_n)$ همواره زوج است. در نتیجه بزرگترین مقدار اول قابل قبول برای n ، عدد ۹۷ است که مجموع ارقام آن ۱۶ است.

سوال ۳۶ گزینه ۳



الف) درست است. از زوج بودن n می توانیم به روش اثبات مستقیم، زوج بودن n^2 را ثابت کنیم و از زوج بودن n^2 به روش برهان خلف می توانیم زوج بودن n را اثبات کنیم. پس این دو گزاره هم ارزند.
ب) نادرست است.

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow x^2 + 2xy + y^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow 2xy = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } y = 0$$

پ) درست است.

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}, \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 < \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

ت) درست است.

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{a+b} = \frac{a+b}{ab} \Rightarrow (a+b)^2 = ab \Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 = ab \Rightarrow a^2 + ab + b^2 = 0$$

تنها حالتی که این تساوی برقرار است آن است که: $b = 0, a = 0$

سوال ۳۷ گزینه ۲



$$a^2 + b^2 + c^2 \geq bc - ab - ac \Leftrightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2bc + 2ab + 2ac \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^2 + 2ab + b^2) + (a^2 + 2ac + c^2) + (b^2 - 2bc + c^2) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a+b)^2 + (a+c)^2 + (b-c)^2 \geq 0$$

سوال ۳۸ گزینه ۳



$$(a+1)\left(\frac{1}{a}+1\right)=1+a+\frac{1}{a}+1=\left(a+\frac{1}{a}\right)+2$$

$$a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1 \Rightarrow a + \frac{1}{a} > 2 \Rightarrow \left(a + \frac{1}{a}\right) + 2 > 4$$

کوچکترین عدد طبیعی بزرگتر از ۴، عدد ۵ است.

سوال ۳۹ گزینه ۴



اگر پیش بینی ۱ نادرست باشد، یعنی بازی مساوی شده و پیش بینی های ۳ و ۵ هر دو نادرست اند. پس ۳ پیش بینی درست نداریم. بنابراین پیش بینی ۱ درست است و بازی مساوی نشده است. حالا اگر پیش بینی ۳ درست باشد، پیش بینی های ۲ و ۴ هم باید درست باشند و بیش از ۳ پیش بینی درست خواهیم داشت. پس پیش بینی ۳ هم نادرست است. یعنی بازی ها مساوی نشده و رئال هم نبرده است. بنابراین پیش بینی ۴ نادرست است. در نتیجه پیش بینی های ۲ و ۵ باید درست باشند، یعنی رئال بازی را باخته، ۳ گل زده شده و رئال هم گل زده است. تنها حالت ممکن این است که رئال ۱ گل و منچستر ۲ گل زده باشد.

سوال ۴۰ گزینه ۳



عدد اول $n = 3 \Rightarrow 2^3 - 5 = 8 - 5 = 3$

عدد اول $n = 4 \Rightarrow 2^4 - 5 = 16 - 5 = 11$

مثال نقض $\Rightarrow$ عدد مرکب $n = 5 \Rightarrow 2^5 - 5 = 32 - 5 = 27 = 3^3$

عدد اول $n = 6 \Rightarrow 2^6 - 5 = 64 - 5 = 59$

فیزیک

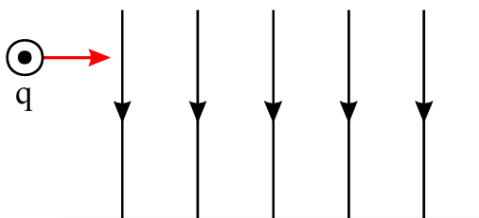
سوال ۴۱ گزینه ۱



مطابق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{a' = 3a} \frac{F'_{net} = F_{net} + \lambda(N)}{F_{net}} = 3 \Rightarrow 3F_{net} = F_{net} + \lambda \Rightarrow F_{net} = 4N$$

سوال ۴۲ گزینه ۳



به این بار الکتریکی منفی یک نیروی وزن از طرف زمین به سمت پایین و یک نیروی الکتریکی از طرف میدان و در خلاف جهت میدان (به سمت بالا) وارد میشود. طبق قانون دوم نیوتن $\Sigma F = ma$ بنابراین با توجه به شکل برای ذره باردار داریم:

$$\begin{aligned} & F = E \cdot q \\ & \begin{array}{c} \uparrow \\ q_1 \odot \\ \downarrow \\ W = mg \end{array} \quad F - W = ma \xrightarrow{\frac{Eq=F}{mg=\omega}} Eq - mg = ma \end{aligned}$$

$$\rightarrow 200 \times 25 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-3} \times 10 = 1 \times 10^{-3} \times a \Rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = 5 \frac{m}{s^2}$$

علامت منفی شتاب یعنی جهت شتاب به سمت پایین است. اگر به صورت دیگری هم پرتاب میشد باز طبق قانون دوم نیوتون به همین روش محاسبه میشد و در جواب تست تأثیر نداشت.

سوال ۴۳ گزینه ۲



چون جسم با سرعت ثابت حرکت میکند. بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است و می توان نوشت:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \rightarrow \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_1 \rightarrow |\vec{F}_2 + \vec{F}_3| = |\vec{F}_1| = 10$$

در نتیجه با حذف $\vec{F}_1$ بزرگی برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر با $10N$ و جهت آن هم در خلاف جهت $\vec{F}_1$ خواهد شد. اگر جهت نیروی $\vec{F}_1$ را مثبت در نظر بگیریم، شتاب جسم پس از حذف نیروی $\vec{F}_1$ برابر است با:

$$\sum F = ma \xrightarrow{\sum F = -10} -10 = 2a \rightarrow a = -5 \frac{m}{s^2}$$

حال با توجه به رابطه ی سرعت داریم:

$$v = at + v_0 \rightarrow v = -5 \times 2 + 15 = +5 \frac{m}{s}$$

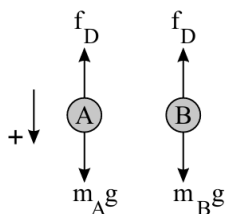
سوال ۴۴ گزینه ۱



با توجه به قانون سوم نیوتون نیروهایی که اشخاص در اینجا به هم وارد میکنند هم اندازه و غیر همسو است. یعنی $\vec{F} = -\vec{F}'$ ولی با توجه به اینکه جرم آنها متفاوت است. اثری که هر نیرو بر شخص میگذارد متفاوت با دیگری است به گونه ای که چون جرم اولی کمتر از دومی است بزرگی شتابی که میگیرد بیشتر از دیگری خواهد بود زیرا:

$$a = \frac{F}{m} \xrightarrow{|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|} \frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1} \xrightarrow{m_2 > m_1} a_1 > a_2$$

سوال ۴۵ گزینه ۳



با توجه به قانون دوم نیوتون شتاب هر یک از گلوله ها را به دست می آوریم:

با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

$$\left. \begin{aligned} m_A g - f_D &= m_A a_A \Rightarrow a_A = g - \frac{f_D}{m_A} \\ m_B g - f_D &= m_B a_B \Rightarrow a_B = g - \frac{f_D}{m_B} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{m_A > m_B} a_A > a_B$$

با توجه به رابطه مستقل از زمان تندی برخورد دو گلوله با سطح زمین را مقایسه میکنیم:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \xrightarrow{v_0A=v_0B=0, \Delta yA=\Delta yB} \frac{v_A^2}{v_B^2} = \frac{a_A}{a_B} > 1 \Rightarrow v_A > v_B$$

اکنون با استفاده از رابطه مکان - زمان رسیدن دو گلوله به سطح زمین را مقایسه میکنیم:

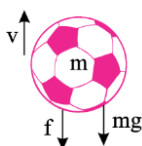
$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2 \xrightarrow{\Delta yA=\Delta yB} \frac{1}{2}a_At_A^2 = \frac{1}{2}a_Bt_B^2 \xrightarrow{a_A>a_B} \left(\frac{t_B}{t_A}\right)^2 = \frac{a_A}{a_B} > 1 \Rightarrow t_B > t_A$$

سوال ۴۶ گزینه ۱



نیروی مقاومت هوا خلاف جهت حرکت است.

