



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۱۰ مرداد ۱۴۰۴



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان		
۲	هندسه	مهیار راشدی	امیرحسین ابومحبوب - احمد رضا فلاح حسن محمدبیگی	مهیار شریف - مهدی حسینی
۳	گسسته	رسول حاجی زاده	رسول حاجی زاده - محمد خانگلدی	داریوش امیری - مهیار شریف
۴	فیزیک	علی نعیمی	محمد رضا خادمی - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - مهیار شریف
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - هادی مهدی زاده	کارو محمدی - پرهام امیری

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - آنسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



قرار است ۲ و ۸ ریشه های معادله درجه دوم باشند.

پس:

$$\begin{cases} S=10 \\ P=16 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta = \frac{9\beta}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 3 \\ \alpha = -3 \end{cases}$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{15}{\alpha}$$

$$\alpha = 3 : \beta + 3 = 5 \Rightarrow \beta = 2$$

$$\alpha = -3 : \beta - 3 = -5 \Rightarrow \beta = -2$$

$$\Rightarrow \alpha = 3, \beta = 2$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta+1} + \frac{\beta}{\alpha+1} = \frac{3}{2+1} + \frac{2}{3+1} = \frac{3}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = a(x+1)(x-4), f(0) = 2$$

$$\Rightarrow -4a = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{2}(x+1)(x-4)$$

$$A \begin{vmatrix} 0 & 4 \\ 2 & 0 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}, M \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$S_{\triangle AMB} = 7/5$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \left(\frac{25}{2} + 3 - 8 \right) = \frac{1}{2} (12/5 - 5) = 3/5$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

به نمودار سهمی که دارای ۲ ریشه α و β باشند، دقت کنید:اگر عدد X_0 بین ۲ ریشه باشد، باید $af(X_0) < 0$.

پس مجموعه شرایط به صورت مقابل است:

$$(m-2)f(2) = (m-2)(4m-8+2m+3) < 0$$

$$(m-2)(6m-5) < 0 \Rightarrow \frac{5}{6} < m < 2 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} m = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۸۶ و ۹۰)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} y = -x^2 + ax + b \Rightarrow B \begin{vmatrix} 0 & b \\ b & 0 \end{vmatrix} \\ y = bx + 5 \Rightarrow A \begin{vmatrix} 0 & 5 \\ 5 & 0 \end{vmatrix} \end{cases} \Rightarrow b = 5$$

از طرفی:

$$y = 5x + 5 \Rightarrow C \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}$$

پس $C \begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}$ روی نمودار $y = -x^2 + ax + 5$ است.

پس:

$$0 = -1 - a + 5 \Rightarrow a = 4$$

$$y = -x^2 + 4x + 5 \Rightarrow S \begin{vmatrix} +2 & 0 \\ 0 & 9 \end{vmatrix} \Rightarrow \max = 9$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

حسابان

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$n=1: a_1 = a_7 - 1 - 3a_1 \Rightarrow 4a_1 - a_7 = -1$$

$$n=2: a_7 = 2a_7 - 2 - 3a_1 \Rightarrow 3a_1 - a_7 = -2$$

$$a_1 = 1, a_7 = 5 \Rightarrow a_n = 4n - 3$$

$$a_{10} = 40 - 3 = 37$$

راه دوم:

$$a_n = d_n + (a_1 - d)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = a_7 - 1 \\ a_1 - d = -3a_1 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 1, d = 4 \Rightarrow a_{10} = 1 + 9 \times 4 = 37$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۶)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$t_n = an^2 + bn + c \Rightarrow \begin{cases} 4 = a + b + c \\ 12 = 4a + 2b + c \\ 24 = 9a + 3b + c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 8 \\ 5a + b = 12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2, b = 2, c = 0$$

$$t_n = 2n^2 + 2n \Rightarrow \begin{cases} t_5 = 60 \\ t_4 = 40 \end{cases} \Rightarrow \text{واسطه حسابی} = 50$$

راه دوم: در دنباله درجه دوم اختلاف جملات تشکیل دنباله حسابی می دهند.

پس:

$$4 \quad 12 \quad 24 \quad 40 \quad 60 \Rightarrow \text{واسطه حسابی} = 50$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۰)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} b_7 = 9b + a \\ a_7 = 3a + b \end{cases} \Rightarrow 9b + a = 3a + b \Rightarrow a = 4b$$

$$\begin{cases} b_5 = 25b + a \\ a_5 = 5a + b \end{cases} \Rightarrow 25b + a = 5a + b + 8 \Rightarrow 24b = 4a + 8$$

$$24b = 16b + 8 \Rightarrow b = 1, a = 4$$

$$b_n = n^2 + 4 \Rightarrow b_7 = 53$$

$$a_n = 4n + 1 \Rightarrow 4n + 1 = 53 \Rightarrow n = 13$$

(ریاضی دهم، صفحه های ۱۶ و ۲۰)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d)$$

$$\Rightarrow \frac{28}{2} (2a_1 + (28-1)d) = 16 \times \frac{14}{2} (2a_1 + 13d)$$

$$\Rightarrow 14(2a_1 + 27d) = 14 \times 8(2a_1 + 13d)$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 27d = 16a_1 + 104d \Rightarrow 14a_1 + 77d = 0$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 11d = 0 \Rightarrow S_{17} = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} ab = 2 \\ a + b = a^2 + b - 12 \end{cases} \Rightarrow a^2 - a - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ a = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 4 \\ ab = 2 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} ab = 2 \\ \frac{a}{b} = 8 \end{cases}$$



راه دوم:

$$\sqrt{x-1} = t = m = t^2 + 1$$

$$\Rightarrow 2t^2 + 2 + t = 5$$

$$\Rightarrow 2t^2 + t - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -\frac{3}{2} \end{cases} \text{ غرق}$$

$$\Rightarrow x = 1 + 1 = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left(\frac{2}{x(2-x)}\right)^2 - \frac{2}{x(2-x)} = 2$$

اگر فرض کنیم $\frac{2}{x(2-x)} = A$ آنگاه:

$$A^2 - A - 2 = 0 \Rightarrow A = -1 \text{ یا } A = 2$$

$$\frac{2}{x(2-x)} = 2 \Rightarrow x(2-x) = 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{2}{x(2-x)} = -1 \Rightarrow 2x - x^2 = -2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0$$

۲ ریشه متفاوت با ۱ دارد.

