

①

گزینه درست: ۲

سوال ۱

گزینه «۲»

ابتدا قدر نسبت دنباله حسابی را به دست می آوریم:

$$d = \frac{۲۶ - (-۴)}{۹ + ۱} = \frac{۳۰}{۱۰} = ۳$$

$$-۴, -۱, ۲, ۵, ۸, ۱۱, ۱۴, ۱۷, ۲۰, ۲۳, ۲۶$$

$$\begin{cases} -۴: \text{اولین جمله دنباله} \\ -۱: \text{اولین جمله درج شده} \end{cases} \Rightarrow b^۲ = (-۴)(-۱) = ۴ \Rightarrow b = \pm ۲$$

②

گزینه درست: ۳

سوال ۲

گزینه «۳»

ابتدا جمله عمومی دنباله را می نویسیم:

$$d = \frac{-۱۳}{۴} + ۴ = \frac{۳}{۴}$$

$$a_n = a_۱ + (n - ۱)d = -۴ + (n - ۱)\left(\frac{۳}{۴}\right) = \frac{۳}{۴}n - \frac{۱۹}{۴}$$

$$a_{۱۳} = \frac{۳}{۴}(۱۳) - \frac{۱۹}{۴} = \frac{۲۰}{۴} = ۵$$

$$a_{۲۱} = \frac{۳}{۴}(۲۱) - \frac{۱۹}{۴} = \frac{۴۴}{۴} = ۱۱$$

$$a_{۴۹} = \frac{۳}{۴}(۴۹) - \frac{۱۹}{۴} = \frac{۱۲۸}{۴} = ۳۲$$

$$\Rightarrow \frac{a_{۲۱} + a_{۴۹}}{۲} = \frac{۱۱ + ۳۲}{۲} = \frac{۴۳}{۲} = ۲۱/۵$$

$$\text{اختلاف} \Rightarrow ۲۱/۵ - ۵ = ۱۶/۵$$

گزینه «۲»

با توجه به عبارت صورت سؤال داریم:

$$\frac{d}{a_1} = \frac{2}{3} \Rightarrow a_1 = \frac{3}{2}d$$

اگر جملات عمومی دنباله حسابی و هندسی را به ترتیب با a_n و b_n نشان دهیم، آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} a_7 &= a_1 + 6d, & b_7 &= b_1 q \\ a_{17} &= a_1 + 16d, & b_{17} &= b_1 q^7 \end{aligned}$$

طبق صورت سؤال، $a_7 = b_7$ و $a_{17} = b_{17}$ پس داریم:

$$a_7 = b_7 \Rightarrow a_1 + 6d = b_1 q \xrightarrow{a_1 = \frac{3}{2}d} \frac{15}{2}d = b_1 q \quad (1)$$

$$a_{17} = b_{17} \Rightarrow a_1 + 16d = b_1 q^7 \xrightarrow{a_1 = \frac{3}{2}d} \frac{25}{2}d = b_1 q^7 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \div (2)} \frac{\frac{15}{2}d}{\frac{25}{2}d} = \frac{b_1 q}{b_1 q^7} \Rightarrow q = \frac{5}{3}$$

با جایگذاری $q = \frac{5}{3}$ در تساوی (۱) داریم:

$$\frac{15}{2}d = b_1 \left(\frac{5}{3}\right) \Rightarrow b_1 = \frac{9}{2}d$$

$$\Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d \xrightarrow{a_1 = \frac{3}{2}d} a_n = (n + 5/2)d$$

$$\Rightarrow a_n = b_1 \Rightarrow (n + 5/2)d = 9/2d \Rightarrow n = 9/5 - 5/2 = 4$$

روش دوم

از آنجایی که $\frac{d}{a_1} = \frac{2}{3}$ می‌توانیم $d = 2x$ و $a_1 = 3x$ در نظر بگیریم.

$$\begin{aligned} b_7 &= 15x & \Rightarrow q &= \frac{b_7}{b_1} = \frac{15x}{15x} = \frac{5}{3} & a_{17} &= a_1 + 16d = 3x + 16(2x) = 35x & a_7 &= a_1 + 6d = 3x + 6(2x) = 15x \\ b_{17} &= 25x \end{aligned}$$

$$b_1 \times q = b_7 \Rightarrow b_1 \times \frac{5}{3} = 15x \Rightarrow b_1 = 9x$$

$$9x = a_1 + (n-1)d = 3x + (n-1)2x \Rightarrow n = 4$$

گزینه «۱»

چون $13 + 13 = 13 + 11 = 15$ است، پس در دنباله حسابی a_n داریم:

از طرفی:

پس:

$$a_{15} + a_{11} = a_{13} + a_{13} \Rightarrow a_{15} + a_{11} = 2a_{13} \quad (1)$$

$$a_{15} - a_{11} = (15 - 11)d = 4d \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} a_{15} - a_{11} = 4d \\ a_{15} + a_{11} = 2a_{13} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب طرفین تساوی}} a_{15}^2 - a_{11}^2 = (4d)(2a_{13})$$

$$\Rightarrow (4d)(2a_{13}) = 120 \xrightarrow{a_{13} = 30} 8d \times (30) = 120$$

$$\Rightarrow d = \frac{1}{2}$$

$$a_{20} = a_{13} + 7d = 30 + \frac{7}{2} = \frac{67}{2}$$

۵

گزینه درست: ۲

سوال ۵

گزینه «۲»

سه جمله متوالی دنباله حسابی را به صورت $t-d, t, t+d$ در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} t-d+t+t+d=21 \Rightarrow 3t=21 \Rightarrow t=7(1) \\ (t-d) \times t \times (t+d) = 315 \Rightarrow (7-d)(7+d) = \frac{315}{7} = 45 \\ \Rightarrow 49-d^2=45 \Rightarrow d^2=4 \xrightarrow{d>0} d=2 \end{cases}$$

۶

گزینه درست: ۱

سوال ۶

گزینه «۱»

با توجه به جمله عمومی یک دنباله حسابی $a_n = a + (n-1)d$ و تساوی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} 6(a+d)^2 &= 5(a+2d)a + 3(a+d)a \\ \rightarrow 6a^2 + 6d^2 + 12ad &= 5a^2 + 10ad + 3a^2 + 3ad \\ 2a^2 + ad - 6d^2 &= 0 \Rightarrow a = \frac{-d \pm \sqrt{d^2 + 48d^2}}{2} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{-d-7d}{2} = -4d \\ a = \frac{-d+7d}{2} = 3d \end{cases}$$