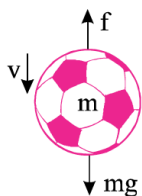
بالا رفتن



نقطهٔ اوج



پایین رفتن



با توجه به شکل در هنگام بالا رفتن $F_{net} = mg + f$ است.

در لحظه پرتاب

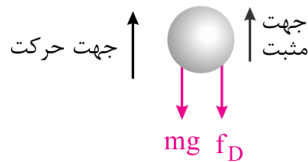
$$v_{\max} \Rightarrow f_{\max} \Rightarrow F_{net(\max)}$$

اگر F_{net} بیشینه شود شتاب نیز بیشینه می شود.

سوال ۴۷ گزینه ۴

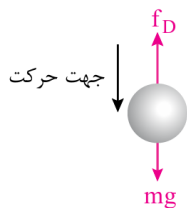


ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب حرکت توپ را محاسبه میکنیم:



$$F_{net} = ma \rightarrow -mg - f_D = ma \xrightarrow{f_D = \frac{7}{5}mg} -\frac{12}{5}mg = ma_1 \rightarrow a_1 = -1.4 \frac{m}{s^2}$$

مدت زمانی که طول میکشد تا توپ به بالاترین نقطه مسیری برسد (سرعت صفر شود) را محاسبه میکنیم:



$$v_f = a_1 t_1 + v_i \rightarrow -1.4 t_1 + 2.8 = 0 \rightarrow t_1 = 2s$$

دوباره شتاب حرکت توپ هنگام پایین آمدن را به دست می آوریم

$$F_{net} = ma_2 \rightarrow mg - f_D = ma_2 \xrightarrow{f_D = \frac{7}{5}mg} mg - \frac{7}{5}mg = ma_2 \rightarrow -\frac{2}{5}mg = ma_2 \rightarrow a_2 = -0.4 \frac{m}{s^2}$$

مسافتی که توپ در مرحله اول بالا میرود برابر مسافتی است که در مرحله دوم پایین می آید:

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 + v_i t_1 = \frac{1}{2} \times (-1.4)(2)^2 + 2.8 \times 2 = 2.8m$$

$$\Delta y = \frac{1}{2} a_2 t_2^2 + v_i t_2 \Rightarrow 2.8 = \frac{1}{2} \times (-0.4) t_2^2 \rightarrow t_2^2 = \frac{2.8}{0.2} \rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{2.8}{0.2}}$$

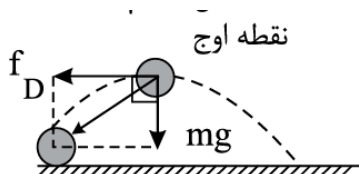
برای به دست آوردن تندی برخورد گلوله به زمین داریم:

$$v_f = a_2 t_2 + v_i = -0.4 \times \sqrt{\frac{2.8}{0.2}} = -0.4 \times \sqrt{\frac{2.8}{0.2}}$$

سوال ۴۸ گزینه ۲

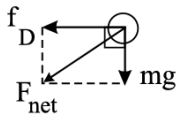


نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت است پس در نقطه اوج این نیرو افقی است. نیروهای وارد بر توپ را در نقطه اوج رسم کرده و برآیند آنها را به دست می آوریم:



$$F_{net} = \sqrt{f_D^2 + (mg)^2}$$

همچنین اندازه برآیند نیروها برابر ma است. پس:



$$F_{net} = ma \Rightarrow \sqrt{f_D^2 + (mg)^2} = m\left(\frac{4}{3}\right)g \xrightarrow{\text{توان}} f_D^2 = \frac{16}{9}(mg)^2 - (mg)^2 \Rightarrow f_D^2 = \frac{7}{9}(mg)^2 \Rightarrow f_D = \frac{\sqrt{7}}{3}mg$$

سوال ۴۹ گزینه ۱



الف) مرحله تندشونده

$$N - mg = ma \Rightarrow N = m(g + a) (*)$$

ب) مرحله کند شونده

$$mg - N' = m|a'| \Rightarrow N' = m(g - |a'|) (**)$$

$$a = \frac{v - 0}{t' - 0} \Rightarrow v = at' (1)$$

$$a' = \frac{0 - v}{t'' - t'} \Rightarrow -v = a'(t'' - t') (2)$$

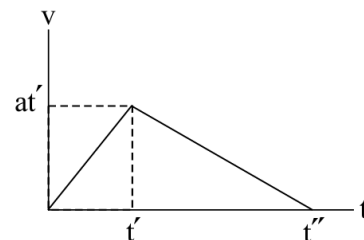
$$(1), (2) \xrightarrow{a=2|a'|} 2t' = t'' - t' \Rightarrow t'' = 3t' \xrightarrow{t'=9s} t' = 3s$$

$$\Delta x = S = \frac{at' \times t''}{2} \xrightarrow{t''=3t'=9s, \Delta x=18m} 36 = 3 \times 9 \times a$$

$$\Rightarrow a = \frac{4}{3} m/s^2 \Rightarrow |a'| = \frac{2}{3} m/s^2$$

$$(*), (**) \Rightarrow N - N' = m(a + |a'|)$$

$$\xrightarrow{a=\frac{4}{3} m/s^2, m=60kg} N - N' = 60 \times \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{3}\right) = 120N$$



سوال ۵۰ گزینه ۳



نکته: چون وزن ظاهری بیش تر از وزن واقعی است پس شتاب حرکت آسانسور به سمت بالا است یعنی آسانسور تند شونده به سمت بالا حرکت میکند یا کند شونده به سمت پایین با توجه به جهت حرکت آسانسور در این تست داریم:

$$W = mg \Rightarrow m = \frac{600}{10} = 60kg$$

$$F_N - mg = ma \Rightarrow 720 - 600 = 60a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

سوال ۵۱ گزینه ۱

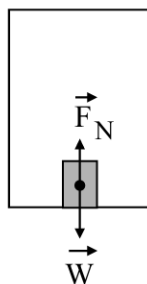


ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان شتاب حرکت را در دو ثانیه اول و ثانیه آخر محاسبه می کنیم:

$$a_1 = \frac{v_2 - v_0}{t_2 - t_0} = \frac{6 - 0}{2} \Rightarrow a_1 = 3m/s^2$$

$$a_2 = \frac{v_{11} - v_{10}}{t_{11} - t_{10}} = \frac{0 - 6}{1} \Rightarrow a_2 = -6m/s^2$$

حال قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل آسانسور در هر قسمت می نویسیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

$$\text{در دو ثانیه اول حرکت: } (F_N)_1 = m(10 + 3) = 13m(N)$$

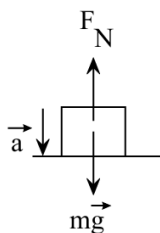
$$\text{در ثانیه آخر حرکت: } (F_N)_2 = m(10 - 6) = 4m(N)$$

$$\Rightarrow \frac{(F_N)_1}{(F_N)_2} = \frac{13m}{4m} = \frac{13}{4}$$

سوال ۵۲ گزینه ۲



در حالتی که آسانسور به صورت کند شونده به سمت بالا حرکت میکند نیروهای وارد بر جسم به صورت زیر است.