پس در کل ۳ جواب داریم.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله را حل می‌کنیم و در نهایت جواب‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$(2+4x) + (5-2x) + 2\sqrt{(2+4x)(5-2x)} = 16$$

$$\Rightarrow 2x + 7 + 2\sqrt{-8x^2 + 16x + 10} = 16$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{-8x^2 + 16x + 10} = 9 - 2x$$

$$\Rightarrow 4(-8x^2 + 16x + 10) = 81 + 4x^2 - 36x$$

$$\Rightarrow -32x^2 + 64x + 40 - 4x^2 + 36x - 81 = 0$$

$$\Rightarrow 36x^2 - 100x + 41 = 0 \Rightarrow (2x-1)(18x-41) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = \frac{41}{18} \end{cases}$$

هر دو جواب قابل قبول هستند.

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 2 + \frac{18}{41} = \frac{100}{41}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

صورت کسر عدد ثابت است، پس لازم است مخرج کمترین باشد،

$$f(x) = |2x-4| + |x+1| \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 3 \\ f(-1) = 6 \end{cases}$$

پس:

$$y_{\max} = \frac{24}{3} = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۸)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مساحت بزرگ‌ترین مثلث را یافته و مساحت مثلث رنگ‌نشده را از

آن کم می‌کنیم. در مثلث بزرگ قاعده و ارتفاع برابر ۱۰a و ۵a هستند

و در مثلث رنگ‌نشده قاعده و ارتفاع ۴a هستند.

پس:

$$S = \frac{1}{2}(\Delta a)(10a) - \frac{1}{2}(4a)(4a) = \frac{1}{2} \times 34a^2 = 17a^2 \xrightarrow{a>0} a = 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۲۴ و ۲۸)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = x^3 - (1+b)x^2 + 2bx - b$$

جمع ضرایب صفر است. پس:

عامل $x-1$ دارد، یعنی $y < 0$ آنگاه:

$$(x-1)(x^2 - bx + b) < 0$$

پس باید:

$$x^2 - bx + b > 0 \Rightarrow \Delta \leq 0$$

$$b^2 - 4b \leq 0 \Rightarrow 0 \leq b \leq 4$$

اگر $b = 0$ ، آنگاه:

$$(x-1)x^2 < 0 \Rightarrow \text{جواب} = (-\infty, 1) - \{0\}$$

که غیرقابل قبول است.

اگر $b = 4$ ، آنگاه:

$$(x-1)(x-2)^2 < 0 \Rightarrow x < 1$$

پس $b = 1, 2, 3, 4$ قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left|\frac{2x+3}{2x-1}\right| < 1 \Rightarrow |2x+3| < |2x-1| \Rightarrow (2x+3)^2 < (2x-1)^2$$

$$\Rightarrow (2x+3+2x-1)(2x+3-2x+1) < 0$$

$$\Rightarrow (4x+2) < 0 \Rightarrow x < -\frac{1}{2}$$

جواب به صورت $(-\infty, -\frac{1}{2})$ است.

پس: $b = -\frac{1}{2}$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۵)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا طرفین را در $2\sqrt{x}$ ضرب می‌کنیم و داریم:

$$2\sqrt{x} \leq 4x - 2 \leq 7\sqrt{x}$$

$$4x - 2\sqrt{x} - 2 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} = t \Rightarrow 4t^2 - 2t - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(4t+2) \geq 0 \Rightarrow t \geq 1 \text{ یا } t \leq -\frac{1}{2}$$

$t \geq 0$ پس $t \geq 1$ یعنی $x \geq 1$.

$$4x - 7\sqrt{x} - 2 \leq 0 \Rightarrow \sqrt{x} = t \Rightarrow 4t^2 - 7t - 2 \leq 0$$

$$(t-2)(4t+1) \leq 0 \Rightarrow -\frac{1}{4} \leq t \leq 2 \Rightarrow \sqrt{x} \leq 2 \Rightarrow x \leq 4$$

پس $1 \leq x \leq 4$ لذا ۴ عدد طبیعی در نامعادله صدق می‌کند.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{200}{v} - \frac{200}{2v} = 2 \Rightarrow \frac{200}{2v} = 2 \Rightarrow v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{زمان رفت} = \frac{200}{v} = \frac{200}{50} = 4h$$

$$\text{زمان برگشت} = \frac{200}{150} = \frac{4}{3}h$$

$$\text{اختلاف زمان} = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3}h$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sqrt{x-1} = 5-2x \Rightarrow x-1 = 4x^2 + 25 - 20x$$

$$4x^2 - 21x + 26 = 0 \Rightarrow (x-2)(4x-13) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{13}{4} \end{cases} \text{ غرق}$$

$$\Rightarrow \alpha = 2, \sqrt{x+\alpha} - x = k$$

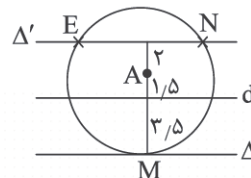
$$\Rightarrow \sqrt{2+2} - 2 = k \Rightarrow k = 0$$



هندسه

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

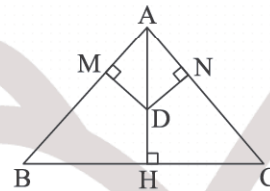
مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۵ واحد است، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۵ است و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله $\frac{5}{4}$ واحد باشد دو خط موازی d و به فاصله $\frac{5}{4}$ از آن است. (در شکل خطوط Δ و Δ' با توجه به شکل، خط Δ بر دایره مماس است و خط موازی دیگر یعنی Δ' دایره را در دو نقطه E و N قطع می‌کند پس این مسئله ۳ جواب دارد.



(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

از نقطه D، دو عمود DM و DN را بر اضلاع AB و AC رسم می‌کنیم. طبق فرض $DM = DN = DH$ است.



نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است، پس D روی نیمساز زاویه A قرار دارد. به عبارت دیگر ارتفاع AH، نیمساز زاویه داخلی A است. با توجه به اینکه ارتفاع و نیمساز نظیر رأس A بر هم منطبق‌اند، پس $AB = AC$ و مثلث ABC متساوی‌الساقین است. ولی در مورد قائمه بودن زاویه A یا برابری ضلع BC با دو ضلع دیگر در حالت کلی نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم هر نقطه واقع بر عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است. بنابراین داریم:

$$D \Rightarrow AD = BD \quad \text{روی عمودمنصف AB است.}$$

$$E \Rightarrow AE = CE \quad \text{روی عمودمنصف AC است.}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta ADE \text{ محیط} = AD + DE + AE = BD + DE + CE = BC = ۱۵$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

قطر BD را رسم می‌کنیم. چون قطره‌ای مستطیل مساوی‌اند، پس $AC = BD$. از طرف دیگر بنابر فرض سؤال $AC = DM$ است، پس $BD = DM$ در نتیجه:

$$BD = DM \Rightarrow \hat{M} = \hat{DBM}$$

$$\xrightarrow{\hat{M}=28^\circ} \hat{DBM} = 28^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B}_1 = 28^\circ$$

$$\Delta ABM : \hat{A} + \hat{M} + \hat{B}_1 + \hat{B}_2 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 90^\circ + 28^\circ + 28^\circ + \hat{B}_2 = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 = 34^\circ$$

در ضمن:

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DC \\ BD \text{ مورب} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = 34^\circ \Rightarrow \hat{CDB} = 34^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۸)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) درست

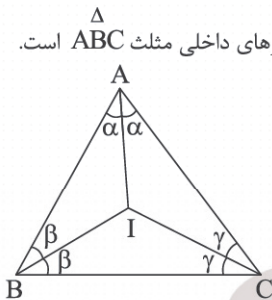
(ب) نادرست، در مثلث قائم‌الزاویه دو ارتفاع همان اضلاع زاویه قائمه هستند و از ضلع‌ها کوچک‌تر نیستند.

(ج) درست، در مثلث متساوی‌الاضلاع، نقاط هم‌مرسی نیمسازها، ارتفاع‌ها، عمودمنصف‌ها و میانه‌ها بر هم منطبق است و اگر هر دو تا از این نقاط هم‌مرسی بر هم منطبق باشند، مثلث متساوی‌الاضلاع است.

(د) نادرست، در کتاب درسی به کمک برهان خلف نشان داده شده که از یک نقطه غیرواقع بر خط نمی‌توان بیش از یک عمود بر آن خط رسم کرد. (هندسه دهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۴، ۲۵ و ۲۷)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل زیر، I نقطه هم‌مرسی نیمسازهای داخلی مثلث ABC است.



$$AC < BC < AB \Rightarrow \hat{B} < \hat{A} < \hat{C} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} < \frac{\hat{A}}{2} < \frac{\hat{C}}{2} \Rightarrow \beta < \alpha < \gamma$$

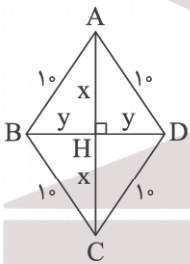
بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta ABI : \beta < \alpha \Rightarrow IA < IB \\ \Delta ACI : \alpha < \gamma \Rightarrow IC < IA \\ \Delta BIC : \beta < \gamma \Rightarrow IC < IB \end{array} \right\} \Rightarrow IC < IA < IB$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنیم در لوزی ABCD قطر بزرگ $AC = 2x$ و قطر کوچک $BD = 2y$ باشد، پس $x > y$.



اکنون با استفاده از قضیه نامساوی مثلثی می‌نویسیم:

$$\Delta ABC : AC < AB + BC \Rightarrow 2x < 20 \Rightarrow x < 10$$

از طرف دیگر:

$$\Delta ABH : AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 100 \quad (1)$$

$$x^2 > y^2 \xrightarrow{+x^2} 2x^2 > x^2 + y^2 \xrightarrow{(1)} 2x^2 > 100$$

$$\Rightarrow x^2 > 50 \Rightarrow x > 5\sqrt{2}$$

بنابراین:

$$5\sqrt{2} < x < 10$$

پس $20 > 2x > 10\sqrt{2}$ یعنی $10\sqrt{2} < AC < 20$ و در بین گزینه‌ها فقط عدد ۱۸ در این بازه قرار دارد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)



پس:

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

$$\Rightarrow x = -1 \text{ یا } -\frac{1}{3}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۸)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا درایه‌های ماتریس A را می‌یابیم.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

از طرفی:

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

پس $A^k = 2^{k-1} A$ و از آنجا:

$$A^{2n-1} - A^n = 2^{2n-2} A - 2^{n-1} A = (2^{2n-2} - 2^{n-1}) A$$

$$= 2^{n-1} (2^{n-1} - 1) A$$

مجموع درایه‌های این ماتریس برابر ۹۶۰ است. از آنجا که مجموع درایه‌های ماتریس A برابر ۴ است، داریم:

$$2^{n-1} \times (2^{n-1} - 1) \times 4 = 960 \Rightarrow 2^{n-1} (2^{n-1} - 1) = 240 = 16 \times 15$$

$$\Rightarrow 2^{n-1} = 16 \Rightarrow n = 5$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۰)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

اتحادهای جبری در صورتی برای دو ماتریس مربعی هم‌مرتبه برقرار هستند که دو ماتریس تعویض‌پذیر باشند (ضرب دو ماتریس خاصیت جابه‌جایی داشته باشد). بنابراین داریم:

$$AB = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a+2 & -3 \\ 2b-1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a+2b+7 & -11 \\ 5a+4b+8 & -13 \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} a+2 & -3 \\ 2b-1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a-7 & a-4 \\ 8b+1 & 2b+1 \end{bmatrix}$$

$$AB = BA \Rightarrow \begin{cases} a-4 = -11 \Rightarrow a = -7 \\ 2b+1 = -13 \Rightarrow b = -7 \end{cases} \Rightarrow a-b = 0$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۹)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$1+2+3+4 = 10 \neq 4k$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۴ کتاب درسی

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

اثبات گزینه ۳:

$$x^2 + \frac{1}{x^2+1} \geq 1 \Leftrightarrow x^2 + 1 + \frac{1}{x^2+1} \geq 2$$

نکته: اگر $a > 0$ باشد، آنگاه $a + \frac{1}{a} \geq 2$ است.