مطلوب سوال برابر است با:

$$\begin{cases} \frac{a_6}{d} = \frac{a+3d}{d} = \frac{d}{d} = 1 (a = -4d) \\ \frac{a_6}{d} = \frac{a+3d}{d} = 6/5 (a = \frac{3}{5}d) \end{cases}$$

۷

گزینه درست: ۴

سوال ۷

گزینه «۴»

می‌دانیم تفاضل جملات متوالی یک دنباله درجه دوم، تشکیل یک دنباله خطی (حسابی) می‌دهند، پس ادامه دنباله درجه ۲ به صورت زیر است:

$$\begin{array}{cccccc} \overbrace{14, 12}^{-2}, & \overbrace{9, 5}^{-4}, & \overbrace{0, -6}^{-6} \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{چهارم} & \text{ششم} \end{array}$$

پس در دنباله حسابی $a_1 = t_6 = 5$ و $a_2 = t_5 = -6$ است. بنابراین $d = -11$ و داریم: $a_{10} = a_1 + 9d = 5 + 9(-11) = -94$

۸

گزینه درست: ۲

سوال ۸

گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} \text{واسطه حسابی بین } a_4, a_3 &= \frac{a_3 + a_4}{2} = \frac{7}{2} \\ \text{واسطه حسابی بین } a_5, a_4 &= \frac{a_4 + a_5}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{cases} 2a_1 + 5d = 7 \\ 2a_1 + 7d = 1 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 11, d = -3 \Rightarrow a_n = -3n + 14$$

بنابراین بزرگترین جمله دنباله، $a_1 = -3 + 14 = 11$ است.

۹

گزینه درست: ۲

سوال ۹

گزینه «۲»

$$\left. \begin{aligned} \text{واسطه حسابی بین } a_4, a_3 &= \frac{a_3 + a_4}{2} = \frac{7}{2} \\ \text{واسطه حسابی بین } a_5, a_4 &= \frac{a_4 + a_5}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{cases} 2a_1 + 5d = 7 \\ 2a_1 + 7d = 1 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 11, d = -3 \Rightarrow a_n = -3n + 14$$

بنابراین بزرگترین جمله دنباله، $a_1 = -3 + 14 = 11$ است.

۱۰

گزینه درست: ۱

سوال ۱۰

گزینه «۱»

$$a_{13} = 30$$

چون $26 = 11 + 15$ لذا طبق قاعده اندیس‌ها داریم: $a_{11} + a_{15} = 2a_{13} = 60$

$$a_{15}^2 - a_{11}^2 = 120$$

$$\Rightarrow (a_{15} - a_{11}) \underbrace{(a_{15} + a_{11})}_{60} = 120$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_{15} - a_{11} = 2 \\ a_{15} + a_{11} = 60 \end{cases} \Rightarrow a_{15} = 31$$

$$d = \frac{a_{15} - a_{13}}{15 - 13} = \frac{31 - 30}{2} = \frac{1}{2}$$

$$a_{20} = a_{13} + 7d = 30 + 7\left(\frac{1}{2}\right) = 30 + 3\frac{1}{2} = 33\frac{1}{2}$$

۱۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۱

گزینه «۲»

$$(a_1 + a_2), (a_3 + a_4), (a_5 + a_6), \dots$$

$$2a_1 + d, 2a_1 + 5d, 2a_1 + 9d, \dots$$

قدرنسبت دنباله جدید: $4d$

$$4d = 10 \Rightarrow d = 2\frac{1}{2}$$

$$a_1 + 6(2\frac{1}{2}) = 19 \Rightarrow a_1 = 4 \Rightarrow a_{13} = 4 + 12(2\frac{1}{2}) = 34$$

۱۲

گزینه درست: ۱

سوال ۱۲

گزینه «۱»

می‌دانیم که افزودن یا کم کردن مقدار به جملات تأثیر بر روی قدرنسبت ندارد اما وقتی جملات را نصف کنیم قدرنسبت نیز نصف می‌شود پس قدرنسبت جملات اولیه برابر با ۶ است آنگاه:

$$d = 6 \Rightarrow (4x + 1) - (1 - 2x) = 6 \Rightarrow 6x = 6 \Rightarrow x = 1$$

پس جملات دنباله اولیه برابر است با:

$$-1, 5, 11, \dots$$

برای به‌دست آوردن جملات دنباله جدید داریم:

$$\frac{1}{2}, \frac{7}{2}, \frac{13}{2}, \dots$$

بنابراین جمله سوم، ۱۳ برابر جمله اول می‌باشد.

۱۳

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

گزینه «۲»

جمله پنجم جدید را با a'_5 و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با a_5 نمایش می‌دهیم:

$$\begin{aligned} a'_5 - a_5 &= (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d) \\ &= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16 \end{aligned}$$

۱۴

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

گزینه «۲»

جمله پنجم جدید را با a'_5 و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با a_5 نمایش می‌دهیم:

$$\begin{aligned} a'_5 - a_5 &= (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d) \\ &= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16 \end{aligned}$$

۱۵

گزینه درست: ۲

سوال ۱۵

گزینه «۲»

جمله پنجم جدید را با a'_5 و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با a_5 نمایش می‌دهیم:

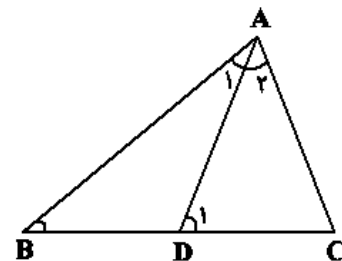
$$\begin{aligned} a'_5 - a_5 &= (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d) \\ &= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16 \end{aligned}$$

۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱

گزینه «۲»



$$\hat{C} > \hat{B} \Rightarrow \hat{C} > \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow \hat{C} > \hat{A}_r$$

رد گزینه‌های ۱ و ۴ $\xrightarrow{\triangle ADC} AD > CD$

$\triangle ADB$ زاویه خارجی است: $\hat{D}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{B}$

$$\Rightarrow \hat{D}_1 = \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{A}}{2} = \hat{A} \xrightarrow{\hat{A} > \hat{C}} \hat{D}_1 > \hat{C}$$

رد گزینه ۳ $\xrightarrow{\triangle ADC} AC > AD$

$$(1), (2) \Rightarrow AC > AD > CD$$

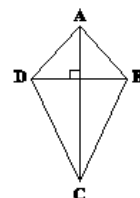
۲

گزینه درست: ۲

سوال ۲

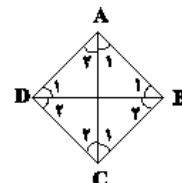
گزینه «۲»

الف) نادرست است، چون اگر در یک چهارضلعی قطرها بر هم عمود باشند، آن چهارضلعی لزوماً لوزی نیست، مانند چهارضلعی ABCD در شکل زیر:



ب) نادرست است، چون اگر در یک چهارضلعی قطرها متصاف یکدیگر باشند، آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است و لزوماً لوزی نخواهد بود.