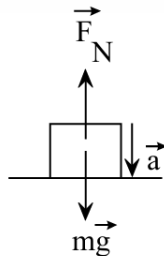


با توجه به این که حرکت آسانسور به صورت کند شونده رو به بالا است. جهت شتاب آسانسور به سمت پایین است.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

$$mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g - a) = 2(10 - 2) = 16N$$

در حالت دوم نیروهای وارد بر جسم به صورت زیر است:



$$mg - F'_N = ma' \Rightarrow F'_N = m(g - a')$$

$$16 = 2(10 - a') \Rightarrow 8 = 10 - a' \Rightarrow a' = 2 \frac{m}{s^2}$$

اگر آسانسور به صورت تند شونده روبه پایین حرکت کند نیروهای وارد بر جسم مطابق همین شکل خواهند بود زیرا جهت شتاب جسم به سمت پایین است. بنابراین آسانسور با شتابی به اندازه $2 \frac{m}{s^2}$ و به صورت تند شونده باید پایین آید. نکته: با توجه به این که در هر دو حالت نیروی عمودی وارد بر جسم یکسان است. بنابراین جهت و اندازه شتاب آسانسور نیز در هر دو حالت با یکدیگر برابر است لذا جهت شتاب در حالت دوم نیز به سمت پایین و مقدار آن برابر $2 \frac{m}{s^2}$ است و چون آسانسور به سمت پایین حرکت می کند نوع حرکت آن تند شونده است.

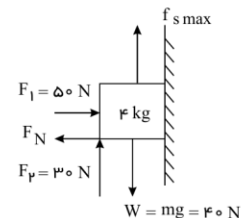
سوال ۵۳ گزینه ۳



هنگامی که جسم در آستانه حرکت رو به پایین است اصطکاک ایستایی بیشینه و رو به بالا است بنابراین:

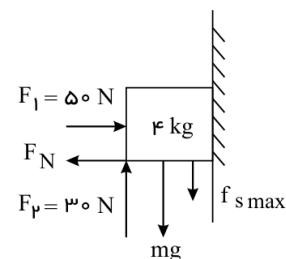
$$F_{net-y} = 0 \rightarrow f_{smax} + 30 - 40 = 0$$

$$f_{smax} = 10$$



اگر جسم در آستانه حرکت رو به بالا قرار گیرد داریم

$$\begin{cases} F_{net-x} = 0 \rightarrow F_N = F_1 = 50N \\ F_{net-y} = 0 \rightarrow 30 - 10 - mg = 0 \rightarrow mg = 20N \rightarrow m = 2kg \end{cases}$$



بنابراین جرم جسم باید $(۲ - ۴) kg$ یا همان $۲۰۰۰g$ کاهش یابد.

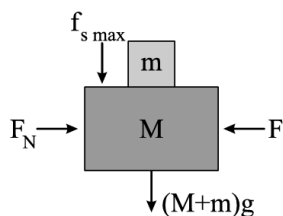
سوال ۵۴ گزینه ۲



زمانی که سیستم در آستانه حرکت است نیروهای وارد بر سیستم را رسم میکنیم تا جرم m را محاسبه کنیم.

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_N = F$$

$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow \mu_s F_N = (M + m)g \Rightarrow \mu_s F = (M + m)g \Rightarrow ۰.۸ \times ۱۰ = (۰.۵ + m) \times ۱۰ \Rightarrow m = ۰.۳kg$$



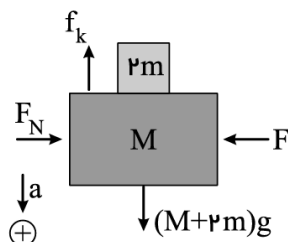
حال جرم m را دو برابر میکنیم سیستم شروع به حرکت کرده و اصطکاک وارد بر آن جنبشی (f_k) میشود.

$$M + ۲m = ۰.۵ + ۲ \times ۰.۳ = ۱.۱kg$$

$$F_{net_x} = 0 \Rightarrow F_N = F \Rightarrow F_N = ۱۰N$$

$$(M + ۲m)g - f_k = (M + ۲m)a$$

$$۱.۱ \times ۱۰ - ۰.۵ \times ۱۰ = ۱.۱ \times a \Rightarrow ۶ = ۱.۱a \Rightarrow a = \frac{۶}{۱.۱} = \frac{۶۰}{۱۱} \frac{m}{s^2}$$

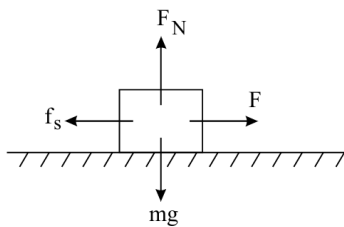


سوال ۵۵ گزینه ۳



با توجه به اینکه در حالت اول جسم در آستانه لغزیدن است. ضریب اصطکاک ایستایی را می یابیم

$$\left. \begin{array}{l} F_N = mg \\ f_{s_{max}} = \mu_s \times F_N \\ f_{s_{max}} = F = ۴۰N \end{array} \right\} \Rightarrow f_{s_{max}} = \mu_s \times mg \Rightarrow ۴۰ = \mu_s \times ۲۰ \times ۱۰ \Rightarrow \mu_s = \frac{۱}{۵}$$



در حالتی که 30 kg به محتویات اضافه شده و F دو برابر شود باید بررسی کنیم که آیا جسم ساکن میماند یا حرکت می کند.

$$m' = 20 + 30 = 50\text{ kg}$$

$$F' = 2 \times F = 2 \times 40 = 80\text{ N}$$

$$f'_{s\max} = \mu_s \times m'g \Rightarrow f'_{s\max} = \frac{1}{5} \times 50 \times 10 = 100\text{ N}$$

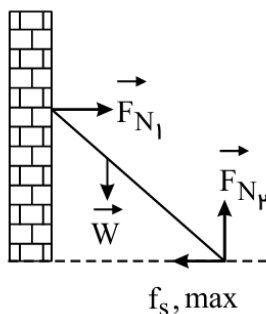
چون $f'_{s\max} > F'$ است. جسم تکان نمی خورد و نیروی اصطکاک برابر است با F' که همان 80 N است. پس داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{80}{40} = 2$$

سوال ۵۶ گزینه ۲



در آستانه حرکت نردبان همچنان در حال تعادل است. پس نیروی خالص در راستای افقی و قائم صفر است.



در راستای قائم داریم

$$F_{N_2} - W = 0 \Rightarrow F_{N_2} = W = mg = 20 \times 10 = 200\text{ N} \rightarrow f_{s, \max} = \mu_s F_{N_2} = 0.4 \times 200 = 80\text{ N}$$

از طرف زمین بر نردبان دو نیروی عمود بر $\vec{F}_{N_2}$ وارد میشود. اندازه برایند آنها برابر است با:

$$\vec{R} = \vec{F}_{N_2} + \vec{f}_{s, \max} \Rightarrow R = \sqrt{F_{N_2}^2 + f_{s, \max}^2} = \sqrt{200^2 + 80^2} = 40\sqrt{29}\text{ N}$$

سوال ۵۷ گزینه ۲



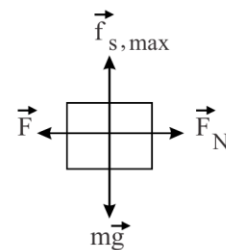
در حالت اول جسم ساکن و در آستانه حرکت به طرف پایین است. بنابراین

$$(F_x)_{net} = 0 \Rightarrow F = F_N$$

$$(F_y)_{net} = 0 \Rightarrow f_{s,max} = mg \Rightarrow \mu_{s1} F_N = mg \Rightarrow F_N = \frac{mg}{\mu_{s1}}$$

نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد میشود برآیند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_N$ و $\vec{f}_{s,max}$ است. داریم:

$$R_1 = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{\left(\frac{mg}{\mu_{s1}}\right)^2 + (mg)^2} \Rightarrow R_1 = mg \sqrt{1 + \frac{1}{\mu_{s1}^2}} \quad (*)$$



همان طور که مشاهده میشود برای این که جسم ساکن باشد اندازه نیروی اصطکاک همواره با اندازه نیروی وزن باید برابر باشد. در حالت دوم با افزایش ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار با همان نیروی قبلی اندازه نیروی $\vec{F}$ اصطکاک ایستایی بیشینه افزایش می یابد ولی همچنان اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح دیوار برابر با اندازه وزن جسم است.