مثال نقض گزینه ۱: $b = -2, a = -1$

مثال نقض گزینه ۲: $a = -b = -1$

مثال نقض گزینه ۴: $x = \frac{1}{2}$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۷)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = B \Rightarrow \begin{bmatrix} ab & 4 \\ 2 & a+b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & \frac{5}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} ab = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{a} \\ a+b = \frac{5}{2} \end{cases} \quad (1)$$

$$(2) \Rightarrow a + \frac{1}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow a^2 + 1 = \frac{5}{2}a \Rightarrow a^2 - \frac{5}{2}a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{\frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 4}}{2} = \frac{\frac{5}{2} \pm \frac{3}{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{\frac{5}{2} + \frac{3}{2}}{2} = 2 \Rightarrow b = \frac{1}{2} \\ a = \frac{\frac{5}{2} - \frac{3}{2}}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

با توجه به اینکه باید $a > b$ باشد، داریم:

$$a^2 + 2b = 2^2 + 2(\frac{1}{2}) = 5$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۳)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

ماتریس همانی (واحد) خود یک ماتریس اسکالر است، بنابراین حاصل $2A - 2I$ نیز ماتریسی اسکالر است و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} a+2b+1 = 2a-b-1 \Rightarrow a = 3b+2 \\ b-c+1 = 0 \Rightarrow b-c = -1 \end{cases} \quad (1)$$

$$(2) \begin{cases} a-c+4 = 0 \Rightarrow a = c-4 \\ a = 3b+2 \end{cases} \Rightarrow 3b-c = -6$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول شامل b و c ، مقدار b و سپس a را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} 3b-c = -6 \\ b-c = -1 \end{cases} \Rightarrow (3b-c) - (b-c) = -6+1$$

$$\Rightarrow 2b = -5 \Rightarrow b = -\frac{5}{2} \Rightarrow a = 3(-\frac{5}{2}) + 2 = -\frac{11}{2}$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$a-b = -\frac{11}{2} + \frac{5}{2} = -3$$

می‌توانستیم به کمک (۱) و (۲)، مقدار $a-b$ را به دست آوریم:

$$a-c+4 = b-c+1 \Rightarrow a-b = -3$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۹)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا درایه‌های دو سر قطر اصلی یعنی d_{11} و d_{33} را در ماتریس D می‌یابیم.

ستون اول $\times C$ (کل $B \times$ سطر اول A)

$$d_{11} = (A \times B) \times C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow d_{11} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} x \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = -x$$

ستون سوم $\times C$ (کل $B \times$ سطر سوم A)

$$d_{33} = (A \times B) \times C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ x \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & 3 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ x \\ 1 \end{bmatrix} = 4+3x$$

مطابق فرض:

$$d_{11} \times d_{33} = 1$$



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) $A \cap B = (2, 5) = \emptyset$ ✓
 ۲) $A \cap C = (4, 5) \neq \emptyset$ ✗
 ۳) $B \cap C = (5, 6) = \emptyset$ ✓
 ۴) $A - (B \cup C) = 1 = \emptyset$ ✓
 (آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۹)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow 5 = 7 - n(A \cap B) \\ \Rightarrow n(A \cap B) = 2$$

از طرفی:

$$n((A \times B) - (B \times A)) = n(A \times B) - n((A \times B) \cap (B \times A)) \\ = n(A \times B) - n(A \cap B)^2 = (7 \times 4) - (2)^2 = 24$$

دقت داشته باشید:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B)^2$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۰)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

$A \times B$ دارای ۱۲۷ زیرمجموعه محض است، بنابراین $127 + 1 = 128$ زیرمجموعه دارد. در نتیجه تعداد اعضای $A \times B$ برابر ۷ است. چون ۷ عددی اول است درمی‌یابیم که A دارای ۷ عضو و B دارای ۱ عضو است. با برداشتن ۳ عضو از A و اضافه کردن به B تعداد اعضای هر دو مجموعه برابر ۴ می‌شود. خواهیم داشت:

$$2^{4 \times 4} = 2^{16} : \text{تعداد زیرمجموعه‌های } A \times B \text{ در حالت جدید}$$

بنابراین:

$$\frac{2^{16}}{2^7} = 2^9 = 512$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۰)

فیزیک

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم:

$$1 \text{ Lit} = 10^{-3} \text{ m}^3 \\ 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

پس داریم:

$$720 \frac{\text{J}}{\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{\text{J}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 12 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 12 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

چگالی یک ماده جزء ویژگی‌های فیزیکی آن ماده به شمار می‌آید که به جنس، دما و فشار بستگی دارد، بنابراین با تغییر ظاهری ماده، تغییر نمی‌کند. (فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho \cdot V$$

پس می‌توان نوشت:

$$\text{استوانه } m_{\text{آب}} + m = \text{جرم مجموع} \\ \Rightarrow 33000 \text{ g} = (\rho V)_{\text{آب}} + (\rho V)_{\text{استوانه}} \\ \Rightarrow 33000 = 1 \times \pi \times (20 \text{ cm}) \times R^2 + 7 \times \pi \times (20 \text{ cm}) \times (100 - R^2) \\ \Rightarrow 550 = R^2 + 700 - 7R^2 \Rightarrow 6R^2 = 150 \Rightarrow R^2 = 25 \\ \Rightarrow R = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^3(n-1)^3}{8}$ زوج است. یعنی زوج می‌باشد. اگر اعداد طبیعی را به دسته‌های ۴ تایی $[1, 2, 3, 4], [5, 6, 7, 8], [9, 10, 11, 12], \dots$ دسته‌بندی

کنیم، به‌ازای اعداد اول و چهارم هر بسته $\frac{n(n-1)}{2}$ زوج می‌شود. در مجموعه S از بسته اول فقط عدد ۴ قابل قبول است. اگر ۴ بسته دیگر انتخاب کنیم، تعداد اعداد قابل قبول به ۹ می‌رسد. بنابراین از بسته ششم یعنی $[21, 22, 23, 24]$ باید عدد ۲۱ باشد ولی نباشد. در نتیجه کمترین مقدار k برابر ۲۱ و بیشترین مقدار آن ۲۳ است.

$$21 + 23 = 44$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۵)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

α^2 گنگ است. بنابراین α نیز گنگ می‌باشد.

$\frac{1}{\beta+1}$ گویا و در نتیجه β نیز گویا است.