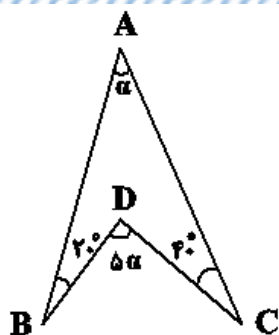
پ) درست است. فرض کنید در چهارضلعی ABCD مطابق شکل زیر، قطرها نیمساز زوایا باشند. در این صورت داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ AC = AC \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{(د ض ز)} \triangle ABC \cong \triangle ADC \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} AB = AD \\ BC = CD \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \\ BD = BD \\ \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{(د ض ز)} \triangle ABD \cong \triangle CBD \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} AB = BC \\ AD = CD \end{array} \right.$$

بنابراین $AB = BC = CD = AD$ ، یعنی چهارضلعی ABCD لوزی است.

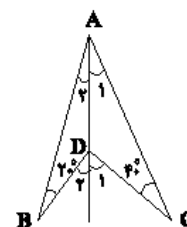


گزینه درست: ۱

سوال ۳

گزینه «۱»

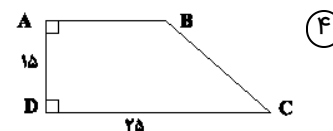
مطابق شکل از A به D وصل کرده و امتداد می‌دهیم.


 $\triangle ADB: \widehat{D}_2 \Rightarrow \widehat{D}_2 = \widehat{A}_2 + \widehat{B} \quad (1)$
 $\triangle ADC: \widehat{D}_1 \Rightarrow \widehat{D}_1 = \widehat{A}_1 + \widehat{C} \quad (2)$

$$(1), (2) \Rightarrow \widehat{D}_1 + \widehat{D}_2 = (\widehat{A}_1 + \widehat{A}_2) + \widehat{B} + \widehat{C}$$

$$\Rightarrow 5\alpha = \alpha + 40^\circ + 70^\circ$$

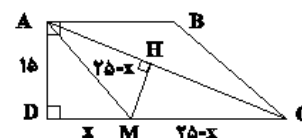
$$\Rightarrow 4\alpha = 110^\circ \Rightarrow \alpha = 27.5^\circ$$



گزینه درست: ۲

سوال ۴

گزینه «۲»

نقطه M روی عمودمنصف قطر AC قرار دارد، بنابراین فاصله آن از نقاط A و C برابر است. اگر $MD = x$ فرض شود، آنگاه $MA = MC = 25 - x$ است و در نتیجه داریم:

$$\triangle ADM: AM^2 = AD^2 + MD^2$$

$$\Rightarrow (25 - x)^2 = 15^2 + x^2$$

$$\Rightarrow 625 - 50x + x^2 = 225 + x^2 \Rightarrow 50x = 400 \Rightarrow x = 8$$

۵

گزینه درست: ۴

سوال ۵

گزینه «۴» پ

قضیه‌ای را می‌توان به صورت دو شرطی نوشت که عکس آن نیز خود یک قضیه باشد (عکس قضیه نیز درست باشد). از طرفی عکس هر قضیه با جابه‌جایی فرض و حکم آن قضیه نوشته می‌شود.

گزینه «۱»: «اگر در دو مثلث، زوایا نظیر به نظیر برابر یک‌دیگر باشند، آن‌گاه آن دو مثلث هم‌نهشت هستند.» عکس قضیه درست نیست مثلاً هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۲»: عکس قضیه: «اگر یک چهارضلعی متوازی‌الاضلاع باشد، آن‌گاه آن چهارضلعی لوزی است.»

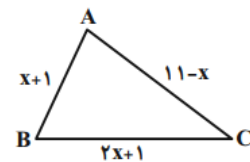
عکس قضیه درست نیست. اگر در یک متوازی‌الاضلاع، اضلاع مجاور برابر هم نباشند، آن متوازی‌الاضلاع، لوزی نیست.

گزینه «۳»: عکس قضیه: «اگر دو مثلث محیط برابر داشته باشند، آن‌گاه هم‌نهشت هستند.»

عکس قضیه درست نیست. مثلاً دو مثلث یکی به اضلاع ۳، ۴ و ۵ و دیگری به اضلاع ۴، ۴ و ۴، محیط برابر دارند ولی هم‌نهشت نیستند.

گزینه «۴»: عکس قضیه: «اگر ارتفاع‌های وارد بر دو ضلع مثلثی برابر باشند، آن دو ضلع نیز برابرند.» عکس قضیه درست است.

