



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

یازدهم ریاضی

حسابان

سوال ۱ گزینه ۱



با رسم دو نمودار داریم:

بدیهی است $A(2, 5)$ است. نقاط B و C تقاطع هستند.

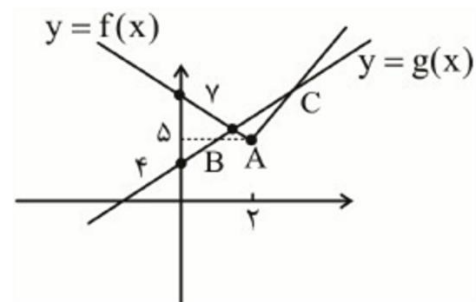
$$B: x + 4 = 7 - x \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow B\left(\frac{3}{2}, \frac{11}{2}\right)$$

$$C: x + 4 = 2x + 1 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow C(3, 7)$$

بنابراین:

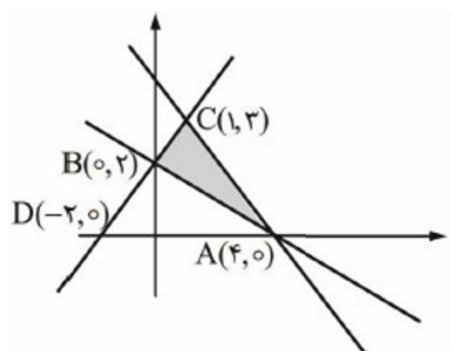
$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ \frac{3}{2} & \frac{11}{2} \\ 3 & 7 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \left| 11 + \frac{21}{2} + 15 - \frac{15}{2} - \frac{33}{2} - 14 \right| = \frac{3}{4}$$



سوال ۲ گزینه ۳



با توجه به شیب ها و نقاط برخورد $m = 2$ و $a = 4$ خواهد بود. برای پیدا کردن نقطه C داریم:



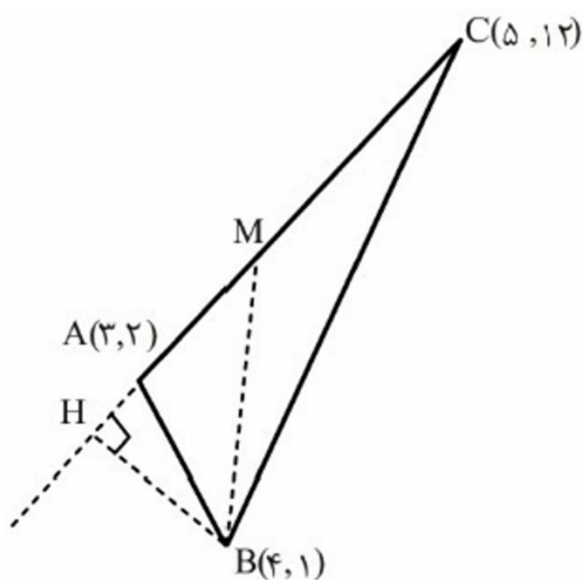
$$x + 2 = 4 - x \Rightarrow x = 1, y = 3$$

$$S_{ABC} = S_{ADC} - S_{DBA} = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 - \frac{1}{2} \times 6 \times 2 = 3$$

سوال ۳ گزینه ۴



مطابق شکل فرضی زیر:



$$AC \text{ وسط } C: \left(\frac{3+5}{2}, \frac{2+12}{2} \right) = (4, 7)$$

$$BM = \sqrt{(4-4)^2 + (7-1)^2} = 6$$

$$AC \text{ بر خط گذرا بر } AC: y - 2 = \frac{12-2}{5-3}(x - 3)$$

$$\Rightarrow 5x - y - 13 = 0$$

$$BH = \frac{|5(4) - 1 - 13|}{\sqrt{5^2 + (-1)^2}} = \frac{6}{\sqrt{26}}$$

$$\frac{BM}{BH} = \frac{\frac{6}{1}}{\frac{6}{\sqrt{26}}} = \sqrt{26}$$

سوال ۴ گزینه ۳



از روش بند کفش داریم:

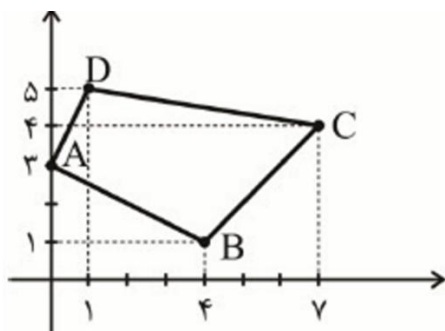
$$S = \frac{1}{2} \left| \begin{vmatrix} 1 & 2 & 7 \\ 2 & 1 & 1 \\ 7 & 1 & 1 \end{vmatrix} \right| = \frac{|2C-1|}{2} = \left| C - \frac{1}{2} \right| = 6/5$$

پس: $C = 7$ یا $C = -6$

سوال ۵ گزینه ۴



روش بند کفش را برای این سؤال به کار می‌بریم:



$$\left| \begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 3 & 1 & 4 \\ 7 & 1 & 1 \end{vmatrix} \right| \Rightarrow (0 + 16 + 21) - (12 + 7 + 0) = 37 - 19 = 18 \Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$

$$\left| \begin{vmatrix} 1 & 7 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \\ 7 & 4 & 1 \end{vmatrix} \right| \Rightarrow (0 + 35 + 3) - (21 + 4 + 0) = 38 - 25 = 13 \Rightarrow S_{ACD} = \frac{13}{2} = 6/5$$

$$S_{ABCD} = 9 + 6/5 = 15/5$$

سوال ۶ گزینه ۲



نقاط مورد نظر را به صورت $B(x, 2x - 1)$ در نظر می‌گیریم.

$$\sqrt{(x+1)^2 + (2x-1-1)^2} = \sqrt{13} \Rightarrow x^2 + 2x + 1 + 4x^2 - 8x + 4 = 13$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 6x - 8 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{6}{5}$$

مجموع طول های آن دو نقطه $\frac{6}{5}$ است. اما مجموع عرض های آنها برابر است با:

$$(2x_1 - 1) + (2x_2 - 1) = 2(x_1 + x_2) - 2 = 2 \times \frac{6}{5} - 2 = 0/4$$

سوال ۷ گزینه ۴



ابتدا معادله خط را به صورت $8x + 6y - k = 0$ می نویسیم و سپس از فرمول فاصله نقطه تا خط استفاده می کنیم:

$$4 = \frac{|8(1) + 6(-4) - k|}{\sqrt{8^2 + 6^2}} \Rightarrow 4 = \frac{|-16 - k|}{10} \Rightarrow |-16 - k| = 40 \Rightarrow \begin{cases} k = -56 \\ k = 24 \end{cases}$$

$$k \text{ مقدار دو اختلاف} = |-56 - 24| = 80$$

سوال ۸ گزینه ۳



فاصله دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ برابر $\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$ است:

$$\begin{cases} 4x + 3y - 5 = 0 \\ 4x + 3y - 45 = 0 \end{cases}$$

$$R = \frac{|(-5) - (-45)|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{40}{5} = 8 \Rightarrow R = 4$$

$$S = \pi R^2 = \pi(4)^2 = 16\pi$$

سوال ۹ گزینه ۲

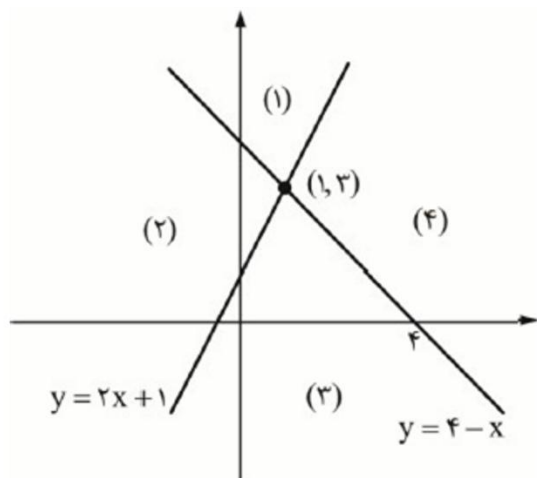


این خط ها چنین هستند و از $(1,3)$ عبور می کنند:

برای اینکه خطی فقط از دو تا از این نواحی بگذرد دو حالت رخ می دهد:

الف) باید با یکی از این خط ها موازی باشد، پس $a = 2$ یا $a = -1$

ب) از نقطه $(1,3)$ بگذرد، که $a = 0$ است.