بنابراین در حالت دوم داریم $f_s = mg$

بنابراین برای این که نیروی وارد از طرف دیوار به جسم تغییر نکند اندازه نیروی F نیز نباید تغییر کند.

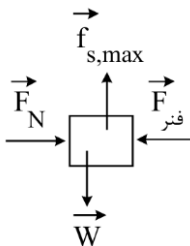
$$R_2 = \sqrt{f_s^2 + F_2^2} = \sqrt{(mg)^2 + F_2^2} \quad (**)$$

$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{1}{\mu_{s1}} = \frac{F_2}{mg} \Rightarrow F_2 = \frac{mg}{\mu_{s1}} \Rightarrow F_2 = F_1$$

سوال ۵۸ گزینه ۴



با توجه به نیروهای وارد بر جسم در شکل مقابل و با توجه به اینکه جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد نیروی خالص در راستاهای افقی و قائم صفر است و می توان نوشت:



$$(1) \quad F_N = F_{فنی} \quad \text{در راستای محور } x$$

$$(2) \quad f_{s,max} = W \quad \text{در راستای محور } y$$

با توجه به رابطه (۲) می توان نوشت

$$f_{s,max} = W \Rightarrow \mu_s F_N = mg \Rightarrow \mu_s F_{\text{فنر}} = mg \Rightarrow 0.4 \times F_{\text{فنر}} = 20 \Rightarrow F_{\text{فنر}} = 50N$$

از طرفی داریم:

$$F_{\text{فنر}} = kx \Rightarrow 50 = 1000 \times x \Rightarrow x = 0.05m = 5cm$$

x در رابطه $F_{\text{فنر}} = kx$ در جابه جایی فنر از حالت عادی است که چون فنر فشرده شده است. پس طول ثانویه فنر برابر خواهد بود با:

$$\text{طول ثانویه فنر} = 13 - 5 = 8cm$$

سوال ۵۹ گزینه ۴



نیروی وارد بر فنر را در هر سه حالت به دست می آوریم:

$$F_e = mg = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{mg}{k} \quad (1)$$

$$F'_e = m(g + a) = k\Delta x' \Rightarrow \Delta x' = \frac{m(g + a)}{k} \quad (2)$$

$$F''_e = m(g - a) = k\Delta x'' \Rightarrow \Delta x'' = \frac{m(g - a)}{k} \quad (3)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ و } (3) \Rightarrow \Delta x'' < \Delta x < \Delta x' \Rightarrow L'' < L < L'$$

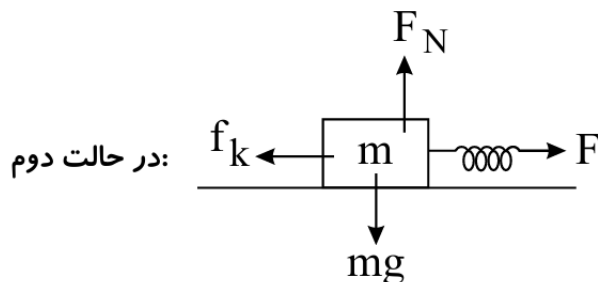
سوال ۶۰ گزینه ۳



در ابتدا با توجه به اینکه به ازای تغییر جرم یک کیلو گرمی ($1kg = 2 - 3$) طول فنر به اندازه $2cm$ ($22 - 24$) تغییر میکند میتوان طول عادی فنر و ثابت فنر را محاسبه کرد. یعنی:

$$mg = k\Delta L \text{ در حالت اول}$$

$$\begin{cases} 20 = K \times (22 - L_0) \\ 30 = K \times (24 - L_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L_0 = 18cm \\ K = 5 \frac{N}{cm} \end{cases}$$



در حالتی که جسم با سرعت ثابت در امتداد سطح افقی حرکت می کند. داریم

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$$v = \text{ثابت} \Rightarrow a = 0 \rightarrow F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow k\Delta L = f_k \Rightarrow k\Delta L = \mu_k mg$$

$$\Delta L = ۲۳ - ۱۸ = ۵ \text{ cm} \Rightarrow ۵ \times ۵ = \mu_k \times ۵۰$$

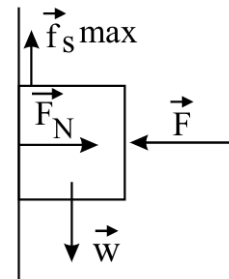
$$\mu_k = ۰٫۵$$

سوال ۶۱ گزینه ۲



شرط تلغزیدن آن است که وزن جسم از بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بیشتر نباشد. بنابراین:

$$F_{\text{net}_x} = 0 \Rightarrow F = F_N$$



$$W \leq f_{s \text{ max}} \Rightarrow W \leq \mu_s F_N \Rightarrow W \leq \mu_s F \Rightarrow F \geq \frac{W}{\mu_s}$$

سوال ۶۲ گزینه ۳



$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p = \sqrt{2mK} \Rightarrow \sqrt{۱۲K} = \sqrt{2mK} \Rightarrow m = ۶ \text{ kg}$$

اکنون اندازه نیروی خالص متوسط را محاسبه میکنیم

$$\overline{F}_{\text{متوسط}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{۶(۷ - ۲)}{۴} = ۷٫۵ \text{ N}$$

سوال ۶۳ گزینه ۳



با توجه به مفهوم تکانه می توان گفت:

$$F_{av}\Delta t = m\Delta v$$

و همچنین میدانیم سطح زیر نمودار $F - t$ معرف Δp یا همان $\Delta p = F_{av}\Delta t = m\Delta v$ است. پس داریم:

$$S_1 + S_2 = m\Delta v \Rightarrow (۰٫۵ \times ۲۰) + (۰٫۵ \times ۱۰) = ۲\Delta v \Rightarrow \Delta v = ۷٫۵ \frac{m}{s}$$

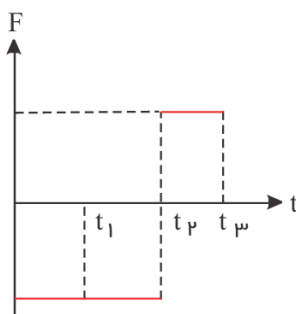
بنابراین می توان نتیجه گرفت:

$$\Delta v = v_1 - v_0 \Rightarrow ۷,۵ = v_1 - 0 \Rightarrow v_1 = ۷,۵ \frac{m}{s}$$

سوال ۶۴ گزینه ۱



با توجه به رابطه $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ شیب خط مماس بر نمودار $p - t$ در هر لحظه برابر با نیروی وارد بر متحرک در آن لحظه می باشد. بنابراین چون در بازه ی زمانی صفر تا $t_۲$ شیب خط ثابت و منفی است. در این بازه ی زمانی نیروی وارد بر جسم ثابت و منفی و در بازه ی زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ چون شیب خط ثابت و مثبت است. بنابر این نیروی وارد بر جسم ثابت و مثبت است. بنابر این نیروی وارد بر جسم ثابت و مثبت است.