$\alpha\beta + \beta = (\alpha+1)\beta$ گویا = گویا
 حاصل ضرب عددی گویا در گنگ تنها در حالتی گویا می‌شود که عدد گویا برابر صفر باشد. در نتیجه $\beta = 0$ و $\alpha + \beta = \alpha$ بوده و گنگ است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۵)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

راه حل اول: اگر هر دو گزاره p و q را F قرار دهیم صورت سوال T می‌شود در حالی که گزینه‌های ۳ و ۴ هر دو F می‌شوند. (رد گزینه‌های ۳ و ۴). اگر p را درست و q را نادرست قرار دهیم صورت سوال F شده در حالی که گزینه ۲ ارزش T پیدا می‌کند (رد گزینه ۲). راه حل دوم:

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q \\ \equiv T \wedge (\sim p \vee q) \equiv (\sim p \vee p) \wedge (\sim p \vee q) \equiv \sim p \vee (p \wedge q)$$

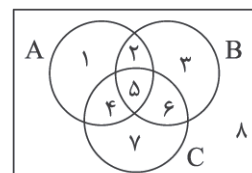
۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

ارزش گزاره درست است. زیرا در اعداد صحیح اگر $x^2 > x^3$ باشد یعنی x عددی منفی است و در نتیجه $x^2 > x$ می‌باشد. نقیض گزاره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\sim [\forall x \in \mathbb{Z}; (p \Rightarrow q)] \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; \sim (p \Rightarrow q) \\ \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; (p \wedge \sim q) \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; (x^2 > x^3 \wedge x^2 \leq x)$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۳)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار ون و λ ناحیه مشخص شده داریم:

$$A - (B \cap C) = (1, 2, 4, 5) - (5, 6) = (1, 2, 4) \\ (A \cup B) \cap C = (1, 2, 3, 4, 5, 6) \cap (4, 5, 6, 7) \\ = (4, 5, 6)$$

در نتیجه:

$$(1, 2, 4) = (4, 5, 6) \Rightarrow 1, 2, 5, 6 = \emptyset$$



۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر V حجم فلز موجود در مکعب باشد، داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{900}{\lambda} = 112.5 \text{ cm}^3$$

حجم ظاهری مکعب یعنی حجمی که ما می بینیم برابر است با:

$$V' = a^3 = 5^3 = 125 \text{ cm}^3$$

پس حجم حفره ΔV برابر است با:

$$\Delta V = 125 - 112.5 = 12.5 \text{ cm}^3$$

$$12.5 \times (10^{-2} \text{ m})^3 = 12.5 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1.25 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{Fe}} + m_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}} \Rightarrow \lambda/6 = \frac{\rho_{\text{Fe}} V_{\text{Fe}} + \rho_{\text{Pb}} V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \lambda/6 = \frac{8V_{\text{Fe}} + 11V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \lambda/6 V_{\text{Fe}} + \lambda/6 V_{\text{Pb}} = 8V_{\text{Fe}} + 11V_{\text{Pb}}$$

$$\Rightarrow \lambda/6 V_{\text{Fe}} = 2/4 V_{\text{Pb}} \Rightarrow V_{\text{Fe}} = 4V_{\text{Pb}}$$

$$\frac{V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}} \times 100 = \frac{V_{\text{Pb}}}{4V_{\text{Pb}} + V_{\text{Pb}}} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20$$

$$\Rightarrow V_{\text{Pb}} = 20\% V_{\text{کل}}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم یکای نیرو در SI نیوتون است که معادل با $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ می باشد.

پس برای به دست آوردن ضریب تبدیل داریم:

$$\text{ضریب تبدیل} = \frac{\frac{\text{kg.cm}}{(\text{min})^2}}{\frac{\text{kg.m}}{\text{kg.m.}(\text{min})^2}} = \frac{\text{kg.cm.s}^2}{\text{kg.m.}(\text{min})^2}$$

$$= \frac{\text{kg} \times (10^{-2} \text{ m}) \times \text{s}^2}{\text{kg} \times \text{m} \times (3600 \text{ s})^2} = \frac{10^{-2}}{3600} = \frac{1}{36} \times 10^{-4} \Rightarrow 1440 \times \frac{10^{-4}}{36}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{55 - 15}{7 - 3} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow 15 = 10 \times 3 + x_0 \Rightarrow x_0 = -15 \text{ m}$$

فاصله از مبدأ مکان یعنی $|x|$ پس در $t = 0$ با مبدأ ۱۵ متر فاصله داشته است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{0 - (-10)}{4 - 0} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = (2.5 \times 12) - 10 = 30 - 10 = 20 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

برای هر یک از این متحرک ها می بایست شیب نمودار آن را به دست آورد:

$$\begin{cases} v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - x_0}{2} = \frac{-x_0}{2} \\ v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 2x_0}{5} = \frac{-2x_0}{5} \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \left| \frac{\frac{-x_0}{2}}{\frac{-2x_0}{5}} \right| = \left| \frac{5}{4} \right| = \frac{5}{4}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا چگالی مخلوط را به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{M_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{18 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 1.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

اکنون می توان حجم مخلوط را محاسبه کرد:

$$1.8 = \frac{90 + 90}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 100 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم آب و مایع به ترتیب $V_{\text{آب}} = \frac{90}{1} = 90 \text{ cm}^3$ و

$$V_{\text{مایع}} = \frac{90}{1.8} = 50 \text{ cm}^3$$

نسبت به حجم اولیه را محاسبه می کنیم:

$$\Delta V = V_{\text{مخلوط}} - V_{\text{اولیه}} = 100 - 140 = -40 \text{ cm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

در حرکت یک قطار در یک ریل مستقیم و در یک مدت زمان معین جابه جایی تمام نقاط قطار یکسان است و طول قطار در مقایسه با فاصله دو شهر قابل چشم پوشی است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۵ و ۶)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{یکای } \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = \frac{\text{kg} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2}{\text{m}} = \text{kg} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

$$F = ma \Rightarrow F_{\text{یکای}} (\text{N}) = \text{kg} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۷ و ۱۱)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (3^3) = 113.04 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 5 \times 113.04 = 565.2 \text{ g}$$

$$m = 565.2 \times 10^{-3} \text{ kg} = 0.5652 \times 10^{-1} \text{ kg}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر V حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف باشد و m جرم مایع بیرون ریخته و ρ چگالی مایع باشد، داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{32}{0.8} = 40 \text{ cm}^3$$

حجم سنگ برابر حجم مایع بیرون ریخته شده است. اگر m' ، V' و ρ' به ترتیب حجم، جرم و چگالی سنگ باشند، داریم:

$$\rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{360}{40} = 9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\left(1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

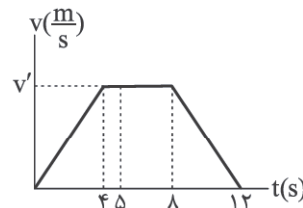
۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

دقت وسیله هم مرتبه کوچک ترین درجه آن است. در ترازوی مدرج (شکل الف) کوچک ترین مقدار اندازه گیری، ۲ گرم خواهد بود، در ترازوی دیجیتالی (شکل ب) و یا رقمی کوچک ترین مقدار اندازه گیری ۱ گرم می باشد. پس دقت ترازوی رقمی بیشتر است زیرا مرتبه دقت آن ریزتر است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۴ و ۱۵)