سوال ۱۰ گزینه ۴



معادله خط با شیب $-\frac{4}{3}$ و عرض از مبدأ ۶ به صورت $y = -\frac{4}{3}x + 6$ یا $4x + 3y - 18 = 0$ است و فاصله نقطه $A(7, 5)$ از این خط برابر است با:

$$AH = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|4(7) + 3(5) - 18|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{25}{5} = 5$$

سوال ۱۱ گزینه ۲



$$\overrightarrow{AB} \perp \overrightarrow{BC} \rightarrow a \times \frac{1}{2} = -1 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow \begin{cases} AB : 2x + y - 5 = 0 \\ BC : x - 2y = 0 \end{cases}$$

$$\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BD} \rightarrow \frac{|2b + 4 - 5|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{|b - 1|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} \Rightarrow 2b - 1 = \pm(b - 1)$$

$$\Rightarrow b = -1 \text{ یا } b = 3 \xrightarrow{b > 0} b = 3$$

$$S_{ABCD} = AD^2 = \left(\frac{5}{\sqrt{5}}\right)^2 = 5$$

سوال ۱۲ گزینه ۴



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_D = 1 + 3 - 2 = 2 \\ y_D = 2 + 4 - 3 = 3 \end{cases} \Rightarrow x_D + y_D = 2 + 3 = 5$$

سوال ۱۳ گزینه ۱



شیب خط $y = \frac{1}{3}x - 2$ برابر $\frac{1}{3}$ است، پس شیب خط d برابر $m = -3$ بوده و چون از نقطه $A(0, 1)$ می گذرد، معادله آن به صورت مقابل است: $y - 1 = -3(x - 0) \Rightarrow 3x + y - 1 = 0$
حال فاصله نقطه $B(-2, 1)$ از خط بالا را به دست می آوریم:

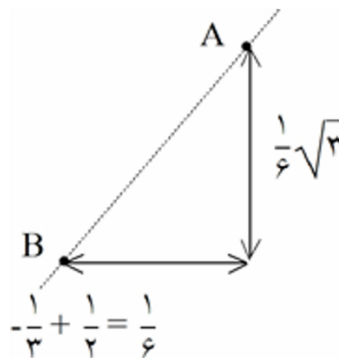
$$BH = \frac{|3(-2) + 1 - 1|}{\sqrt{9 + 1}} = \frac{6}{\sqrt{10}} = \frac{6\sqrt{10}}{10} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$$

سوال ۱۴ گزینه ۱



$$|AB| = \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{3}{36}} = \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \text{طول قطر} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$



سوال ۱۵ گزینه ۴



$$\frac{x}{-3} + \frac{y}{8} = 1 \Rightarrow -8x + 3y = 24 \Rightarrow d: y = \frac{8}{3}x + 8$$

نقطه $M \begin{vmatrix} -a \\ a \end{vmatrix}$ روی خط d قرار دارد.

$$a = \frac{8}{3}(-a) + 8 \Rightarrow a + \frac{8}{3}a = 8 \Rightarrow \frac{11}{3}a = 8 \Rightarrow a = \frac{24}{11}$$

$$\text{قطر مربع} = \frac{24\sqrt{2}}{11} \Rightarrow \text{ضلع مربع} \times \sqrt{2} = \text{قطر مربع}$$

سوال ۱۶ گزینه ۲



فاصله بین دو رأس داده شده برابر است با:

$$AB = \sqrt{(-1-3)^2 + (5-0)^2} = \sqrt{41}$$

حال اگر A و B دو رأس مجاور باشند، عدد فوق برابر طول ضلع خواهد بود. که داریم:

$$S = (\sqrt{41})^2 = 41$$

ولی اگر A و B دو رأس مجاور باشند، عدد فوق برابر قطر ضلع خواهد بود. که داریم:

$$S = \frac{(\sqrt{41})^2}{2} = 20.5 \Rightarrow \text{مجموع مقادیر} = 41 + 20.5 = 61.5$$

سوال ۱۷ گزینه ۳



از آنجایی که نقطه M وسط پاره خط AB می باشد، داریم:

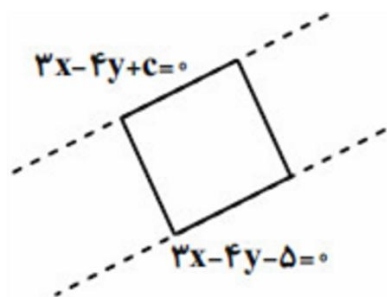
$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow -1 = \frac{a+1+2b-1}{2} \Rightarrow a+2b = -2 \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} \Rightarrow 3 = \frac{b-2+2a-1}{2} \Rightarrow b+2a = 11 \\ \begin{cases} a+2b = -2 \\ -4a-2b = -22 \end{cases} \Rightarrow -3a = -24 \Rightarrow a = 8 \Rightarrow b = -5 \Rightarrow \frac{ab}{4} = -10 \end{cases}$$

سوال ۱۸ گزینه ۳



فاصله دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ برابر $\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}$ می باشد.

از طرفی چون مساحت مربع ۱۶ است. لذا ضلع آن ۴ می باشد. پس می توان نوشت:



$$\frac{|c+5|}{\sqrt{3^2+(-4)^2}} = 4$$

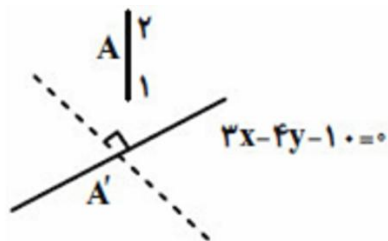
$$|c+5| = 20 \Rightarrow c = -25, c = 15$$

پس یکی از اضلاع این مربع می تواند $3x - 4y + 15 = 0$ یا $3x - 4y - 25 = 0$ باشد.

سوال ۱۹ گزینه ۴



پاره خط $A'A$ بر خط L عمود است. پس:



$$3x - 4y - 10 = 0 \Rightarrow y = \frac{3}{4}x - \frac{10}{4}$$

$$m_{A'A} = -\frac{1}{m_L} = -\frac{4}{3}$$

حال می توان معادله خط $A'A$ را نوشت:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - 1 = -\frac{4}{3}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{4}{3}x + \frac{11}{3}$$

نقطه تلاقی $y = -\frac{4}{3}x + \frac{11}{3}$ و $y = \frac{3}{4}x - \frac{10}{4}$ همان نقطه A' است:

$$\begin{cases} y = -\frac{4}{3}x + \frac{11}{3} \Rightarrow (\times 9) \Rightarrow 9y = -12x + 33 \\ y = \frac{3}{4}x - \frac{10}{4} \Rightarrow (\times 16) \Rightarrow 16y = 12x - 40 \end{cases}$$

$$25y = -7 \Rightarrow y = -\frac{7}{25} \Rightarrow b = -\frac{7}{25}$$

سوال ۲۰ گزینه ۴



شرط اینکه سه نقطه A ، B و C روی یک خط راست باشند این است که:

$$\text{شیب } AB = \text{شیب } BC \Rightarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} \Rightarrow \frac{2a - 3 - 2}{5 - (a + 1)} = \frac{5 - (2a - 3)}{4 - 5}$$

$$\Rightarrow \frac{2a - 5}{4 - a} = \frac{8 - 2a}{-1} \Rightarrow 5 - 2a = (8 - 2a)(4 - a) \Rightarrow 5 - 2a = 32 - 8a - 8a + 2a^2$$

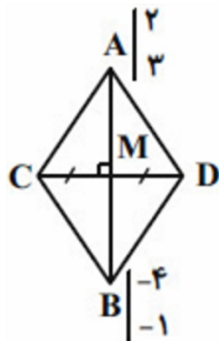
$$\Rightarrow 2a^2 - 14a + 27 = 0$$

معادله درجه دوم $2a^2 - 14a + 27 = 0$ ریشه ندارد. زیرا دلتای آن منفی است، پس امکان ندارد که این سه نقطه روی یک خط راست باشند.