سوال ۶۵ گزینه ۴



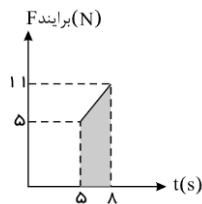
ابتدا زمان حرکت جسم را به دست می آوریم در لحظه ای جسم در آستانه حرکت قرار میگیرد که $F = f_{s,max}$ شود.
 $f_{s,max} = \mu_s mg = 0,۴ \times ۲,۵ \times ۱0 = ۱0 N$
 با توجه به اینکه نمودار اندازه نیرو بر حسب زمان به صورت خط راست است معادله آن را به دست میآوریم و لحظه ای که جسم در آستانه حرکت قرار میگیرد را به دست می آوریم

$$F = ۲t \xrightarrow{F=10N} t = \frac{10}{۲} = ۵s$$

پس از این لحظه نیروی اصطکاک وارد بر جسم از نوع جنبشی می شود.

$$f_k = \mu_k mg = 0,۲ \times ۲,۵ \times ۱0 = ۵ N \xrightarrow{F_{برایند} = F - f_k} F_{برایند} = ۲t - ۵$$

اکنون نمودار نیروی برایند وارد بر جسم را رسم میکنیم (در لحظات $t \leq ۵s$ جسم در حالت سکون و برایند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است).
 مساحت محصور بین نمودار نیرو زمان و محور زمان برابر با میزان تغییر اندازه حرکت است.



$$\Delta p = \frac{(5 + 11)}{2} \times (8 - 0) = 24 \frac{kg \cdot m}{s}$$

سوال ۶۶ گزینه ۱



با توجه به رابطه $F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ می یابیم که شیب خط مماس بر نمودار تکانه - زمان معادله تکانه - زمان جسم به صورت درجه یک است و شیب آن ثابت است. پس نیروی متوسط وارد شده بر جسم هم در راستای افقی و هم در راستای قائم ثابت است.

$$p_x = 9t - 6 \xrightarrow{\text{شیب خط نمودار } F_{av}=p-t} F_{av_x} = 9$$

$$p_y = 12t + 8 \Rightarrow F_{av_y} = 12$$

$$F_{av} : \sqrt{F_{av_x}^2 + F_{av_y}^2} = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15 N$$

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{15}{5} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$v_o : t = 0 \Rightarrow \vec{P}_o = -6\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow |\vec{P}_o| = \sqrt{(-6)^2 + (8)^2} = 10 \frac{kgm}{s}$$

$$\xrightarrow{P=mv} 10 = 5 \times v_o \Rightarrow v_o = 2 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_o \xrightarrow{v_o=2 \frac{m}{s}, a=3 \frac{m}{s^2}} v = 3t + 2 \xrightarrow{t=4s} v = 14 \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_o^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_o=2 \frac{m}{s}, a=3 \frac{m}{s^2}} (14)^2 - (2)^2 = 6\Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 32m$$

سوال ۶۷ گزینه ۲



در ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب حرکت جسم در حضور نیروی $\vec{F}$ را می یابیم.

$$a = \frac{F_{net}}{m} \Rightarrow a = \frac{F - f_k}{m} = \frac{F - \mu_k mg}{m} = \frac{16 - 0.5 \times 2 \times 10}{2} \Rightarrow a = 3 m/s^2$$

حال سرعت جسم را در لحظه قطع نیروی $\vec{F}$ محاسبه می کنیم:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$$v = at + v_0 = 3 \times 2 + 0 \Rightarrow v = 6 \text{ m/s}$$

بعد از قطع نیروی $\vec{F}$ جسم با شتاب a' حرکت می کند که برابر است با:

$$\vec{a}' = \frac{\vec{F}'_{net}}{m} \rightarrow a' = \frac{-f_k}{m} \Rightarrow a = \frac{-\mu_k mg}{m} \Rightarrow a' = -\mu_k g = -0.5 \times 10 \Rightarrow a' = -5 \text{ m/s}^2$$

و برای پیدا کردن سرعت جسم در لحظه $t = 3 \text{ s}$ (یعنی یک ثانیه بعد از قطع نیروی $\vec{F}$) داریم:

$$v' = at + v = -5 \times 1 + 6 \Rightarrow v' = 1 \text{ m/s}$$

بنابراین در این لحظه داریم:

$$p = mv' = 2 \times 1 \Rightarrow p = 2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

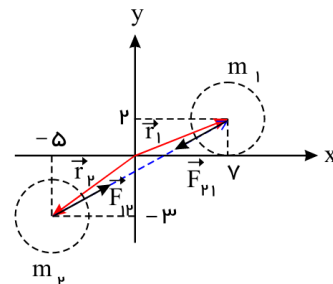
سوال ۶۸ گزینه ۲



نیروی گرانشی بین دو جرم m_1 و m_2 همواره ربابشی است. پس مطابق شکل مقابل نیروی گرانشی که جرم m_1 به جرم m_2 وارد میکند ($\vec{F}_{12}$) در جهت بردار $\vec{\Delta r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$ خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_1 - \vec{r}_2$$

$$\vec{\Delta r} = (7\vec{i} + 2\vec{j}) - (-5\vec{i} - 3\vec{j}) \Rightarrow \vec{\Delta r} = 12\vec{i} + 5\vec{j}$$



سوال ۶۹ گزینه ۳



جرم مقداری ثابت است و به شتاب گرانشی زمین بستگی ندارد. اما وزن جسم ($W = mg$) در هر نقطه به شتاب گرانشی

در آن نقطه وابسته است. از طرفی می دانیم شتاب گرانشی در سطح زمین از و در ارتفاع از رابطه $g = \frac{GMe}{Rr^2}$

و در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه $g' = \frac{GMe}{(Re+h)^2}$ به دست می آید. بنابراین داریم:

$$\frac{g'}{g} = \frac{\frac{GMe}{(Re+h)^2}}{\frac{GMe}{Re^2}} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{Re}{Re+h}\right)^2 \Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{Re}{4Re}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

بنابراین وزن جسم در فاصله ۳ برابر شعاع زمین $\frac{1}{16}$ وزن آن در سطح زمین است.

سوال ۷۰ گزینه ۳



ابتدا حداکثر شتابی که موتور ماشین میتواند به آن بدهد را می یابیم پس از آن فاصله تا چراغ را که باید به پیماید به گونه ای که قبل از قرمز شدن چراغ (یعنی در ۸ ثانیه) طی کند را محاسبه می کنیم.

$$F_{net} = ma \Rightarrow 4000 = 1600 \times a \Rightarrow a = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_{max} = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t \Rightarrow \Delta x_{max} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times (8)^2 = 80m$$

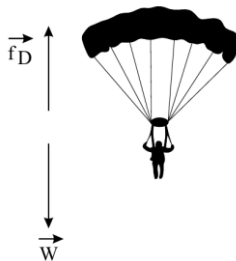
سوال ۷۱ گزینه ۴



با توجه به رابطه نیروی مقاومت هوا و تندی با باز شدن چتر چتر باز شتابی به سمت بالا پیدا میکند با کاهش تندی چتر باز نیروی مقاومت هوا نیز کاهش می یابد تا جایی که اندازه نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن با یکدیگر برابر میشوند در این لحظه شتاب حرکت صفر میشود و چتر باز با تندی حدی مسیر حرکت را ادامه میدهد با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:

$$f_D - W = ma \Rightarrow a = \frac{f_D}{m} - \frac{W}{m}$$

$$\begin{aligned} \frac{W=mg, m=80kg}{f_D=5v^2, g=10 N/kg} \rightarrow a &= \frac{5v^2}{80} - 10 \xrightarrow{a=0} v^2 = 160 \\ \Rightarrow |v| &= 4\sqrt{10} m/s \end{aligned}$$