۵۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$a_{av(7s, 12s)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -3 = \frac{0 - v'}{5} \Rightarrow v' = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow a_{av(0, 5s)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v' - 0}{5} = \frac{6}{5} = 1.2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مسافت طی شده و جابه‌جایی را از لحظه شروع حرکت تا لحظه t_1 به دست می‌آوریم:

$$l = 60m + 75m + 90m = 225m$$

$$\Delta x = 55 - (-20) = 75m$$

$$S_{av} - |v_{av}| = 2/5 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{l}{t_1} - \left| \frac{\Delta x}{t_1} \right| = 2/5$$

$$\Rightarrow \frac{225}{t_1} - \left| \frac{75}{t_1} \right| = 2/5 \Rightarrow \frac{150}{t_1} = 2/5 \Rightarrow t_1 = \frac{150}{2/5} = 375s = 6.25s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{AB}{100}, \Delta t_2 = \frac{AB}{120}$$

$$\Delta t_1 - \Delta t_2 = 2 \Rightarrow \frac{AB}{100} - \frac{AB}{120} = 2 \Rightarrow AB = 1200 km$$

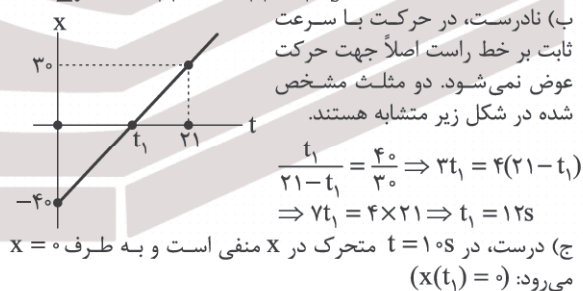
$$\Rightarrow \Delta t_2 = 10h$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار مکان - زمان خط راست است پس سرعتش ثابت است.
بررسی موارد:
الف) نادرست

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 - (-40)}{21} = \frac{70}{21} = \frac{10}{3} \frac{m}{s}$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

شیب خطی که نمودار مکان - زمان داده شده را در دو لحظه t_1 و t_2 به هم وصل می‌کند، منفی است.
بنابراین $v_{av} < 0$ به عبارت دیگر $x_1 > 0$ و $x_2 < 0$ بنابراین $\Delta x < 0$.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} < 0$$

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان داده شده در لحظه t_1 مثبت و در لحظه t_2 منفی است.

$$v_1 > 0, v_2 < 0 \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 < 0$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} < 0$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$v_A = (v_{av})_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \Rightarrow v_A = \frac{1 - (-4)}{6 - 0} = 5 \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_0 \Rightarrow x_A = 2t - 4$$

در لحظه‌ای که ذره A از مبدأ مکان ($x = 0$) می‌گذرد، جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند.

$$x_A = 0 \Rightarrow 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

$$v_B = (v_{av})_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \Rightarrow v_B = \frac{0 - 1}{5 - 0} = -1/5 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{t=2s} x_B = (-1/5 \times 2) + 1 = 4/5 m$$

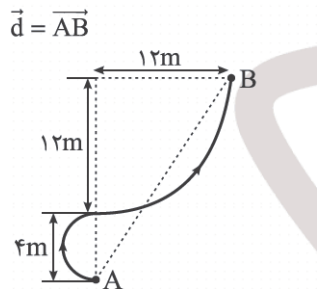
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

برای محاسبه مسافت طی شده (l) باید طول مسیر طی شده که می‌شود بخشی از محیط دایره‌ها را به دست آورد.

$$l = \frac{2\pi r}{2} + \frac{2\pi r'}{4} = \frac{2 \times 3 \times 2}{2} + \frac{2 \times 3 \times 12}{4} = 6 + 18 = 24m$$

جابه‌جایی به مسیر حرکت بستگی ندارد.

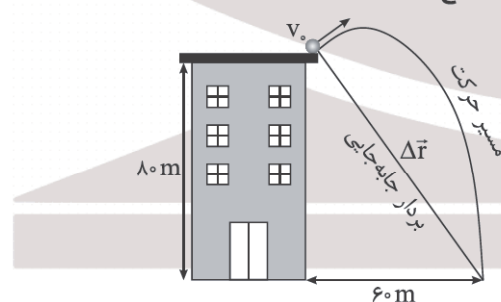


$$|\vec{d}| = AB = \sqrt{(16m)^2 + (12m)^2} = \sqrt{4 \times 4 + 3 \times 3} = 5m$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = 4\sqrt{16+9} = 20m \Rightarrow \frac{1}{|\Delta x|} = \frac{24}{20} = \frac{6}{5} = 1.2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

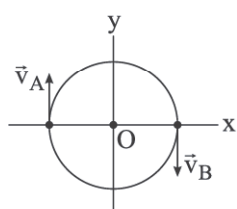


$$\Delta r = \sqrt{80^2 + 60^2} = \sqrt{6400 + 3600} = \sqrt{10000} = 100m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{100}{8} = 12.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.





اکنون مقدار تندی متوسط را به دست می آوریم:

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \rightarrow$$

$$S_{av} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x}{\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{300 \text{ m}}{13 \text{ s}} \Rightarrow \frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{300}{13} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

در تمام این مدت سرعت مثبت است، پس جهت حرکت تغییر نمی کند. بنابراین گزاره (الف) نادرست و گزاره (ج) درست است. در ابتدا اندازه سرعت افزایش یافته و سپس کاهش پیدا کرده است. پس حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است. (درستی گزاره (ب))

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{t \times \frac{40}{t}}{t} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (درستی گزاره (د))}$$

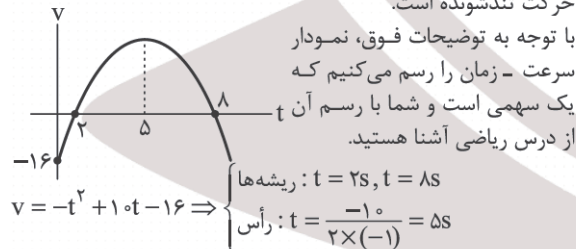
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۱۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

هرگاه سرعت متحرک مثبت باشد، جهت حرکت هم سو با محور X است و هرگاه سرعت متحرک منفی باشد، حرکت در خلاف جهت محور X است. تغییر جهت حرکت در زمانی اتفاق می افتد که علامت سرعت عوض شود.