سوال ۲۱ گزینه ۳



قطرها در لوزی عمودمنصف، یکدیگرند، پس M، وسط AB است. لذا:



$$x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{2 - 4}{2} = -1$$

$$y_M = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{3 - 1}{2} = 1 \Rightarrow M(-1, 1)$$

$$AB \perp CD \Rightarrow m_{AB} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow m_{CD} = -\frac{3}{2} \Rightarrow y - 1 = -\frac{3}{2}(x + 1)$$

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

سوال ۲۲ گزینه ۳



با توجه به مساحت مثلث داریم:

$$S = \frac{\frac{30}{k} \times \frac{30}{k+1}}{2} = 15 \Rightarrow \frac{30}{k} \times \frac{30}{k+1} = 30 \Rightarrow k^2 + k - 30 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -6 \\ k = 5 \end{cases}$$

$$k = 5 \Rightarrow 5x + 6y = 30$$

بنابراین:

لذا فاصله نقطه $A(-1, 2)$ از این خط:

$$m = \frac{|-5 + 12 - 30|}{\sqrt{25 + 36}} = \frac{23}{\sqrt{61}}$$

$$m\sqrt{61} = \frac{23}{\sqrt{61}} \times \sqrt{61} = 23$$

سوال ۲۳ گزینه ۲



می دانیم که شعاع دایره بر خط مماس در نقطه تماس عمود است، پس داریم:

$$m_{OA} = \frac{4 - 3}{1 - (-2)} = \frac{1}{3} \Rightarrow \text{شیب خط مماس} = -3$$

$$m = -3 \Rightarrow y - 3 = -3(x + 2) \Rightarrow y = -3x - 3$$

معادله خط مماس $A \begin{vmatrix} -2 \\ 3 \end{vmatrix}$

سطح محصور شده بین خط و محورهای مختصات مثلث قائم الزاویه ای با اضلاع قائمه ای به اندازه قدر مطلق طول از مبدأ و عرض از مبدأ خط است پس داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{طول از مبدأ: } y = 0 \rightarrow x = -1 \\ \text{عرض از مبدأ: } x = 0 \rightarrow y = -3 \end{array} \right\} \Rightarrow S = \frac{|-1| \times |-3|}{2} = \frac{3}{2}$$

سوال ۲۴ گزینه ۱



در گام اول محل تلاقی دو خط (دو قطر) که همان مرکز دایره است را به دست می آوریم:



$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

$$2x = 4 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow y = 1 \Rightarrow O(2, 1) \text{ مرکز دایره}$$

$$s = \pi R^2 \Rightarrow 6\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = \sqrt{6}$$

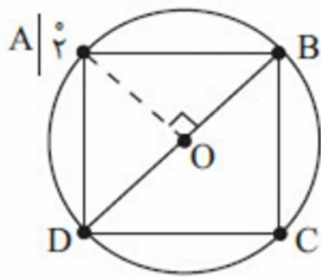
$$OA = R \Rightarrow \sqrt{(m-2)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{6} \Rightarrow (m-2)^2 + 1 = 6 \Rightarrow (m-2)^2 = 5$$

$$m-2 = \pm\sqrt{5} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 2 + \sqrt{5} \\ m_2 = 2 - \sqrt{5} \end{cases} \Rightarrow m_1 m_2 = 4 - 5 = -1$$

سوال ۲۵ گزینه ۱



مطابق شکل، فاصله نقطه A از قطر BD همان شعاع دایره است، پس داریم:



$$r = OA = \frac{|-2(2) - 7|}{\sqrt{(1)^2 + (-2)^2}} = \frac{11}{\sqrt{5}}$$

$$S = \pi r^2 = \frac{121\pi}{5}$$

سوال ۲۶ گزینه ۱



بخش اول سؤال:

{ } , { } , { } , ...

چون آخرین جمله هر دسته مربع کامل است، پس:

$$\begin{aligned}
 & 1^2, 2^2, 3^2, \dots, 14^2, 15^2 \\
 & \quad \quad \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{= 196} \quad \quad \quad \swarrow \\
 & \quad \quad \quad \text{آخرین جمله دسته پانزدهم} = 225 \\
 & \text{اعضای دسته پانزدهم} = \{197, 198, \dots, 224, 225\} \\
 & \quad \quad \quad \downarrow \\
 & \text{تعداد اعضای دسته} = (225 - 197) + 1 = 29
 \end{aligned}$$

$$S_{29} = \frac{29}{2} [2 \times 197 + (29 - 1) \times 1] = 6119$$

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n - 1)d] \quad \text{توجه:}$$

بخش دوم سؤال : هر دو عبارت موجود در A مجموع جملات دنباله هندسی است:

$$S_n = \frac{a_1 (1 - q^n)}{1 - q} \left\{ \begin{array}{l} S_q = 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^9 \xrightarrow{a_1=1, q=x} \\ S_q = \frac{1(1-x^{10})}{1-x} \\ S'_q = 1 - x + x^2 - x^3 + \dots + x^9 \xrightarrow{a_1=1, q=-x} \\ S'_q = \frac{1(1-(-x)^{10})}{1-(-x)} \Rightarrow S'_q = \frac{1+x^9}{1+x} \end{array} \right.$$

$$A = S'_q \times S_q = \frac{1+x^9}{1+x} \times \frac{1-x^9}{1-x} = \frac{1-x^{18}}{1-x^2}$$

$$x = \sqrt{2} \Rightarrow A = \frac{1 - (\sqrt{2})^{18}}{1 - (\sqrt{2})^2} = \frac{1 - 2^9}{1 - 2} = \frac{-511}{-1} = 511$$

$$\text{اختلاف مورد نظر سؤال} = 6119 - 511 = 5608$$

سوال ۲۷ گزینه ۱



$$\begin{aligned} \frac{S_{17}}{M} &= \frac{\cancel{q} \times \frac{q^{17}-1}{q-1}}{\cancel{q}(1+q^2+q^6+q^9)} = \frac{(q^6+1)(q^6-1)}{(q-1)((1+q)^2+q^6(1+q^3))} \\ &= \frac{\cancel{(q^6+1)}(q^3-1)\cancel{(q^3+1)}}{(q-1)\cancel{(q^3+1)}\cancel{(q^6+1)}} = \frac{q^3-1}{q-1} = \frac{S_3}{q} = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{گویا کردن مخرج}} \\ &\times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{3-2} = \frac{3+2+2\sqrt{6}}{1} = 5+2\sqrt{6} \end{aligned}$$

سوال ۲۸ گزینه ۳



$$\begin{aligned} &3, 3+d, 3+2d, \dots, 3+nd, \dots \\ &\downarrow \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ &\text{جمله اول} \qquad \text{جمله سوم} \qquad \text{جمله نهم} \\ &3, 3+d, 3+2d, \dots, 3+nd, \dots \Rightarrow (3+2d)^2 = 3(3+nd) \\ &\Rightarrow 9+4d^2+12d = 9+3nd \Rightarrow 4d^2-nd = 0 \Rightarrow \begin{cases} d=0 \\ d=3 \end{cases} \quad \begin{matrix} \text{دنباله غیر ثابت است} \\ \text{غ ق ق} \end{matrix} \quad \checkmark \\ &S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d] \Rightarrow S_{40} = \frac{40}{2}[2(3) + (40-1)(3)] = 2460 \end{aligned}$$

سوال ۲۹ گزینه ۱



$$\begin{aligned} 1+2+3+\dots+n &= 31+62+\dots \\ &\qquad \qquad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{جمله ۶}} \\ \frac{n(n+1)}{2} &= \frac{31(2^6-1)}{2-1} \Rightarrow n(n+1) = 2 \times 31 \times 63 = 62 \times 63 \Rightarrow n = 62 \end{aligned}$$