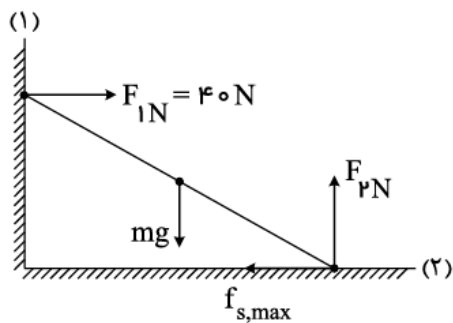
در لحظه باز شدن چتر بزرگی شتاب چتر باز بیشینه مقدار را دارد:

$$a = \frac{f_D}{m} - g \xrightarrow{\substack{m=80kg, f_D=5v^2 \\ v=20 m/s}} a_{max} = \frac{5 \times 20^2}{80} - 10 = 15 m/s^2$$

سوال ۷۲ گزینه ۳



ابتدا نیروهای وارد بر نردبان را رسم میکنیم
اگر جسم نلغزد باید برآیند نیروهای آن در هر دو جهت x و y صفر باشد و برای حداقل شدن جرم نردبان باید در آستانه لغزش قرار بگیرد.



$$F_{rN} = mg$$

$$f_{s,max} = F_{1N} = ۴۰ \Rightarrow \mu_s F_{rN} = ۴۰ \Rightarrow ۰٫۵ \times F_{rN} = ۴۰ \Rightarrow \boxed{F_{rN} = ۸۰ N}$$

$$\Rightarrow mg = ۸۰ \Rightarrow m \times ۱۰ = ۸۰ \Rightarrow \boxed{m = ۸ kg}$$

سوال ۷۳ گزینه ۳



با استفاده از رابطه نیروی وارد بر فنر و افزایش طول آن داریم:

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = k\Delta\ell \Rightarrow \frac{F_{e2}}{F_{e1}} = \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} \Rightarrow \frac{۰٫۳۵g}{۰٫۲g} = \frac{L' - ۲۱}{۲۳ - ۲۱} \Rightarrow L' = ۲۴٫۵ cm$$

سوال ۷۴ گزینه ۱



مسافت تا توقف با سرعت اولیه v برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = ۲a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{۲a}$$

شتاب حرکت از نیروی اصطکاک جنبشی به دست می آید:

$$-f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma \Rightarrow a = \frac{-\mu_k F_N}{m} \Rightarrow \Delta x = \frac{mv_0^2}{۲\mu_k F_N}$$

شتاب آسانسور به سمت پایین $F_N = m(g - a)$ و $\Delta x = L$ است.

است. شتاب آسانسور به سمت بالا $F_N = m(g + a)$ و $\Delta x = \frac{L}{۴}$ است.

$$\left\{ \begin{array}{l} L = \frac{mv_0^2}{۲\mu_k m(g - a)} \\ \frac{L}{۴} = \frac{mv_0^2}{۲\mu_k m(g + a)} \end{array} \right. \Rightarrow ۴ = \frac{g + a}{g - a} \Rightarrow ۴g - ۴a = g + a \Rightarrow ۳g = ۵a \Rightarrow \frac{a}{g} = ۰٫۶$$

سوال ۷۵ گزینه ۱

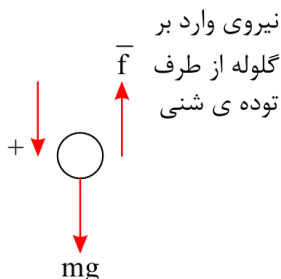


ابتدا سرعت گلوله در لحظه ی برخورد با توده ی شنی را به دست می آوریم مطابق رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت و با فرض کردن جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2g\Delta y \xrightarrow{v_0=15\frac{m}{s}, \Delta y=20m} v^2 - 15^2 = 2 \times 10 \times 20$$

$$\Rightarrow v^2 = 625 \Rightarrow v = 25\frac{m}{s}$$

حین حرکت گلوله در توده ی شنی دو نیروی وزن گلوله به سمت پایین و نیرویی که از طرف توده ی شنی به گلوله به سمت بالا وارد میشود بر گلوله اثر میکنند. با توجه به رابطه ی نیرو و تغییرات تکانه داریم: (جهت مثبت حرکت را به سمت پایین در نظر میگیریم)



$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow -\vec{f} + mg = \frac{m(v_2 - v_1)}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{v_2=0, v_1=25\frac{m}{s}} \xrightarrow{m=200g=0.2kg, \Delta t=0.1s} -\vec{f} + 0.2 \times 10 = \frac{0.2 \times (0 - 25)}{0.1} \Rightarrow \vec{f} = 52N$$

شیمی

سوال ۷۶ گزینه ۲



مورد الف درست می باشد. نخستین عنصر ${}^{99}_{44}Tc$ می باشد که نسبت $\frac{n}{p}$ در آن برابر $1/5 < \frac{56}{43}$ است. مورد ب نادرست می باشد. گلوکز نشان دار در سایر قسمت های بدن یافت میشود. مورد پ درست می باشد. در دوره ششم زیر لایه $4f$ پر میشود، چون گنجایش این زیرلایه ۱۴ الکترون است میتوان گفت حداکثر ۱۴ الکترون داریم. مورد ت نادرست است. در هر خانه جدول جرم اتمی میانگین نوشته میشود نه عدد جرمی.

سوال ۷۷ گزینه ۴



با توجه به فرمول شیمیایی $Li_2N.Mg_3P_4$ و BaI_2 مجموع زیروندها به ترتیب ۵، ۴ و ۳ می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: درست - در MS کاتیون M^{2+} می باشد. بنابراین فرمول شیمیایی نیتريد آن به صورت M_2N_2 می باشد.

گزینه ۲: درست

گزینه ۳: درست - با توجه به فرمول های شیمیایی Al_2O_3 و $CaBr_2$ ، برای تشکیل ۱ مول از هر کدام به ترتیب ۶ و ۲ مول الکترون داد و ستد می شود.

سوال ۷۸ گزینه ۳



اگر چه مدل بور با موفقیت توانست طیف «نشری - خطی» هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف «نشری - خطی» دیگر عنصرها را نداشت. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: نقل و انتقالات الکترونی گونه های تک الکترونی (مانند H و He^+) به دلیل عدم حضور بیش از یک الکترون، با مدل بور هم خوانی دارند.

گزینه ۲: بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه آنها میتوان اطلاعات ارزشمندی از ساختار اتم هیدروژن به دست آورد.

گزینه ۴: دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف «نشری - خطی» دیگر عنصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتم ها (که مدل بور در توجیه آنها ناکام بود)، ساختاری لایه ای برای اتم ارائه کردند.

سوال ۷۹ گزینه ۴



گزینه ۱: الکترون به اشتراک گذاشته میشود. (مبادله نمیشود)

گزینه ۲: الزاماً برابر نیست. (مثلاً در Na_2O و MgF_2) شمار e^- مبادله ای برابر ولی بار کاتیون ها نابرابر است.

گزینه ۳: فاصله ترازهای انرژی در اتم عناصر مختلف یکسان نیست.

سوال ۸۰ گزینه ۱



۲) نادرست - با نزدیک شدن به هسته تفاوت انرژی الکترون ها در دو لایه افزایش می یابد.