شتاب برابر است با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان.

هرگاه نمودار سرعت - زمان صعودی باشد شتاب هم سو با محور X و (مثبت) است و هرگاه نمودار سرعت - زمان نزولی باشد شتاب در خلاف جهت محور X و (منفی) است. هرگاه سرعت به صفر نزدیک می شود حرکت کندشونده است و هرگاه سرعت از صفر دور می شود حرکت تندشونده است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹ تا ۱۳)

شیمی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی مربوط به عنصر Al است که یک فلز است و در واکنش با اکسیژن تشکیل ترکیب یونی می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فراوان ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن با جرم اتمی میانگین برابر با 1.008 amu است.

(۲) عنصر مورد نظر He است.

(۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ گاز نجیب He، Ne و Ar وجود دارد. در حالی که میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، گاز نجیب وجود ندارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۳، ۴، ۱۴ و ۳۸ تا ۴۰)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، داریم:

$$\begin{cases} n = p + \frac{e}{2} \Rightarrow n = p + \frac{p-2}{2} \Rightarrow n = \frac{1}{2}p - 1 \quad (1) \\ e = p - 2 \end{cases}$$

$$v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 54 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

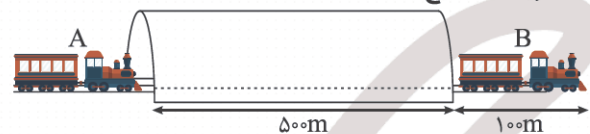
$$\vec{v}_A = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j}$$

$$\vec{v}_B = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{a}_{av} = \frac{-15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - (+15 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}}{30} = \frac{(-30 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}}{30} = (-1 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

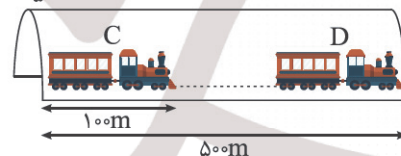


در مدت ۲ دقیقه قطار از وضعیت A به وضعیت B می رسد.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 500 + 100 = 120v \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای آنکه تمام قطار داخل تونل باشد، می بایست از وضعیت C تا D برود یعنی قطار ۴۰۰ متر جلو می رود.

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{400}{5} = 80 \text{ s}$$



البته ضرورتی نداشت که v را حساب کنید و با استفاده از تناسب هم می توانستید پاسخ دهید:

$$\frac{600 \text{ m}}{400 \text{ m}} \mid \frac{120 \text{ s}}{\Delta t = ?} \Rightarrow \Delta t = \frac{400 \times 120}{600} = 80 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا معادله مکان - زمان هر یک از این دو متحرک را می نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 20t$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = -30t + 360$$

فاصله دو متحرک یعنی $|x_A - x_B|$:

$$|x_A - x_B| \leq 90 \text{ m} \Rightarrow |20t - (-30t + 360)| \leq 90 \text{ m}$$

$$\Rightarrow |50t - 360| \leq 90 \Rightarrow -9 \leq 50t - 360 \leq 9 \Rightarrow 351 \leq 50t \leq 369 \Rightarrow 7.02 \leq t \leq 7.38 \text{ s}$$

$$\Rightarrow 7.02 \text{ s} \leq t \leq 7.38 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، سرعت متوسط متحرک را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$\frac{\Delta t = \frac{\Delta x}{v}}{v} \Rightarrow v_{av} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x - \frac{1}{4}x}{\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{180 \text{ m}}{13 \text{ s}}$$



۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم هر یک از گازهای موجود در مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} ?g \text{ CO} = x \text{ mol CO} \times \frac{28g \text{ CO}}{1 \text{ mol CO}} = 28x \\ ?g \text{ NO} = y \text{ mol NO} \times \frac{30g \text{ NO}}{1 \text{ mol NO}} = 30y \end{cases} \Rightarrow 28x + 30y = 78 \quad (1)$$

x مول CO دارای 2x مول اتم و y مول NO دارای 2y مول اتم است، پس داریم:

$$2x + 2y = 5/4 \Rightarrow x + y = 2/7 \quad (2)$$

با حل معادلات (۱) و (۲)، مقادیر خواسته شده به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 2x + 30y = 78 \\ (x + y) \times (-28) \Rightarrow -28x - 28y = -75/6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2y = 2/4 \Rightarrow y = 1/2 \\ x = 1/5 \end{cases} \Rightarrow x - y = 0/3$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول مولکولی متان و آمونیاک به ترتیب به صورت CH_4 و NH_3 است. ابتدا شمار مول اتم‌های موجود در ۳۴ گرم آمونیاک را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol atom} = 34g \text{ NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17g \text{ NH}_3} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol NH}_3} = 8 \text{ mol atom}$$

با توجه به اطلاعات سؤال، نمونه CH_4 دارای ۴mol اتم هیدروژن است، پس داریم:

$$m = 4 \text{ mol atom H} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 \text{ mol atom H}} \times \frac{16g \text{ CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 16g$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) رنگ نور حاصل از لامپ‌های نئونی و لامپ‌های حاوی بخار سدیم، به ترتیب قرمز و زرد است و طول موج نور قرمز از زرد بیشتر است.

(ب) میزان انحراف پرتوها پس از عبور از منشور با انرژی آنها رابطه مستقیم دارد.

(پ) در ناحیه مرئی طیف نشی خطی دو عنصر H و He به ترتیب ۴ و ۶ خط وجود دارد.

(ت) به کمک دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

با افزایش فاصله از اتم، اختلاف انرژی دو لایه متوالی کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی مورد نیاز الکترون برای انتقال به یک لایه بالاتر کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شعله فلز مس سبز رنگ است و با توجه به اینکه انرژی نور آبی از نور سبز بیشتر است، دمای آن نیز باید بیشتر باشد.

(۲) مقایسه انرژی امواج الکترومغناطیس به صورت: $\gamma < \text{گاما} < \text{ایکس} < \text{فرابنفش} < \text{نور مرئی} < \text{فروسرخ} < \text{ریزموج‌ها} < \text{امواج رادیویی}$ است.