سوال ۳۰ گزینه ۲



با توجه به اینکه $a_1 = 3$ و $a_3 = 11$ ، مقدار قدرنسبت دنباله را می یابیم.

$$d = \frac{a_3 - a_1}{3 - 1} = \frac{11 - 3}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

حال مجموع ۲۰ جمله اول دنباله را محاسبه می کنیم.

$$S_{20} = \frac{20}{2}(2a_1 + 19d) = 10(2 \times 3 + 19 \times 4) = 10(6 + 76) = 820$$

سوال ۳۱ گزینه ۲



روش اول:

$$a + 2d, a + 4d, a + 8d \Rightarrow (a + 4d)^2 = (a + 2d)(a + 8d) \Rightarrow a^2 + 8ad + 16d^2$$

$$= a^2 + 10ad + 16d^2 \Rightarrow 2ad = 0 \xrightarrow{d \neq 0} a_1 = 0, a_5 = 7$$

$$d = \frac{7 - 0}{5 - 1} = \frac{7}{4} \Rightarrow a_{10} = a_1 + 9d = 7 \times 2.5 = 17.5$$

روش دوم:

$$r = \frac{9 - 5}{5 - 3} = 2, a_3, a_5, a_9 \Rightarrow a_9 = ra_5 = 14$$

$$\Rightarrow d = \frac{14 - 7}{9 - 5} = \frac{7}{4} \Rightarrow \dots$$

سوال ۳۲ گزینه ۳



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

$$\xrightarrow{\text{جاگذاری}} y, 1, 2, 4, z \Rightarrow \begin{cases} z = 2(4) = 8 \\ y = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow xyz = 8$$

سوال ۳۳ گزینه ۱



$$\begin{aligned}
 & \underbrace{6, 6\left(\frac{8}{10}\right), 6\left(\frac{8}{10}\right)^2, 6\left(\frac{8}{10}\right)^3, \dots}_{\text{مسافت پیموده شده پس از ۱ بار به زمین خوردن}} \\
 & \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{مسافت پیموده شده پس از ۲ بار به زمین خوردن}} \\
 & \text{حرکت رفت و برگشتی توپ} \\
 & S_n = 6 + 2 \times \left(6\left(\frac{8}{10}\right) + 6\left(\frac{8}{10}\right)^2 + \dots + 6\left(\frac{8}{10}\right)^{100} \right) \Rightarrow S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q} \\
 & \Rightarrow 6 + 2 \times \frac{6/8 \left(1 - \left(\frac{8}{10}\right)^{100} \right)}{1 - 0/8} = 6 + 48 \left(1 - \underbrace{\left(\frac{8}{10}\right)^{100}}_{\text{تقریباً صفر}} \right) = 6 + 48 = 54
 \end{aligned}$$

سوال ۳۴ گزینه ۱



$$\begin{aligned}
 & \frac{1}{2 \times 5} + \frac{1}{5 \times 8} + \frac{1}{8 \times 11} + \dots + \frac{1}{17 \times 20} = \frac{1}{3} \left(\frac{5-2}{2 \times 5} + \frac{8-5}{5 \times 8} + \frac{11-8}{8 \times 11} + \dots + \frac{20-17}{17 \times 20} \right) \\
 & = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} - \cancel{\frac{1}{5}} + \cancel{\frac{1}{5}} - \cancel{\frac{1}{8}} + \cancel{\frac{1}{8}} - \cancel{\frac{1}{11}} + \dots + \cancel{\frac{1}{17}} - \frac{1}{20} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{20} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{9}{20} \right) = \frac{3}{20} = 0/15
 \end{aligned}$$

سوال ۳۵ گزینه ۳



اگر عددها را با a, b, c و d نشان دهیم، داریم:

$$\begin{aligned}
 & \frac{a+b+c}{3} + d + \frac{a+b+d}{3} + c + \frac{a+d+c}{3} + b + \frac{b+c+d}{3} + a \\
 & = 17 + 21 + 23 + 29 = 90 \Rightarrow 2a + 2b + 2c + 2d = 90 \\
 & \Rightarrow 2(a + b + c + d) = 90 \Rightarrow a + b + c + d = 45
 \end{aligned}$$

اگر d بزرگترین عدد از بین ۴ عدد باشد، داریم:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

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

$$\begin{aligned}\frac{a+b+c}{3} + d &= \frac{45-d}{3} + d \\ &= 15 + \frac{2d}{3} = 29 \Rightarrow \frac{2d}{3} = 14 \\ &\Rightarrow d = 14 \times \frac{3}{2} = 21\end{aligned}$$

فیزیک

سوال ۳۶ گزینه ۲



باید دقت شود که میله شیشه ای مالش داده شده با پارچه ابریشمی دارای بار مثبت است پس بار میله با الکتروسکوپ همانم بوده و ورقه ها از هم دور میشوند.

سوال ۳۷ گزینه ۲



یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلا در SI برابر $\epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$ میباشد.

سوال ۳۸ گزینه ۳



برای اینکه نیروی خالص وارد بر q_2 صفر باشد نیروهای وارد بر آن باید یکدیگر را خنثی کنند.

$$\begin{aligned}F &= k \frac{|q_1 q_2|}{d^2} \\ |F_{12}| &= |F_{32}| \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{x^2} = k \frac{|q_3 q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_3|}{r^2} \\ \Rightarrow \frac{Fq}{x^2} &= \frac{q}{r^2} \Rightarrow \frac{x}{r} = 2\end{aligned}$$

سوال ۳۹ گزینه ۲



برآیند نیروهای وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q خارج از دو بار q_1 و q_2 قرار دارد پس q_1 و q_2 ناهمنام و از طرفی q_3 به بار q_2 نزدیک تر است در نتیجه $|q_1| > |q_2|$.

از طرفی نیروی وارد بر q_1 نیز صفر است q_1 خارج از q_2 و q_3 قرار دارد در نتیجه q_2 و q_3 ناهمنام اند و $|q_2| < |q_3|$ زیرا رو به ۹۲ نزدیک تر است.

و از طرفی نیروی وارد بر q_2 صفر است. q_2 بین بار q_1 و q_3 قرار دارد در نتیجه ۹ و ۹۳ همنام اند. با توجه به این توضیحات عبارات پ و ت صحیح و عبارت الف و ب غلط می باشد.

سوال ۴۰ گزینه ۴



با استفاده از قانون کولن میتوان برای دو حالت اول و آخر نوشت

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{kq'_1 q'_2}{r'^2}}{\frac{kq_1 q_2}{r^2}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_0} = \frac{\frac{2q_1 q_2}{16r^2}}{\frac{q_1 q_2}{r^2}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_0} = \frac{1}{8} \Rightarrow F_2 = 5N$$

بنابراین اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ($40 - 5 = 35N$) کاهش می یابد.

سوال ۴۱ گزینه ۴

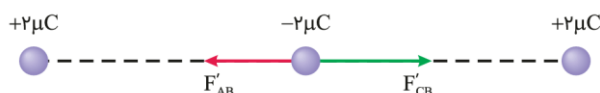


محاسبه بارهای جدید پس از تماس A و C:

$$\begin{aligned} q_A + q_C &= +4\mu C + 0 = +4\mu C \\ q'_A &= q'_C = \frac{+4\mu C}{2} = +2\mu C \\ q'_B &= q_B = -2\mu C \end{aligned}$$

محاسبه نیروی خالص نهایی بر کره B

$$\begin{aligned} F'_{AB} &= k \frac{|q'_A q'_B|}{r^2} = (9 \times 10^9) \frac{|(2 \times 10^{-6})(-2 \times 10^{-6})|}{(0.3)^2} = 0.4N \\ F'_{CB} &= k \frac{|q'_C q'_B|}{r^2} = (9 \times 10^9) \frac{|(2 \times 10^{-6})(-2 \times 10^{-6})|}{(0.3)^2} = 0.4N \end{aligned}$$



چون F'_{CB} و F'_{AB} هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگر هستند (یکی به سمت A و دیگری به سمت C) برآیند آنها صفر میشود.