۶



گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

طبق قضیه نامساوی مثلث داریم:

$$\begin{cases} AB + AC > BC \Rightarrow x + 1 + 11 - x > 2x + 1 \Rightarrow x < \frac{11}{2} \\ AB + BC > AC \Rightarrow x + 1 + 2x + 1 > 11 - x \Rightarrow x > \frac{9}{4} \\ AC + BC > AB \Rightarrow 11 - x + 2x + 1 > x + 1 \Rightarrow 11 > x \end{cases}$$

از اشتراک جواب‌های سه نامعادله فوق، به نامساوی $\frac{9}{4} < x < \frac{11}{2}$ دست پیدا می‌کنیم و بنابراین بیشترین مقدار طبیعی x ، برابر ۵ است. به ازای این مقدار داریم:

$$\Delta ABC \text{ محیط} = AB + AC + BC = 6 + 6 + 11 = 23$$

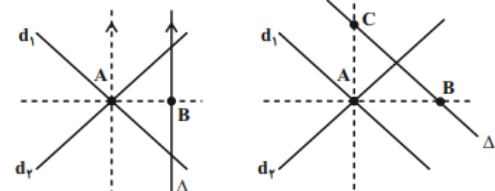
۷

گزینه درست: ۲

سوال ۷

گزینه «۲»

نقطاتی که به فاصله یکسان از دو خط d_1 و d_2 هستند، روی نیمسازهای زاویه بین d_1 و d_2 قرار دارند. مطابق شکل دو حالت زیر ممکن است اتفاق بیفتد:



یک نقطه (نقطه B)

دو نقطه (نقاط B و C)

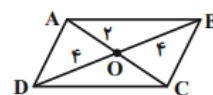
۸

گزینه درست: ۱

سوال ۸

گزینه «۱»

گزینه «۱»: می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع، قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند، پس اگر طول دو قطر یک متوازی‌الاضلاع ۸ و ۴ باشد، آن‌گاه مطابق شکل و طبق نامساوی مثلث در هر کدام از مثلث‌های OAB و OAD ، اندازه اضلاع AB و AD باید کوچکتر از ۶ باشد، پس چنین متوازی‌الاضلاعی قابل رسم نیست.



گزینه «۲»: طول ضلع دیگر این مستطیل برابر $\sqrt{10^2 - 2^2} = \sqrt{96}$ است و مستطیل قابل رسم می‌باشد.

گزینه «۳»: می‌دانیم طول قطر مربع، $\sqrt{2}$ برابر طول ضلع آن است، طول ضلع چنین مربعی از رابطه زیر به دست می‌آید و قابل رسم است:

$$a + a\sqrt{2} = \sqrt{5} \Rightarrow a(1 + \sqrt{2}) = \sqrt{5} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{5}}{1 + \sqrt{2}}$$

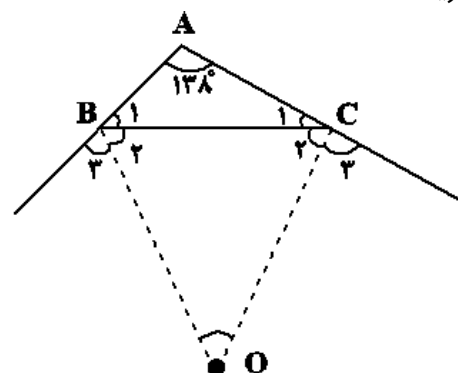
گزینه «۴»: دو مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع ۶ که یک ضلع مشترک داشته باشند، لوزی موردنظر را ایجاد می‌کنند.

۹

گزینه درست: ۱

سوال ۹

گزینه «۱»



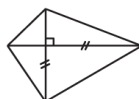
$$\begin{aligned} \widehat{B}_1 + \widehat{C}_1 &= 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ \\ \Rightarrow (\widehat{B}_2 + \widehat{B}_3) + (\widehat{C}_2 + \widehat{C}_3) &= 360^\circ - 42^\circ \\ \Rightarrow 2\widehat{B}_2 + 2\widehat{C}_2 &= 318^\circ \Rightarrow \widehat{B}_2 + \widehat{C}_2 = 159^\circ \\ \Rightarrow \widehat{O} &= 180^\circ - 159^\circ = 21^\circ \end{aligned}$$

۱۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰

گزینه «۳»



۱۱

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

نقطه تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث از سه ضلع مثلث به یک فاصله است و مرکز دایره محاطی مثلث است:



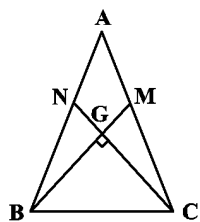
۱۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

گزینه ۴

می‌دانیم میانه‌های هر مثلث یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، پس داریم:



$$BG = \frac{2}{3} BM = \frac{2}{3} \times 12 = 8$$

$$CG = \frac{2}{3} CN = \frac{2}{3} \times 9 = 6$$

$$S_{BGC} = \frac{1}{2} BG \times CG = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24$$

$$S_{BGC} = \frac{1}{3} S_{ABC} \Rightarrow S_{ABC} = 3 \times 24 = 72$$

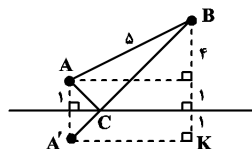
۱۳

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

گزینه ۳

مطابق شکل در مثلث قائم‌الزاویه AHB داریم:



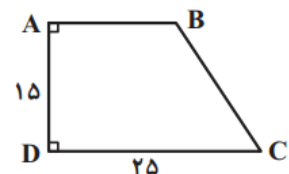
$$AH^2 = AB^2 - BH^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow AH = 3$$

برای پیدا کردن نقطه C کافی است نقطه A' (بازتاب نقطه A نسبت به خط d) را به نقطه B و صا می‌کنیم. مطابق شکل داریم:

$$A'B^2 = A'K^2 + BK^2 = 3^2 + 6^2 = 45$$

$$\min(AC + CB) A'C + CB = A'B = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

۱۴

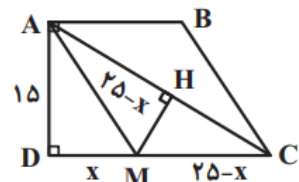


گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

گزینه «۲»

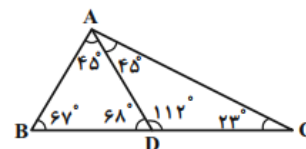
نقطه M روی عمود منصف قطر AC قرار دارد، بنابراین فاصله آن از نقاط A و C برابر است. اگر $MD = x$ فرض شود، آنگاه $MA = MC = 25 - x$ است و در نتیجه داریم:



$$\begin{aligned} \triangle ADM : AM^2 &= AD^2 + MD^2 \Rightarrow (25 - x)^2 = 15^2 + x^2 \\ \Rightarrow 625 - 50x + x^2 &= 225 + x^2 \Rightarrow 50x = 400 \Rightarrow x = 8 \end{aligned}$$

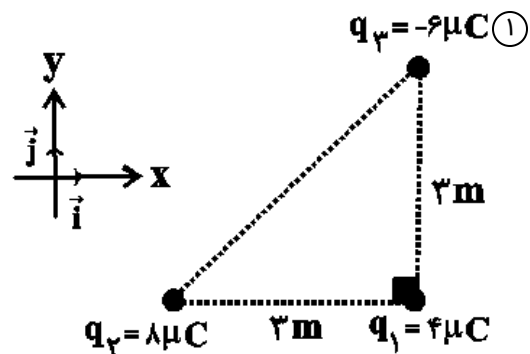
گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات مسئله، شکل مقابل را می‌توان رسم کرد. مطابق شکل در مثلث ABD داریم:



$$\hat{B} < \hat{D} \Rightarrow AD < AB$$

بنابراین نامساوی گزینه «۳» نادرست است. درستی سایر گزینه‌ها را به راحتی می‌توانید از روی شکل بررسی کنید.