۳) نادرست - انرژی معین نه هر مقدار انرژی

(۴) نادرست انرژی آزاد شده انتقال $>$ انرژی آزاد شده انتقال
 $n = 5 \rightarrow n = 2$ $n = 4 \rightarrow n = 2$

سوال ۸۱ گزینه ۴



$$\Delta m = 2v - 24 = 3 \Rightarrow \bar{M} - M_1 = 26/v - 24 = 2/v \Rightarrow \frac{f_2}{30} = \frac{2/v}{3} \Rightarrow f_2 = 2v$$

M_1, M_2 = جرم ایزوتوپ ها

f_1, f_2 = فراوانی ایزوتوپ ها $\Rightarrow 30 = f_1 + f_2$

سوال ۸۲ گزینه ۴



گزینه ۱: قرار گرفتن اولین الکترون در هر لایه اصلی سبب اشغال شدن آن از الکترون میشود، بنابراین در مورد عدد اتمی ۱ نمی تواند هیچ لایه اصلی اشغال شده ای وجود نداشته باشد.

گزینه ۲: $l = 0$ همان زیر لایه های S است که در مورد عدد اتمی ۳، سه الکترون در این زیرلایه ها وجود دارد که در این صورت، عدد یک برای آن درست نیست.

گزینه ۳: در دوره اول جدول تناوبی لایه اول از الکترون پر شده (با دو الکترون پر میشود) و دیگر بدون تغییر باقی میماند، بنابراین نمیتواند در آن ۳ الکترون وجود داشته باشد.

گزینه ۴: این گزینه درست است از عدد اتمی ۲ تا عدد اتمی ۹ تنها لایه اول از الکترون پر می باشد و از عدد اتمی ۱۰ تا ۲۹ لایه اول و دوم از الکترون پر هستند و از عدد اتمی ۲۹ به بعد سه لایه اصلی از الکترون پر میباشند. در عدد اتمی یک هیچ لایه اصلی از الکترون پر نیست.

سوال ۸۳ گزینه ۴



(ب) اتم A میتواند پتاسیم کروم و یا مس باشد. در این صورت سه فرمول برای واکنش آنها با کلر میتوان در نظر گرفت:
 ACl_3, ACl_2, ACl

(پ) C اتم سلنیم در گروه ۱۶ و دوره ۴ که با K و V هم دوره و با O و S هم گروه می باشد. عدد اتمی گوگرد ۱۶ برابر با شماره گروه می باشد. بررسی سایر موارد:

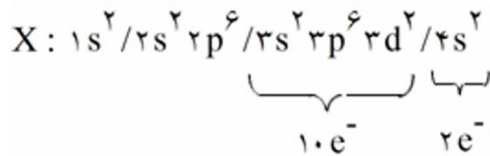
(الف) گالیم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب نمیرسد.

(ت) در این یون در لایه ۴ زیرلایه های S، ۴ p، ۴ پر شده اند ولی لایه هنوز به صورت کامل پر نیست. زیرلایه های پر شده در این یون برابر با ۸ و لایه پر شده برابر با ۳ می باشد.

سوال ۸۴ گزینه ۱



آرایش الکترونی X به صورت زیر است:



بررسی عبارت ها:

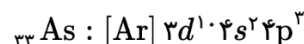
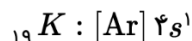
(۱) درست است.

$$X: [Ar] 3d^2 4s^2 \begin{cases} n: 2(3) + 2(4) = 14 \\ l: 2(2) + 2(0) = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} 18$$

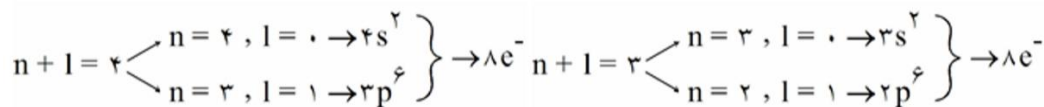
(۲) نادرست است. زیرا X در XO به صورت X^{2+} است:

$$X^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^2 \Rightarrow \frac{e^- \text{ های لایه سوم}}{e^- \text{ های لایه دوم}} = \frac{10}{8} = 1/25$$

(۳) نادرست است. زیرا در آرایش الکترونی ۴ عنصر هم دوره با X ، آخرین زیرلایه الکترونی نیمه پر است:



(۴) نادرست است. زیرا نسبت مورد نظر برابر ۱ است:



سوال ۸۵ گزینه ۱



مجموع تعداد e ها و p ها (ذرات باردار) در X برابر است با $16 + 16 = 32$

$$\frac{e+p}{n+e+p} \times 100 = 64 \Rightarrow \frac{32}{n+32} = \frac{64}{100} \Rightarrow n = 18$$

$A = 18 + 16 = 34$ پس عدد جرمی ایزوتوپ سنگین ۳۴ است.

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{100} \Rightarrow 33/0.8 = \frac{(34 \times 54) + (M_2 \times 46)}{100} \Rightarrow M_2 = 32$$

سوال ۸۶ گزینه ۲



الف) طیف نشری خطی ایزوتوپهای یک عنصر یکسان است، چون طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد است و به عدد اتمی وابسته است.

ب) رنگ شعله در لیتیم نیترا، قرمز رنگ است.

پ) الکترونها با از دست دادن انرژی از حالت برانگیخته به لایه های الکترونی پایین تر (با n کمتر) انتقال می یابند.

ت) طول موج جذب الکترون از لایه پنجم به لایه دوم کوتاه تر از طول موج بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم است و انرژی آن بیشتر است.

سوال ۸۷ گزینه ۱



$$Z = \frac{62 - 17 + 2}{2} = 24$$

این عنصر کروم بوده و در دوره چهارم و گروه ششم جدول دوره ای جای دارد.

سوال ۸۸ گزینه ۳



گزینه ۳ با دانسته های امروزی مطابقت ندارد. مثلاً لایه دوم دارای دو زیرلایه s و p است. بررسی گزینه ها:

(۱) درست است. تراز $n = 1$ که به هسته نزدیک است، حالت پایه اتم هیدروژن است.

(۲) درست است. انتقالات الکترونی به $n = 1$ که پایدارترین تراز انرژی در اتم هیدروژن است. در ناحیه نامرئی و (فرابنفش) قرار دارند.

(۴) درست است. دو عدد کوانتومی مشخص کننده یک زیر لایه n و l هستند. حداقل مجموع این ۲ عدد مربوط به زیر لایه

s ۱ است که برابر ۱ خواهد بود. ($s: n + l = 1 + 0 = 1$)

و حداکثر آن در لایه چهارم مربوط به زیرلایه f ۴ است.

$$(f: n + l = 4 + 3 = 7)$$

سوال ۸۹ گزینه ۳



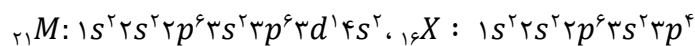
- (الف) درست است. از ۱۱۸ عنصر شناخته شده ۲۶ عنصر ساختگی هستند.
 (ب) نادرست است. زیرا از تکنسیم برای تصویر برداری از غدد تیروئید استفاده میشود.
 (پ) نادرست است. زیرا همه تکنسیم های موجود در واکنشگاه هسته ای تولید میشود.
 (ت) درست است.

سوال ۹۰ گزینه ۱



عبارات ب و ث نادرست هستند.

آرایش الکترونی اتم های M و X به صورت زیر است:



بررسی همه موارد:

عبارت آ: با توجه به آرایش الکترونی M ، اتم این عنصر یک الکترون در زیرلایه d ($l = 2$) دارد.

عبارت ب: عنصر X در دوره ۳ و گروه ۱۶ جدول دوره ای جای دارد.

عبارت پ: گاز نجیب هم دوره عنصر X گاز آرگون (Ar) است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Ar برابر ۲ است.

عبارت ت: با توجه به این که یون پایدار فسفر به صورت P^{3-} است بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از دو عنصر M و P صورت MP خواهد بود.