سوال ۴۲ گزینه ۱



چون شیشه به انتهای سری مثبت نزدیک تر است بار شیشه مثبت و بار پارچه کتان منفی میشود و بار پارچه از رابطه $q = -ne$ و به دست می آید:

$$q = -30 \times 10^{18} \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} = -4/8 C \Rightarrow q = -4/8 \times 10^{+6} \mu C$$

سوال ۴۳ گزینه ۳



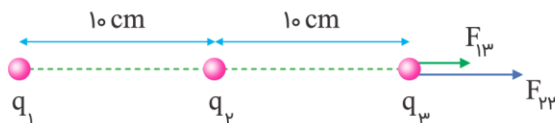
با توجه به جدول اگر دو ماده B و D را به هم مالش دهیم B الکترون از دست داده و D الکترون میگیرد. در این صورت ماده B باردار با بار مثبت خواهد شد. در این صورت داریم:

$$q_B = +ne = +10^{15} \times \frac{1}{6} \times 10^{-19} = +1/6 \times 10^{-4} C = +160 \mu C$$

سوال ۴۴ گزینه ۲



نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی q_3 از هر دو بار الکتریکی q_1 و q_2 به صورت دافعه است.



$$F_{13} = k \frac{q_1 q_3}{r_{13}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-2}} = 3/6 N$$

$$F_{23} = k \frac{q_2 q_3}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 28/8 N$$

$$F_T = F_{13} + F_{23} = 3/6 + 28/8 = 32/4 N$$

سوال ۴۵ گزینه ۲



از شکل داریم $q_1 = -9 \mu C$ فاصله q_1 تا q_2 برابر $2d$ و فاصله q_2 تا q_3 برابر d است. پس:

$$r_{13} = 3d, \quad r_{23} = d$$

دو نیروی وارد بر q_3 هم راستا هستند. برای اینکه بزرگی نیروی خالص با $F_{1 \rightarrow 3}$ برابر باشد با توجه به غیر صفر بودن بارها نیروها باید خلاف جهت یکدیگر باشند و اندازه نیروی ناشی از q_2 دو برابر نیروی ناشی از q_1 باشد.

$$F_{2 \rightarrow 3} = 2F_{1 \rightarrow 3}$$

با استفاده از قانون کولن:

$$k \frac{|q_2||q_3|}{d^2} = 2k \frac{|q_1||q_3|}{(3d)^2}$$

با ساده سازی و قرار دادن $|q_1| = 9\mu C$ به دست می آید:

$$|q_2| = \frac{2}{9}|q_1| = 2\mu C$$

چون q_1 و q_2 در یک سمت q_3 قرار دارند برای خلاف جهت بودن نیروهایشان باید ناهم نام باشند. از آنجا که q_1 منفی است q_2 مثبت خواهد بود:

$$q_2 = +2\mu C$$

بنابراین گزینه ۲ درست است.

سوال ۴۶ گزینه ۱



چنانچه a درصد از بار q_1 کسر شود و به بار q_2 اضافه شود بارهای جدید برابر خواهند بود با:

$$q'_1 = q_1 - \frac{a}{100}q_1, \quad q'_2 = q_2 + \frac{a}{100}q_1$$

چون نیروی بین دو بار صفر میشود و $a < 100$ است بنابراین $q'_2 = 0$ است.

$$q'_2 = 0 \Rightarrow q_2 + \frac{a}{100}q_1 = 0 \Rightarrow q_2 = -\frac{a}{100}q_1 \Rightarrow q_1q_2 < 0$$

$$q'_2 = 0 \Rightarrow q_2 + \frac{a}{100}q_1 = 0 \Rightarrow |q_2| = \frac{a}{100}|q_1| \xrightarrow{0 < \frac{a}{100} < 1} |q_1| > |q_2|$$

دقت کنید امکان ندارد $q'_1 = 0$ باشد چون در این صورت $q_1 = 0$ میشود و نیروی بین دو بار در حالت اول نیز صفر میشود که این با فرض سؤال در تناقض است.

سوال ۴۷ گزینه ۳



ابتدا با قانون کولن حاصل ضرب بارها را به دست می آوریم:

$$F = k \frac{q_1q_2}{r^2} \Rightarrow 40 = 9 \times 10^9 \times \frac{q_1q_2}{(0.03)^2} \Rightarrow q_1q_2 = 4 \times 10^{-12} C^2 = 4\mu C^2$$

چون جمع دو بار برابر با $-5\mu C$ است به سادگی میتوان گزینه صحیح را انتخاب کرد یا با حل یک دستگاه دو معادله دو مجهول هم میتوان به جواب صحیح رسید:

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = -5 \\ q_1q_2 = 4 \end{cases} \Rightarrow q_1 = -1\mu C, q_2 = -4\mu C$$

سوال ۴۸ گزینه ۲



برای اینکه برآیند نیروهای وارد بر q_1 صفر باشد نیروهای وارد بر آن از طرف q_2 و q_3 باید هم اندازه و در خلاف جهت باشند.

$$F_{21} = F_{31} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{r_{21}^2} = k \frac{|q_1 q_3|}{r_{31}^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{(x_2)^2} = \frac{|q_3|}{(4)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{(x_2)^2} = \frac{4}{(4)^2} \Rightarrow x_2^2 = \frac{64}{4} \Rightarrow x_2 = -4 \text{ cm}$$

از آن جایی که نیروی خالص وارد بر بار q_1 صفر است پس بار q_2 باید در $x = -4 \text{ cm}$ قرار گیرد.
اکنون شرط تعادل را برای بار q_3 بررسی میکنیم:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_3|}{(4)^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{(8)^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{16}{64} \times 4 \times 10^{-6} = 1 \mu\text{C}$$

سوال ۴۹ گزینه ۲



برای اینکه نیروی وارد بر q_2 برابر صفر شود باید نیروهای وارد بر آن از طرف q_1 و q_3 همدیگر را خنثی کنند.

$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{20^2} = k \frac{|q_2 q_3|}{(10)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{20^2}{10^2} \times \frac{q_3}{q_2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 4 \times 2 = 8$$

سوال ۵۰ گزینه ۳



با اتصال ۲ کره به یکدیگر بار هر کره $2nC = \frac{6+10}{2}$ می شود.

$$A \text{ در کره } \Rightarrow |\Delta q| = 10 - 2 = 8 \text{ nC}, \Delta q = ne$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-9} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{10}$$

چون بار کره B بعد از تماس مثبت تر شده و بار کره منفی تر پس میتوان گفت کره B الکترون از دست داده و کره A الکترون گرفته است.

سوال ۵۱ گزینه ۲



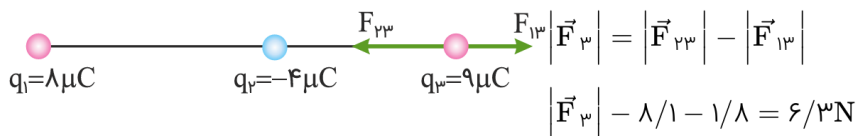
گام اول: اندازه نیرویی که هر یک از بارهای q_1 و q_2 بر بار q_3 وارد میکنند را به دست می‌آوریم چون اندازه بارها بر حسب میکروکولن و فاصله آنها بر حسب سانتی متر است. از رابطه استفاده میکنیم:

$$F = q_0 \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$F = q_0 \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow F_{13} = q_0 \frac{1 \times 9}{3600} = 1/8 \text{ N}$$

$$F_{23} = q_0 \frac{4 \times 9}{400} = 8/1 \text{ N}$$

گام دوم جهت نیروهای $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ را در شکل مشخص کرده و برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 را به دست می‌آوریم:



سوال ۵۲ گزینه ۴



با استفاده از رابطه قانون کولن یعنی داریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$|q'_1| = 2 |q_1|, \quad |q'_2| = 2 |q_2|$$

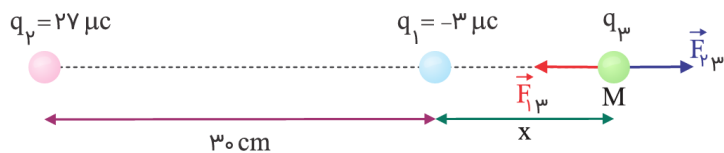
$$r' = r - 0.5r = 0.5r$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = 2 \times 2 \times \left(\frac{1}{0.5}\right)^2 = 16$$

سوال ۵۳ گزینه ۴



باید q_3 را در نقطه ای قرار دهیم که نیروی خالص الکتریکی وارد بر آن در نقطه مورد نظر برابر صفر باشد. بارهای q_1 و q_2 ناهمنام اند بنابراین مطابق شکل نقطه مورد نظر (M) خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک تر (q_1) قرار دارد.