گزینه درست: ۱

سوال ۱

گزینه «۱»

$$F_{r1} = k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{r1}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(8 \times 10^{-6}) \times (4 \times 10^{-6})}{(3)^2}$$

$$= 3/2 \times 10^{-2} N$$

با توجه به دستگاه مختصات داده شده $\vec{F}_{r1}$ در جهت مثبت محور x هاست. بنابراین $\vec{F}_{r1} = 3/2 \times 10^{-2} \vec{i} (N)$ می شود. به همین ترتیب نیروی دیگری را محاسبه می کنیم.

$$F_{r1} = k \frac{|q_3| |q_1|}{r_{r1}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(6 \times 10^{-6}) \times (4 \times 10^{-6})}{(3)^2}$$

$$= 2/4 \times 10^{-2} N$$

$\vec{F}_{r1}$ در جهت مثبت محور y هاست. پس:

$$\vec{F}_{r1} = 2/4 \times 10^{-2} \vec{j} (N)$$

بنابراین می توان نوشت:

$$\vec{F} = 3/2 \times 10^{-2} \vec{i} + 2/4 \times 10^{-2} \vec{j} (N)$$

۲

گزینه درست: ۲

سوال ۲

گزینه «۲»

طبق رابطه قانون کولن، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه ای با حاصل ضرب بارها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله آن ها نسبت عکس دارد. داریم:

$$\begin{cases} q_1 = +8 \mu C \\ q_2 = +2 \mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = 8 - 2 = 6 \mu C \\ q'_2 = 2 + 2 = 4 \mu C \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{d}{2d} \right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{6 \times 4}{8 \times 2} \times \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{3}{8} \Rightarrow F' = 0.12 N$$

۳

گزینه درست: ۳

سوال ۳

گزینه «۳»

چون الکترون به جسم رسانای خنثی داده ایم، بار آن منفی می شود. داریم:

$$q = -ne = -6/25 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow q = -10^{-6} C = -1 \mu C$$

۴

سوال ۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۱»

وقتی جسمی الکترون از دست می‌دهد، بار الکتریکی آن مثبت‌تر می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow q_2 - q_1 = +ne$$

$$q_2 = q_1 + ne \xrightarrow[n=12 \times 10^{12}]{q_2 = -5q_1}$$

$$-5q_1 = q_1 + 12 \times 10^{12} \times (16 \times 10^{-20}) \Rightarrow 6q_1 = -12 \times 16 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow q_1 = -32 \times 10^{-8} C \Rightarrow q_1 = -0.32 \mu C$$

۵

سوال ۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در حالت اول فاصله بین دو بار $r_1 = 30 \text{ cm}$ و اندازه نیروی بین آن‌ها $F_1 = F$ و در حالت دوم فاصله بین دو بار r_2 و اندازه نیروی بین دو بار $F_2 = 16F$ است. با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow[|q'_2|=|q_2|]{|q'_1|=|q_1|, r_1=30 \text{ cm}} \frac{16F}{F} = 1 \times 1 \times \left(\frac{30}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 16 = \left(\frac{30}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{30}{r_2} \Rightarrow r_2 = 7.5 \text{ cm}$$

بنابراین تغییر فاصله بین دو بار برابر است با:

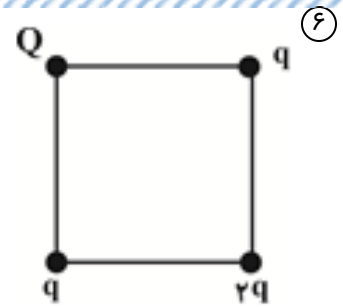
$$\Delta r = r_2 - r_1 = 7.5 - 30 \Rightarrow \Delta r = -22.5 \text{ cm}$$

و درصد تغییر فاصله برابر است با:

$$\text{درصد تغییر فاصله} = \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{-22.5}{30} \times 100 = -75\%$$

$\Rightarrow$ تغییر فاصله

علامت منفی به معنی کاهش فاصله است.



گزینه درست: ۳

سوال ۶

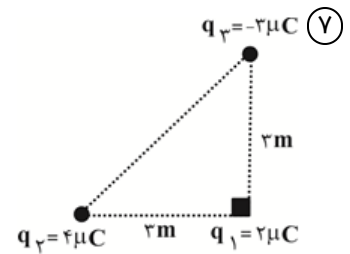
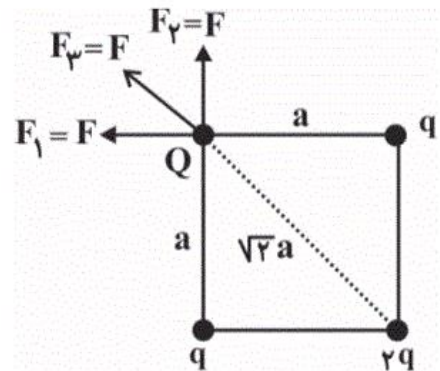
گزینه «۲»