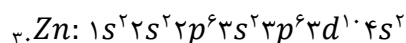
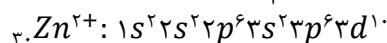
عبارت ث: با توجه به آرایش الکترونی اتم M ، این عنصر جزو عنصرهای دسته d است و در دوره ۴ قرار دارد در حالی که Si در دوره ۳ است.

سوال ۹۱ گزینه ۱



در کاتیون ها داریم:

$$Z = \frac{\text{بار یون} + \text{اختلاف نوترون و الکترون} - A}{2} = \frac{65 - 7 + 2}{2} = 30$$



$$a = 6 \quad b = 2 + 6 + 10 = 18 \quad \frac{b}{a} = 3$$

سوال ۹۲ گزینه ۴



ابتدا هر عنصر را مشخص می کنیم.

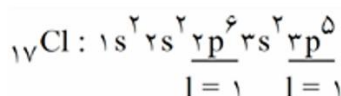


گزینه ۱: نادرست - عنصر D ، فسفر می باشد که در گروه ۱۵ جدول است ولی $Z = ۳۱$ در گروه ۱۳ است.

گزینه ۲: نادرست - عنصر A ، Al می باشد که $A = Z + n = ۱۳ + ۱۴ = ۲۷$ است.

گزینه ۳: نادرست - عنصر E ، گوگرد (S) است که در ترکیب با سدیم Na_2E می دهد.

گزینه ۴: درست



عنصر X دارای ۱۱ الکترون با $l = ۱$ می باشد که با عدد اتمی Na برابر است.

سوال ۹۳ گزینه ۳



بررسی موارد اشتباه:

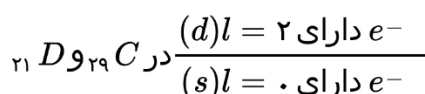
دوره D : ۴ : ۴۵

$$n - p = ۴۵ - ۳۵ = ۱۰$$

اختلاف n و p در A : ۸۰ : ۳۵

$$n - p = ۳۵ - ۲۹ = ۶$$

اختلاف n و p در C : ۶۴ : ۲۹



$$_{21}D: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1 \text{ نسبت } = \frac{1}{8} = ۰/۱۲۵$$

$$_{29}C: 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1, 3d^1 \text{ نسبت } = \frac{10}{7}$$

سوال ۹۴ گزینه ۲



عبارت های ب و پ نادرست هستند. بررسی برخی عبارت ها:

(ب) سحابی ها در اثر کاهش دما و متراکم شدن (کاهش حجم) به وجود آمدند.

(پ) واکنشهای تبدیل هیدروژن به هلیوم در خورشید هسته ای میباشند.

ت) مقایسه نیم عمر ایزوتوپ های ساختگی به صورت مقابل است:

$${}^5_1H > {}^6_1H > {}^4_1H > {}^7_1H$$

سوال ۹۵ گزینه ۲



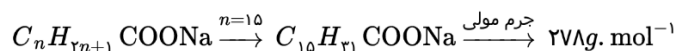
فقط عبارت اول نادرست است زیرا مطابق معادله زیر یکای ثابت تعادل $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است:

$$\text{HF}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightarrow K \text{ یکای } = \frac{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)^2}{\left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)} = \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

سوال ۹۶ گزینه ۲



با هم ببینیم:



بررسی گزینه ها:

۱) نادرست است. زیرا بخش کاتیونی صابون اثری در پاک کنندگی آن ندارد.

۳) نادرست است. زیرا در پاک کننده های غیر صابونی با فرمول کلی $(R - C_6H_5 - SO_3Na)$ درصد جرمی اکسیژن، $1/5$ برابر گوگرد است:

$$\frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم گوگرد}} = \frac{3 \times 16}{32} = 1/5$$

۴) نادرست است. زیرا محلول ها و کلوئیدها هر دو پایدارند.

سوال ۹۷ گزینه ۱



با توجه به نمودار غلظت اولیه اسید $0/5 = 0/45 + 0/05$

$$g_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 0/2L \times \frac{0/5 \text{ mol CH}_3\text{COOH}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{60g \text{ CH}_3\text{COOH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{COOH}} = 6g$$

$$\%a = \frac{\text{غلظت (تعداد مول یونش یافته)}}{\text{غلظت (تعداد مول حل شده)}} \times 100 = \frac{0/05}{0/5} \times 100 = 10$$

سوال ۹۸ گزینه ۳



اول درست است. دوم درست است. چهارم درست است. سوم نادرست است. زیرا لکه بری از پارچه پلی استری حتی با صابون آنزیم دار در دمای ۴۰ درجه هم کامل انجام نشده است (ردیف ۴ را ببینید).

ردیف	نوع صابون	نوع پارچه	°C	درصد لکه باقیمانده
۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
۲	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
۳	صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
۴	صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵
۵	صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
۶	صابون بدون آنزیم	پلی استر	۳۰	> ۲۵

سوال ۹۹ گزینه ۳



سوال ۱۰۰ گزینه ۱



جرم هر محلول را برابر با M گرم و درصد خلوص فسفریک اسید را برابر با P_A و درصد خلوص نیتریک اسید را برابر با P_B فرض میکنیم.

$$\text{Mg } H_2\text{PO}_4 \times \frac{P_A}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{98g} \times \frac{8 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol}} = \text{Mg } HNO_3 \times \frac{P_B}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{63g} \times \frac{5 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol}}$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{63 \times 8}{98 \times 5} \approx 1.03$$

سوال ۱۰۱ گزینه ۳



عبارت اول و سوم درست است. عبارت دوم: یکی از راه های تهیه فلز، استخراج فلز از سنگ معدن آن است. با بازیافت نیز میتوان فلز را تهیه کرد.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

عبارت چهارم: آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن آن بسیار کمتر از آهنک مصرف و استخراج فلز است. بنابراین فلزها منابعی تجدید ناپذیر هستند.

سوال ۱۰۲ گزینه ۲



بررسی گزینه نادرست:

گزینه ۲: پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمیدان ها افزون بر ویژگی های اسیدها و بازها با برخی واکنش های آنها نیز آشنا بودند.

سوال ۱۰۳ گزینه ۴



صابون در آب سخت به خوبی کف نمیکند، زیرا با کاتیون های موجود در آب سخت (Ca^{2+} و Mg^{2+}) رسوب تشکیل میدهد.

سوال ۱۰۴ گزینه ۴



$C_3H_8O_3 + \text{اسید چرب} \rightarrow 3H_2O + \text{استر}$
 $3H_2O + 3C_{18}H_{34}O_2 \rightarrow 3C_{18}H_{34}O_2 + C_3H_8O_3$
 طبق موازنه باید فرمول استر به صورت $C_{57}H_{114}O_6$ باشد.

سوال ۱۰۵ گزینه ۱



- ۱) درست است. بر اثر واکنش ترکیب C با کلسیم کلرید ترکیب $(CH_3(CH_2)_{14}COO)_2Ca$ رسوب می کند که نسبت شمار اتم ها به عنصرها در آن $\frac{99}{4}$ یا $24/75$ است.
- ۲) نادرست است. زیرا ترکیب A پاک کننده نیست، زیرا شمار اتم های کربن بخش ناقطبی آن کم است.
- ۳) نادرست است. زیرا پاک کننده های غیرصابونی در آب سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند، پس افزودن فسفات تأثیر چندانی بر پاک کنندگی آنها ندارد.
- ۴) نادرست است. زیرا مخلوط آب و اسید چرب و پاک کننده (صابونی یا غیر صابونی) کلویید است که مخلوطی ناهمگن و پایدار است.