$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{(x+30)^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{x^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{x+30}\right)^2 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \Rightarrow \left(\frac{x}{x+30}\right)^2 = \frac{3}{27} \Rightarrow \left(\frac{x}{x+30}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین جذری می‌گیریم}} \frac{x}{x+30} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3x = x+30 \Rightarrow 2x = 30 \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

بدیهی است که فاصله نقطه M از بار q_2 برابر q_2 از $x + 30 = 45 \text{ cm}$ است.

سوال ۵۴ گزینه ۴



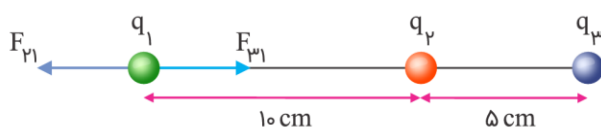
طبق قانون کولن نیرویی که دو بار بر یکدیگر وارد میکنند از رابطه $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{r^2}{r'^2} \xrightarrow{F'=2F, r=2 \text{ m}} \frac{2F}{F} = \frac{r^2}{r'^2} \Rightarrow r'^2 = 2 \Rightarrow r' = \sqrt{2} \text{ m}$$

سوال ۵۵ گزینه ۱



ابتدا تعادل را روی q_1 مینویسیم فرض میکنیم q_1 مثبت است. اگر q_2 را نیز مثبت فرض کنیم باید q_3 منفی باشد پس q_2 و q_3 مخالفند.



$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow \frac{kq_1 q_2}{100} = \frac{kq_2 q_3}{25} \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = \frac{225}{100} = \frac{9}{4}$$

سوال ۵۶ گزینه ۳



$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

$$r' = 3r, \quad q'_2 = q_2, \quad q'_1 = x \cdot q_1$$

$$F' = k \frac{|q'_1 q'_2|}{(r')^2} = k \frac{|(x \cdot q_1) q_2|}{(3r)^2} = k \frac{x |q_1 q_2|}{9r^2}$$

$$F' = F \Rightarrow k \frac{x |q_1 q_2|}{9r^2} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{x}{9} = 1 \Rightarrow x = 9$$

اندازه بار q_1 باید ۹ برابر شود.

سوال ۵۷ گزینه ۲



گام اول

چند درصد از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله نیروی دافعه بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟ هرگاه مجموع دو کمیت ثابت باشد حاصل ضرب آنها زمانی بیشینه خواهد بود که دو مقدار باهم برابر باشند.

گام دوم

مقدار ثابت $q_1 + 2q_1 = 3q_1$ حالت اول $(q_1 + q_2)$ بنابراین در حالت دوم بارها با هم برابر هستند و مقدارشان $q'_1 = q'_2 = \frac{3q_1}{2}$ است. در نتیجه درصد تغییرات بار q_2 برابر است با:

$$\frac{\Delta q_2}{q_2} \times 100 = \frac{q'_2 - q_2}{q_2} \times 100 = \frac{\frac{3q_1}{2} - 2q_1}{2q_1} \times 100 = -25\%$$

سوال ۵۸ گزینه ۱



وقتی میله پلاستیکی مالش داده شده با پارچه پشمی را به میله شیشه ای مالش داده شده با پارچه ابریشمی نزدیک کنیم یکدیگر را جذب میکنند زیرا بر اثر این کار میله پلاستیکی بار منفی و میله شیشه ای بار مثبت بدست می آورند و بارهای ناهمنام یکدیگر را جذب میکنند.

سوال ۵۹ گزینه ۴



گام اول

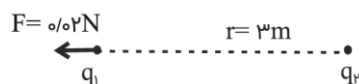
الف) در فاصله ۳ متری هم قرار دارند. $r = 3m$

ب) نیروی دافعه $0.2N$ به یکدیگر وارد میکنند $F = 0.2N$

ج) q_1 چند میکروکولن است؟ $q_1 = ? \mu C$

گام دوم

کافی است از قانون کولن استفاده کنیم:



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow 0.2 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1 \times 5q_1}{9} \Rightarrow q_1^2 = \frac{F}{10^{10}} \Rightarrow q_1 = 2 \times 10^{-6} = 2 \mu C$$

سوال ۶۰ گزینه ۱



طبق رابطه $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ (قانون کولن) نیروی الکتریکی با حاصل ضرب دو بار رابطه مستقیم دارد بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

سوال ۶۱ گزینه ۲



از آنجا که طبق قانون پایستگی بار الکتریکی قبل و بعد از تماس مجموع بار دو کره برابر است داریم:

$$q_A + q_B = 2 \mu C \xrightarrow{q_A = 50 \mu C} q_B = 2 - 50 = -48 \mu C$$

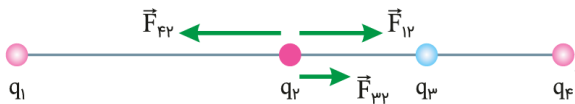
$$q_B = ne \Rightarrow -48 \times 10^{-6} = -n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{48 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 30 \times 10^{13} = 3 \times 10^{14} \text{ الکترون}$$

سوال ۶۲ گزینه ۴



نیروی بار q_3 باید به شکل جاذبه باشد پس علامت آن منفی است.



$$F_{\text{net}} = F_{F2} - F_{12} - F_{32} = F_{32} \Rightarrow F_{F2} - F_{12} = 2F_{32}$$

$$\Rightarrow \frac{kq_4q_2}{r^2} - \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{2kq_3q_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda}{4} - \frac{F}{4} = \frac{2q_3}{1} \Rightarrow |q_3| = 0.5 \Rightarrow q_3 = -0.5 \mu C$$

سوال ۶۳ گزینه ۳



قانون پایستگی بار الکتریکی: $q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2$

چون هر دو کره هم شکل و هم اندازه و رسانا هستند بنابراین $q'_1 = q'_2 = q'$

$$q' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-12 + 20}{2} = \frac{\lambda}{2} = 4 \mu C$$

دقت شود که صورت سوال برحسب کولن پرسیده:

$$q' = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C$$

سوال ۶۴ گزینه ۴



با توجه به اینکه نیروی بین بارها از نوع دافعه است نتیجه میگیریم که دو بار همنام هستند و داریم

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= q \\ q_2 &= q \end{aligned} \right\} \text{حالت اول}$$

$$\left. \begin{aligned} q'_1 &= q - \frac{50}{100}q = \frac{50}{100}q = \frac{1}{2}q \\ q'_2 &= q + \frac{50}{100}q = \frac{150}{100}q = \frac{3}{2}q \end{aligned} \right\} \text{حالت دوم}$$

حال با توجه به رابطه مقایسه ای داریم

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{\frac{q}{2} \times \frac{3}{2}q}{q \times q} \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

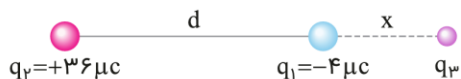
$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

پس ۲۵٪ کاهش یافته است.