با توجه به صورت سؤال، نیروی وارد از طرف هر بار q به $۲q$ برابر F است و نیروی وارد بر بار q از طرف Q نیز برابر F است. پس داریم:

$$k \frac{|q| |۲q|}{a^2} = k \frac{|Q| |۲q|}{۲a^2} \Rightarrow Q = ۲q$$

با توجه به تقارن شکل حالا به بار Q نیز از طرف بارهای دیگر نیروی F وارد می‌شود و داریم:

$$F_t = F\sqrt{۲} + F = F(1 + \sqrt{۲})$$



گزینه درست: ۱

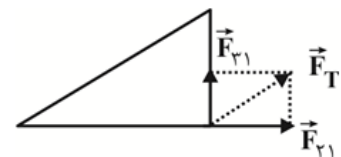
سوال ۷

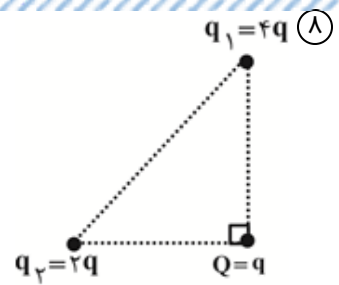
گزینه «۱»

$$|\vec{F}_{۲۱}| = k \frac{|q_۱| |q_۲|}{r^2} = \frac{۹ \times ۱۰^{-۹} \times ۳ \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times ۱۰^{-۶}}{۳^2} = ۸ \times ۱۰^{-۲} N$$

$$|\vec{F}_{۳۱}| = \frac{۹ \times ۱۰^{-۹} \times ۳ \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times ۱۰^{-۶}}{۳^2} = ۶ \times ۱۰^{-۲} N$$

$$|\vec{F}_T| = \sqrt{F_{۲۱}^2 + F_{۳۱}^2} = \sqrt{(۸ \times ۱۰^{-۲})^2 + (۶ \times ۱۰^{-۲})^2} = ۱۰^{-۲} N$$



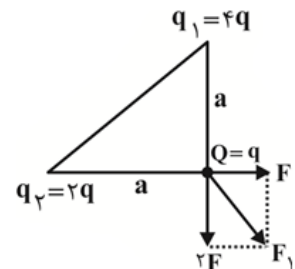


گزینه درست: ۴

سوال ۸

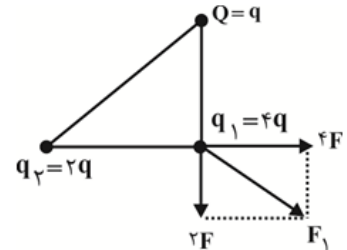
گزینه «۴»

طبق قانون کولن $F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$ نیروی که بار q_1 به Q وارد می‌کند، دو برابر نیرویی است که بار q_2 به Q وارد می‌کند.



$$F_1 = \sqrt{F^2 + (2F)^2} = F\sqrt{5}$$

با عوض کردن مکان بارهای q_1 و Q و با توجه به شکل داریم:



$$F_2 = \sqrt{(4F)^2 + (F)^2}$$

$$F_2 = \sqrt{17}F$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\sqrt{17}F}{F\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{17}{5}}$$

گزینه درست: ۲

سوال ۹

گزینه «۲»

ما در فیزیک فقط می‌توانیم کمیت‌های هم‌جنس را با هم جمع یا تفریق کنیم. لذا می‌توانیم بگوییم که یکای Ct ، Bt^2 و At^3 یکسان است.

یکای C و t را داریم. پس یکای Bt^2 و At^3 را هم می‌توانیم پیدا کنیم.

$$[C] \times [t] = [A] \times [t]^3$$

$$\Rightarrow \frac{m}{s} \times s = [A] \times [s]^3 \Rightarrow [A] = \frac{m}{s^3}$$

$$[C] \times [t] = [B] \times [t]^2$$

$$\Rightarrow \frac{m}{s} \times s = [B] \times [s]^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2}$$

۱۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰

گزینه «۴»

در جدول صفحه ۷ کتاب درسی، یکای فرعی نیرو $kg \frac{m}{s^2}$ عنوان شده که در SI نیوتون معرفی شده است.

$$\begin{aligned} 0.24 \mu g \frac{hm}{Ms^2} &= 2/4 \times 10^{-1} \mu g \cdot \frac{hm}{Ms^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-1} \mu g \cdot \frac{hm}{Ms^2} \times \frac{10^{-6} g}{1 \mu g} \times \frac{1 kg}{10^3 g} \times \frac{10^2 m}{1 hm} \times \frac{1 Ms^2}{10^{12} s^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10^2 \times 10^{-12} kg \frac{m}{s^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-20} kg \frac{m}{s^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-20} N \end{aligned}$$

۱۱

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

میدان الکتریکی و مقاومت الکتریکی، در دستگاه اندازه‌گیری SI از کمیت‌های فرعی هستند؛ اما جریان الکتریکی، کمیتی اصلی است. میدان الکتریکی کمیتی برداری است، اما شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای می‌باشد.

۱۲

گزینه درست: ۳

سوال ۱۲

گزینه «۳»

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم و یکای همه گزینه‌ها را برحسب یکاهای اصلی می‌یابیم:

گزینه «۱»:

$$(\text{حجم} \times \text{فشار}) = \frac{kg}{m \cdot s^2} \times m^3 = kg \frac{m^3}{s^2} = J$$

گزینه «۲»:

$$(\text{سرعت} \times \text{زمان} \times \text{نیرو}) = kg \frac{m}{s^2} \times s \times \frac{m}{s} = kg \frac{m^2}{s^2} = J$$

گزینه «۳»:

$$(\text{شتاب} \times \text{زمان} \times \text{نیرو}) = kg \frac{m}{s^2} \times s \times \frac{m}{s^2} = kg \frac{m^2}{s^3} = \frac{J}{s}$$

گزینه «۴»:

$$(\text{جابجایی} \times \text{نیرو}) = kg \frac{m}{s^2} \times m = kg \frac{m^2}{s^2} = J$$

پس فقط یکای کمیت گزینه «۳» معادل ژول نمی‌باشد.

۱۳

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

گزینه «۳»

وزن، یک نیرو است و جهت دارد؛ لذا کمیتی برداری است.

گزینه «۱»: تندی، به مسافت طی شده توسط متحرک بستگی دارد و جهت ندارد، لذا کمیتی نرده‌ای است.

گزینه «۲»: کار از جنس انرژی بوده و از جمع جبری پیروی می‌کند، لذا کمیتی نرده‌ای است.

گزینه «۴»: شدت جریان الکتریکی از جمع جبری پیروی می‌کند، لذا علاوه بر آن که در SI ، کمیتی اصلی است، کمیتی نرده‌ای نیز می‌باشد.

۱۴

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

یکاهای اصلی در SI عبارتند از متر (m)، کیلوگرم (kg)، ثانیه (s)، کلوین (K)، مول (mol)، آمپر (A) و کندلا یا شمع (cd) که فقط یکای کیلوگرم (kg) پیشونددار است.

گزینه «۲»

با بررسی هریک از گزینه‌ها، داریم:

$$\text{گزینه «۱»}: \frac{1kg}{L} = \frac{1kg}{L} \times \frac{10^3 L}{1m^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

$$\text{گزینه «۲»}: \frac{1kg}{L} = \frac{1kg}{L} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1mg}{10^{-3}g} \times \frac{10^3 L}{1m^3} \times \frac{(10^{-3})^3 m^3}{1mm^3} = 1 \frac{mg}{mm^3}$$

$$\begin{aligned} \text{گزینه «۳»}: \frac{1kg}{L} &= \frac{1kg}{L //} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1cg}{10^{-2}g} \times \frac{10^3 L //}{1m^3} \times \frac{(10^{-2})^3 m^3}{1cm^3} \\ &= 100 \frac{cg}{cm^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{گزینه «۴»}: \frac{1kg}{L} &= \frac{1kg}{L //} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1\mu g}{10^{-6}g} \times \frac{10^3 L //}{1m^3} \times \frac{(10^{-2})^3 m^3}{1cm^3} \\ &= 10^6 \frac{\mu g}{cm^3} \end{aligned}$$

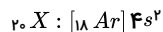
۱

سوال ۱ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

عبارت (پ) و (ت) درست هستند.

طبق صورت سؤال اتم X دارای ۲۰ الکترون و اتم Y دارای ۱۵ الکترون است.



(آ) فرمول ترکیب یونی حاصل به صورت X_3Y_2 است.

(ب) سه زیر لایه با $l = 0$ وجود دارد. ${}_{20}X^{2+} = (18 Ar) \Rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$

(پ) ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

(ت) آرایش الکترونی اتم ${}_{20}X$ و ${}_{15}Y$ به ترتیب به $4s^2$ و $3p^3$ ختم می‌شوند که X از دسته s و Y از دسته p است.

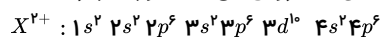
۲

سوال ۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

زیرلایه‌هایی با $n + l = 5$ و $n + l = 4$ در به ترتیب زیرلایه‌های $5s$ ، $4p$ ، $3d$ ، $4s$ و $3p$ هستند.

اگر در یون X^{2+} تعداد الکترون‌ها در $n + l = 5$ دو برابر تعداد الکترون‌ها در $n + l = 4$ باشد، آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



پس X، عنصر ${}_{38}Sr$ است و عبارت صورت سؤال درست است. خصلت فلزی ${}_{38}Sr$ از ${}_{37}Rb$ کمتر است.

۳

سوال ۳ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

عبارت‌های آ و ت درست هستند.

(آ) عنصرهای ${}_{19}K$ و ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ در آخرین زیرلایه خود آرایش $4s^1$ و ${}_{31}Ga$ آرایش $4p^1$ دارند.

(ب) در این دوره ${}_{20}Ca$ و همه عنصرهای واسطه به جز ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ که شامل ۸ عنصر هستند دارای آرایش $4s^2$ در آخرین زیرلایه خود

هستند و ${}_{36}Kr$ هم با آرایش $4p^6$ در آخرین زیرلایه خود، همگی در آخرین زیرلایه از الکترون پر هستند که مجموعاً ۱۰ عنصر هستند.

(پ) در مجموع ۸ عنصر دارای زیرلایه پر با $n + l = 5$ هستند. ($3d$ و $4p$ دارای این ویژگی هستند) از عنصر ${}_{29}Cu$ به بعد در $3d$ دارای ۱۰

الکترون وجود دارد یعنی از گروه ۱۱ تا ۱۸ که شامل ۸ عنصر است. (عنصر گروه ۱۸ یعنی ${}_{36}Kr$ دارای آرایش $4p^6$ در زیرلایه آخر است و

دوزیرلایه کاملاً پر با $n + l = 5$ دارد.)

(ت) ($l = 2$ یعنی زیر لایه d) دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$ به ترتیب با آرایش $[18 Ar] 3d^5 4s^1$ و $[18 Ar] 3d^5 4s^2$ ویژگی مورد نظر را دارند و ۵

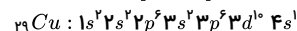
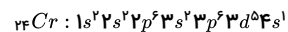
الکترون در $3d$ دارند.

۴

سوال ۴ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

آرایش الکترونی کروم و مس به صورت زیر است که الکترون‌های $3d$ و $4s$ الکترون‌های ظرفیتی هستند.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست - در لایه سوم کروم و مس به ترتیب ۱۳ و ۱۸ الکترون وجود دارد که اختلاف آنها برابر ۵ است.

عبارت دوم: درست - در لایه ظرفیت کروم و مس به ترتیب ۶ و ۱۱ الکترون وجود دارد که اختلاف آنها برابر ۵ است.

عبارت سوم: نادرست - مجموع تعداد الکترون آنها در زیرلایه s آنها برابر ۱۴ است.

عبارت چهارم: درست - در زیرلایه d مس ۱۰ الکترون و در کروم ۵ الکترون وجود دارد.

عبارت پنجم: درست - هر دو نماد دو حرفی Cr و Cu دارند و در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.

۵

گزینه درست: ۲

سوال ۵

گزینه «۲»

بررسی عبارت گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - دوره اول به دسته p ختم نمی‌شود و به دسته s ختم می‌شود.

گزینه «۲»: درست - عناصر اصلی، دسته‌های s و p هستند که به ترتیب ۱۴ و ۳۶ عنصر مربوط به این دسته‌ها هستند که مجموع آنها از تعداد عناصر دسته d که ۴۰ تا هستند بیشتر است.

گزینه «۳»: نادرست - در گروه ۱۸، هلیوم جزو دسته s و بقیه به دسته p تعلق دارند.

گزینه «۴»: نادرست - ۶ عنصر که به ترتیب نوشته‌اند عبارتند از:

Co, Cu, Cr, Ca, C, Cl

۶

گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور $3d^{10}$ می‌باشد که عناصر ^{29}Cu و ^{30}Zn هر دو ده الکترون در زیرلایه $3d$ خود دارند.