سوال ۶۵ گزینه ۲



در مرحله اول میخواهیم بار q_3 را جایی قرار دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر آن صفر گردد از آنجا که q_1 و q_2 ناهمنام هستند پس بار q_3 باید روی خط واصل خارج از دو با q_1 و q_2 نزدیک به بار با اندازه کوچک تر قرار دهیم پس داریم:



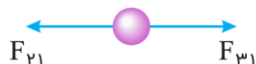
$$|F_{13}| = |F_{23}| \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(d+x)^2} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{36}{(d+x)^2} \Rightarrow \frac{2}{x} = \frac{6}{d+x}$$

$$2d + 2x = 6x \Rightarrow 4x = 2d \Rightarrow x = \frac{d}{2}$$

حال اگر بار q_1 در حال تعادل باشد داریم:

$$|F_{21}| = |F_{31}| \Rightarrow \frac{|q_2|}{d^2} = \frac{|q_3|}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow \frac{36}{d^2} = \frac{|q_3|}{\frac{d^2}{4}} \Rightarrow |q_3| = 9 \mu C$$

از آنجا که بار q_2 بار q_1 را جذب میکند پس بار q_3 نیز باید بار q_1 را جذب کند تا برآیند بر q_1 صفر گردد. با توجه به توضیحات بالا بار q_3 باید مثبت باشد پس جواب سؤال $q_3 = +0.9 \mu C$ است.



شیمی

سوال ۶۶ گزینه ۱



نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می دهد.

سوال ۶۷ گزینه ۲



در گروه ۱۴ جدول، قلع و سرب، فلز بوده و چکش خوار محسوب میشوند. همچنین تمامی عناصر این گروه (از جمله نافلز کربن) رسانای جریان الکتریکی محسوب میشوند. آرایش الکترونی لایه ظرفیت عناصر این گروه به صورت $ns^2 np^2$ است.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۶۸ گزینه ۲



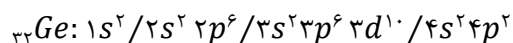
بررسی عبارت های نادرست:

ب: در گروه های فلزی، واکنش پذیری با افزایش عدد اتمی، افزایش مییابد.
ت: در میان عناصر واسطه دوره چهارم، ۴ عنصر وجود دارد که در لایه ظرفیت خود زیرلایه نیمه پر دارند.

سوال ۶۹ گزینه ۳



عنصر A همان ژرمانیم (${}_{32}Ge$) است:



گزینه ۱: عناصر گروه ۱۴ در واکنش فقط الکترون به اشتراک می گذارند.
گزینه ۲: بیست و چهارمین عنصر جدول کروم است که الکترون های ظرفیت آن ۶ عدد است.
گزینه ۳: عنصر قبلی آن ۱۴ الکترون و عنصر بعدی آن ۵۰ الکترون دارد که میانگین آنها ۳۲ همان عدد اتمی ژرمانیم است.
گزینه ۴: رسانایی گرمایی اندکی دارد.

سوال ۷۰ گزینه ۲



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: عنصر گوگرد (S) در دمای اتاق جامد است.
گزینه ۳: یون Ni^{2+} رنگی است و آرایش الکترونی آن $1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^8$ است.
گزینه ۴: عنصر کریپتون (${}_{36}Kr$) گاز نجیب است و به صورت مولکول های تک اتمی وجود دارد.

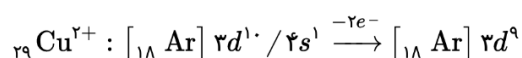
سوال ۷۱ گزینه ۱



هالوژن ها با گرفتن یک الکترون به گاز نجیب هم دوره خود میرسند و تولید یون هالید مینمایند. بررسی سایر گزینه ها:
(۲) هالوژن ها نافلز هستند و مانند همه نافلزها الکترون دریافت میکنند.
(۳) در همه گروه های جدول دوره ای از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می یابد.

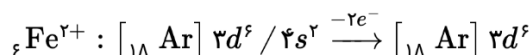
(۴) فلونور در دمای 200°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش میدهد.

سوال ۷۲ گزینه ۳

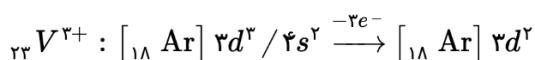


بررسی گزینه های نادرست:

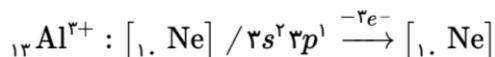
(۱) ابتدا باید از ۴ S و سپس ۳ d الکترون بگیریم:



(۲)



(۴) آلومینیوم فلز است و نمی تواند الکترون دریافت کند و باید الکترون از دست بدهد. پس :



سوال ۷۳ گزینه ۱



اگر جای واژه شیمیایی و رفتار فیزیکی را در گزینه ۱ عوض کنیم، عبارت درست خواهد شد.
خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.
بررسی سایر گزینه ها:

(۲) درست است. (۳) درست است. (۴) درست است.

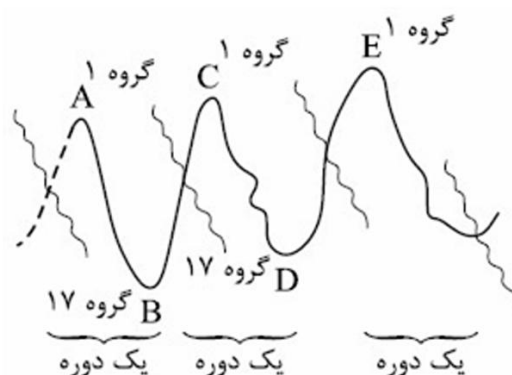
سوال ۷۴ گزینه ۲



نتیجه ۱: A, C و E در یک گروه هستند (گروه ۱)

نتیجه ۲: B و D در یک گروه هستند (گروه ۱۷)

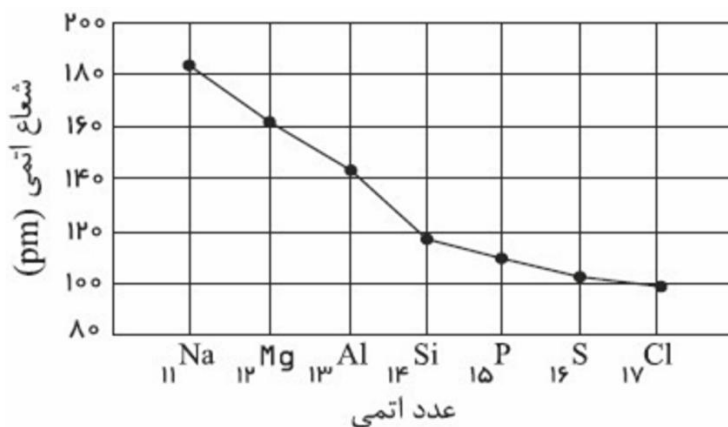
نتیجه ۳: A تا B, از C تا D و از E تا پایین، در یک دوره هستند.



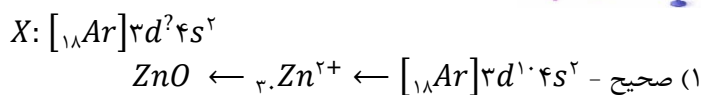
سوال ۷۵ گزینه ۴



عبارت اول: هالوژنی که در دما و فشار اتاق مایع باشد، برم است که در دمای 200°C با گاز هیدروژن واکنش میدهد.
عبارت دوم: طبق نمودار روبه رو صحیح است.
عبارت سوم: در گروه هالوژن ها برعکس گروه فلزهای قلیایی با افزایش شعاع اتمی، فعالیت شیمیایی کاهش مییابد.
عبارت چهارم: در این نمودار، A, B, C, D و E به ترتیب Al, Si, P, S, Cl و Cl هستند. بنابراین عنصر B (سیلیسیم) شبه فلز بوده و مانند A آلومینیم رسانای جریان برق است اما شعاع کوچکتری نسبت به آن دارد.
عبارت پنجم: Cl همانند S میتواند به عنوان نافلز در ترکیب های خود الکترون بگیرد و یا به اشتراک بگذارد.



سوال ۷۶ گزینه ۱



$$\left. \begin{array}{l} \text{حداقل : } 20 \leftarrow Ca \quad 20 - 6 = 14 \\ \text{حداکثر : } 30 \leftarrow Zn \quad 30 - 6 = 24 \end{array} \right\} X \text{ عدد اتمی عنصر}$$

اولین نافلز جامد جدول تناوبی عنصرها: C

$$\text{غلط - اگر } X \leftarrow Zn \quad 3 \leftarrow 10e^- \quad l = 2 \rightarrow 10e^- \quad l = 0 \rightarrow 8e^- \quad \frac{10}{8} = 1/25$$

(۴) غلط - حتی اگر X کلسیم هم باشد شعاع آن از پتاسیم کوچکتر است.