گزینه «۲»: دومین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. عنصر ^{29}Cu می‌باشد (اولین عنصر ^{24}Cr است.) عنصر مس نخستین

عنصری است که سه لایه نخست آن پر می‌شود. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

گزینه «۳»: این جمله الزاماً درست نیست. برای مثال ^{16}S و ^{24}Cr هر دو دارای شش الکترون ظرفیتی می‌باشند ولی گوگرد در گروه ۱۶ و کروم در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارند.

گزینه «۴»: در دوره سوم، هشت عنصر وجود دارد که دو مورد از این عناصر نماد شیمیایی تک‌حرفی (^{15}P و ^{16}S) و بقیه نماد شیمیایی دو حرفی دارند. (۶ عنصر)

۷

گزینه درست: ۲

سوال ۷

آرایش M^{2+} را می‌نویسیم با توجه به این نکته که هر گاه آرایش یونی به d ختم شود یعنی زیر لایه‌ی s کنار آن خالی است، چون برای تولید کاتیون ابتدا از زیر لایه‌ی s الکترون می‌گیریم.

$M^{2+} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^8$

$\downarrow +2e$

$M : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^8, 5s^1$

۸

گزینه درست: ۳

سوال ۸

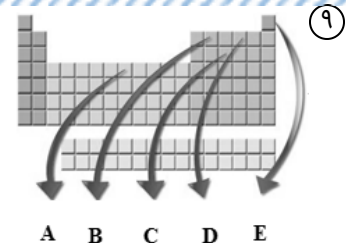
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

دلیل نادرستی عبارت‌ها:

ب: خواص شیمیایی عنصرهای یک دوره باهم تفاوت دارد.

پ: در جدول دوره‌ای عنصرها ۷ دوره و ۱۸ گروه وجود دارد.

ت نماد شیمیایی عنصر رادون به صورت Rn است.



سوال ۹ گزینه درست: ۲

عناصر مشخص شده، $A = {}_{26}Fe$ ، $B = {}_{29}Cu$ ، $C = {}_{30}Zn$ ، $D = {}_{31}Ga$ و $E = {}_{32}Ge$ می‌باشند. بدین ترتیب، از آنجایی که عناصر ${}_{16}S$ و ${}_{8}O$ در یک گروه از جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند، پس خواص شیمیایی مشابهی دارند و هر دو آنیون با بار الکتریکی ۲- تشکیل می‌دهند.

سوال ۱۰

گزینه درست: ۲

موارد الف و ت عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.
بررسی سایر موارد:

ب) Al ۱۳ در دوره‌ی سوم و گروه سیزدهم قرار دارد.
پ) Ne ۱۰ در دوره‌ی دوم و گروه هجدهم قرار دارد.

سوال ۱۱

گزینه درست: ۱

در گزینه‌ی «۱» $n + l$ همه‌ی زیرلایه‌ها برابر ۷ است.

$$7s : 7 + 0 = 7$$

$$5d : 5 + 2 = 7$$

$$4f : 4 + 3 = 7$$

از این جهت انرژی زیرلایه‌ای بیشتر است که n بزرگتر دارد، بنابراین داریم:

$$7s > 5d > 4f$$

نکته مهم درسی: انرژی زیرلایه‌ها به n و l وابسته است. به طوری که اگر $n + l$ برای دو یا چند زیر لایه برابر باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارد.

سوال ۱۲

گزینه درست: ۳

بررسی موارد:

الف) چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای عناصر امروزی براساس افزایش عدد اتمی می‌باشد.
ب) خواص شیمیایی عناصری که در هر گروه جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند، مشابه می‌باشد. (نه یکسان)
پ) خواص شیمیایی عناصری که در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند متفاوت (به طور مشابه تکرار می‌شود) است.

سوال ۱۳

گزینه درست: ۲

این اتم ۷ زیر لایه دارد، پس آرایش زیرلایه‌های آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 4s^1$ می‌باشد.

الف) این عنصر در دوره چهارم است (درست)

ب) آخرین لایه الکترونی این عنصر لایه چهارم است که می‌تواند دارای یک الکترون (مثل عناصر ${}_{29}Cu$ و ${}_{24}Cr$) یا دو الکترون باشد. (نادرست)

پ) این عنصر جز عناصر دسته می‌باشد و می‌تواند در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول باشد. (نادرست)

ت) ممکن است این عنصر آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 4s^1$ را داشته باشد. (درست)

(۱۴)

گزینه درست: ۴

سوال ۱۴

دوره چهارم با $4s^1$ آغاز می‌شود (گروه ۱) و همین‌طور با حرکت به سمت راست جدول دوره‌ای در طول دوره، عدد اتمی افزایش می‌یابد (با پیمودن هر خانه یکی به عدد اتمی اضافه می‌شود).

عنصر سوم	عنصر دوم	عنصر اول
$3d^1 4s^2$	$4s^2$	$4s^1$

البته نکته قابل توجه این است که ۲ استثنا Cr و Cu از این دسته خارج می‌شوند. زیرا آرایش آنها به $4s^1$ ختم می‌شود. پس جمعاً می‌شود:

$4s^2$	$3d^1 4s^2$	$3d^2 4s^2$	$3d^3 4s^2$	$3d^4 4s^2$	$3d^5 4s^2$	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$
--------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

$3d^8 4s^2$	$3d^{10} 4s^2$
-------------	----------------

اگر گروه اصلی ۲ را در نظر نگرفته باشید، گزینه «۳» را انتخاب کرده‌اید.

(۱۵)

گزینه درست: ۱

سوال ۱۵

گزینه ۱

ابتدا آرایش الکترونی فشرده اتم ^{19}K را رسم می‌کنیم:

$4s^1$: لایه ظرفیت $\Rightarrow ^{19}K : [^{18}Ar] 4s^1$

حال به بررسی آرایش الکترونی لایه آخر اتم‌های داده شده در گزینه‌ها می‌پردازیم:

$4s^1$: لایه آخر $\Rightarrow ^{29}A : [^{18}Ar] 3d^{10} 4s^1$ ۱)

$4s^2$: لایه آخر $\Rightarrow ^{21}D : [^{18}Ar] 3d^1 4s^2$ ۲)

$4s^2$: لایه آخر $\Rightarrow ^{27}X : [^{18}Ar] 3d^9 4s^2$ ۳)

$4s^2 4p^1$: لایه آخر $\Rightarrow ^{31}Z : [^{18}Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$ ۴)