سوال ۷۷ گزینه ۴



(الف) غلط - شبه فلز دوره سوم: Si

آخرین عنصر واسطه دوره چهارم: Zn بین Si و Zn عنصر قرار دارد

(ب) غلط - قوی ترین نافلز جامد دوره سوم: S

قوی ترین فلز دوره چهارم: K $19 - 16 = 3$

(ج) صحیح - قوی ترین فلز دوره سوم: S

قوی ترین نافلز جامد دوره دوم: C $11 - 6 = 5$

(د) صحیح

$$^{12}_6C : [He] 2s^2 2p^2 \begin{cases} 2(2+0) = 4 \\ 2(2+1) = 6 \end{cases} \Rightarrow 6 + 4 = 10$$

اتم نافلز گروه ۱۴ :

سوال ۷۸ گزینه ۳

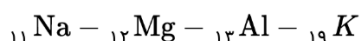


بررسی گزینه ها:

(۱) درست است. زیرا عناصر X و Y و Z عبارت اند از: $^{70}_{31}Ga$ ، $^{40}_{20}Ca$ و $^{31}_{15}P$ که به ترتیب به دسته های p و p و s تعلق دارند.

(۲) درست است. زیرا عناصر X و Y و Z به ترتیب دارای ۵ و ۳ و ۲ الکترون ظرفیت هستند.

(۳) نادرست است. زیرا در جدول دوره ای بین عناصر N و Ca چهار فلز وجود دارد که عبارت اند از:



(۴) درست است. زیرا ترتیب شعاع اتمی آنها به این صورت است که چون N دو لایه الکترونی دارد، پس شعاع اتمی کمتری

نسبت به بقیه دارد و از میان Ca و Ga که هر یک دارای چهار لایه الکترونی هستند، چون شمار پروتون های Ca کمتر است بنابراین نیروی جاذبه هسته بر الکترون های آن کمتر بوده و در نتیجه کلسیم شعاع اتمی بیشتری نسبت به Ga دارد بنابراین ترتیب شعاع اتمی به صورت: $Z > Y > X$ است.

سوال ۷۹ گزینه ۴



تمامی گزینه ها برگرفته از متن کتاب درسی است. فقط گزینه ۴ باید به صورت زیر بیان شود:
کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است.

سوال ۸۰ گزینه ۲



بررسی گزینه ها:

- (الف) نادرست است. زیرا همه فلزها در حالت های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت های قابل توجهی بین آنها وجود دارد.
- (ب) درست است. همه فلزهای اصلی در دسته S و آلومینیم در دسته p با تشکیل کاتیون پایدار به آرایش گاز نجیب می رسند.
- (پ) درست است. بیشتر عناصر جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند و فلزها رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند و چکش خوار هستند.
- (ت) نادرست است. زیرا عناصر گروه چهاردهم جدول دوره ای رسانای الکتریکی هستند در حالی که در دسته S جدول دو نافلز هیدروژن و هلیم نیز قرار دارند و رسانای الکتریکی نیستند.

سوال ۸۱ گزینه ۲



فقط موارد دوم و سوم درست هستند. بررسی عبارت ها:

- عبارت اول: با توجه به نزولی بودن شعاع، حتماً عناصر در یک دوره قرار دارند.
- عبارت دوم: D و E متعلق به گروه های ۱۵ و ۱۷ بوده هر دو نافلز هستند، پس ترکیب مولکولی تشکیل می دهند.
- عبارت سوم: با توجه به نمودار از راست به چپ، اختلاف شعاع دو عنصر متوالی افزایش یافته بنابراین خصلت نافلزی کاهش می یابد.
- عبارت چهارم: با توجه به شماره گروه عناصر گفته شده بار یون های پایدار آنها به شکل C^{2+} ، D^{3-} ، E^{-} و B^{2+} است.
- بنابراین فرمول ترکیب های خواسته شده به شکل DC و E_2B خواهد بود.

سوال ۸۲ گزینه ۳



عبارت تکمیل شده به شکل زیر است.

«عنصرهای دسته d در گروه های ۳ تا ۱۲ جدول دوره ای جای داشته و همگی فلز بوده در واکنش ها تمایل به از دست دادن الکترون دارند.»

سوال ۸۳ گزینه ۳



جلای نقره ای فلز سدیم در مجاورت هوا به تندی از بین می رود و سطح آن کدر میشود.

سوال ۸۴ گزینه ۴

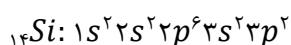


در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش مییابد. (نادرستی گزینه ۱)
همچنین با افزایش شمار دوره ها، شعاع اتمی عناصر افزایش می یابد (نادرستی گزینه های ۲ و ۳)

سوال ۸۵ گزینه ۲



شمار عنصرهای دسته s جدول تناوبی برابر ۱۴ عنصر است. این عنصر سیلیسیم ($_{14}Si$) است. بررسی گزینه ها:
گزینه ۱: این عنصر دارای دو نوع زیرلایه s و p و دارای ۴ زیرلایه ۲ الکترونی است.



گزینه ۲: عنصر سیلیسیم همانند فلزها دارای سطح صیقلی و براق است.

گزینه ۳: شعاع اتمی $_{14}Si$ از شعاع اتمی $_{13}Al$ کوچکتر است.

گزینه ۴: علاوه بر $_{14}Si$ دو عنصر C و $_{32}Ge$ نیز بر اثر ضربه خرد میشوند.

سوال ۸۶ گزینه ۳



عبارت های الف و پ نادرست اند. بررسی عبارت های نادرست:

عبارت الف: در گروه های نافلزی، عنصرهای بالاتر خصلت نافلزی بیشتری دارند.

عبارت پ: عنصر قلع بر خلاف کربن و ژرمانیم، در اثر ضربه تغییر شکل میدهد اما خرد نمیشود.

سوال ۸۷ گزینه ۱



با گسترش دانش تجربی، شیمیدان ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند. بررسی سایر گزینه ها:
 (۲) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است؛ به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
 (۳) مواد طبیعی مستقیماً از کره زمین به دست می آیند و برخی نیز به طور غیر مستقیم از مواد طبیعی ساخته شده و منشأ آنها زمین است.
 (۴) مقایسه میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد به صورت زیر است:
 فلزها > سوخت های فسیلی > مواد معدنی

سوال ۸۸ گزینه ۲



گزینه ی ۲ نادرست و مابقی گزینه ها درست است.
 بررسی گزینه ۲: موادی که از طبیعت به دست می آوریم، مجدد به طبیعت باز میگردند، در نتیجه به تقریب جرم کل مواد در کره ی زمین ثابت میماند.

سوال ۸۹ گزینه ۳



در نمودار داده شده، A ، B و C به ترتیب نشان دهنده ی مواد معدنی، فلزها و سوخت های فسیلی است.

سوال ۹۰ گزینه ۱



مورد الف: نادرست. عنصر A یا در گروه ۱۶ و یا ۱۷ می باشد. در دوره دوم B و سوم Si هر دوره یک شبه فلز دارد.
 مورد ب: درست. اگر A در گروه ۱۷ باشد (F, Cl) هر دو گازند که با بروم (Br) مایع و ید و استالین جامد از نظر حالت فیزیکی تفاوت دارند. پس A حداقل با دو عنصر هم گروهش متفاوت است.
 مورد پ: نادرست. آخرین شبه فلز گروه ۱۴ ژرمانیم با عدد اتمی ۳۲ است. و نافلز A کلر است در بالای آن جای میگیرد که با فلزات واسطه هم دوره نیست.
 مورد ت: درست. A میتواند کلر باشد و D میتواند فلوئور باشد که خاصیت نافلزی فلوئور از کلر بیشتر است و عدد اتمی ۹ و A ۱۷ می باشد.