(۳) نشر، فرایندی است که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ و ۲۷)

$$n + p = 124 \Rightarrow \text{عدد جرمی برابر است با } 124$$

$$\frac{1}{5}p - 1 + p = 124 \Rightarrow \frac{6}{5}p = 125 \Rightarrow p = 50$$

(شیمی دهم، صفحه ۵)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

ایزوتوپ موردنظر ^{235}U است که مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در آن برابر با ۲۳۵ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصر معین، ایزوتوپ‌های متفاوت وجود دارد، اما ممکن است عنصری در طبیعت، فقط یک حالت داشته باشد و فاقد ایزوتوپ باشد.

(۲) رادیوایزوتوپ موردنظر ^{99}Tc است که شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هسته اتم آن به ترتیب برابر با ۵۶ و ۴۳ است:

$$n - p = 56 - 43 = 13$$

(۳) شمار عنصرها در هر یک از دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی برابر با ۸ است و در ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (^1H) نیز ۸ ذره زیراتمی وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

گونه موردنظر می‌تواند ^1H باشد و یا یک آنیون؛ زیرا در سایر اتم‌های خنثی رابطه $n \geq e$ و در کاتیون‌ها رابطه $n > e$ برقرار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها استثنای این رابطه، اتم ^1H است که فاقد نوترون است.

(۳) سنگین‌ترین ذره زیراتمی نوترون است که نماد آن به صورت ^1_0n بوده و اعداد ارائه شده در سمت چپ بالا و پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی است.

(۴) جرم هر الکترون برابر با $\frac{1}{1836} \text{ amu}$ است، پس:

$$\text{جرم الکترون‌ها} = 7400 \times \frac{1}{1836} = 4 \text{ amu}$$

سی و هفتمین عنصر جدول دوره‌ای دارای ۳۷ پروتون در هسته خود است، در حالی که جرم اتمی آن به تقریب با عدد جرمی آن برابر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۱۴ و ۱۵)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول: ابتدا جرم مولی این عنصر را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol} = 186g \times \frac{1 \text{ mol}}{x \text{ g}} = 2/5 \Rightarrow x = 74/4 \text{ amu}$$

با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

$$\begin{cases} f_1 - f_2 = 6^\circ \\ f_1 + f_2 = 100^\circ \end{cases} \Rightarrow f_1 = 78^\circ, f_2 = 20^\circ$$

جرم اتمی میانگین این عنصر با جرم مولی آن برابر است:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = M_1 + \frac{f_2}{100} (M_2 - M_1)$$

$$\Rightarrow 74/4 = M_1 + \frac{20}{100} \times 2 \Rightarrow M_1 = 74 \text{ amu}$$

ایزوتوپ ناپایدارتر، درصد فراوانی کمتری دارد و جرم اتمی آن برابر با ۷۶ amu (= ۷۴ + ۲) است.

قسمت دوم: با توجه به شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر و درصد فراوانی آن، جرم نمونه را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g M} &= 2/40 \times 100 \times M_1 \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol M}_1}{6/2 \times 10^{23} \text{ M}_1 \text{ اتم}} \times \frac{100 \text{ mol M}}{80 \text{ mol M}_1} \\ &\times \frac{74/4 \text{ g}}{1 \text{ mol M}} = 37/2 \text{ g} \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصر مورد نظر C است:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ظرفیت}}{\text{شمار کل الکترون‌ها}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2s^2 2p^2}{1s^2} : C$$

(ب) اگر این عنصر متعلق به دسته S باشد، در لایه سوم آن تنها

زیرلایه‌های $3s^2$ و $3p^6$ ۸ الکترون وجود دارد اما اگر این عنصرمتعلق به دسته d باشد، در لایه ظرفیت آن زیرلایه $3d^x$ نیز وجود

دارد که x می‌تواند هر یک از اعداد ۱ تا ۱۰ (به جز ۴ و ۹) باشد؛ پس

شمار الکترون‌های لایه سوم این عنصر می‌تواند ۹ عدد متفاوت باشد.

(پ) الزاماً اینگونه نیست؛ به عنوان مثال به آرایش الکترونی $34Se$ توجه کنید:

در آرایش الکترونی فشرده این عنصر، افزون بر الکترون‌های بیرونی‌ترین

لایه ($4s$ ، $4p$)، زیرلایه $3d$ نیز نمایش داده شده است.

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ و ۴۳)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر مورد نظر به گروه ۱ (X^0) و یا گروه ۱۷ ($\ddot{Y}^0$) جدول تناوبی تعلقدارد؛ آرایش لایه ظرفیت عناصر گروه ۱ و ۱۷ به ترتیب به صورت ns^1 و $ns^2 np^5$ است. پس داریم:

$$1 \times (n+0) = 19 \Rightarrow n = 19 \times$$

$$2(n+0) + 5(n+1) = 19 \Rightarrow 7n + 5 = 19 \Rightarrow n = 2 \checkmark$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنصر مورد نظر می‌تواند هلیوم با آرایش الکترون - نقطه‌ای He باشد.(۳) عنصر مورد نظر I_7 است که در دوره ۵ و گروه ۱۷ جدول تناوبی

جای دارد؛ عنصر با عدد اتمی ۲۲ تیتانیوم با نماد شیمیایی Ti است.

(۴) تنها زیرلایه $2s$ دارای $n+1=2$ است و در دو عنصر $3Li = 1s^2 2s^1$ و $4Be = 1s^2 2s^2$ ، لایه ظرفیت فقط شامل زیرلایه $2s$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷ و ۴۳)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، عنصر Z یکی از دو عنصر $15P$ ($\ddot{P}^0$) و یا $13Al$ ($\dot{Al}^0$) است.عنصر $15P$ می‌تواند در واکنش با دیگر اتم‌ها به آنیون تبدیل شود، اینعنصر با $7N$ هم‌گروه است و در نتیجه این دو عنصر خواص شیمیایی

مشابه دارند، نه خواص فیزیکی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رادیوایزوتوپ فسفر در ایران تولید می‌شود.

(۳) Al کاتیون ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهد.

(۴) شمار الکترون‌های لایه آخر این عنصر برابر ۳ و یا ۵ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳، ۳۰، ۳۱ و ۳۴ تا ۳۹)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول شیمیایی کلسیم برمید به صورت $CaBr_2$ است؛ پس می‌توان نوشت:

$$? \text{ mg } CaBr_2 = 5/418 \times 10^{21} \text{ ion} \times \frac{1 \text{ mol ion}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ion}} \times \frac{1 \text{ mol } CaBr_2}{3 \text{ mol ion}}$$

$$\times \frac{200 \text{ g } CaBr_2}{1 \text{ mol } CaBr_2} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 600 \text{ mg}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۸ و ۳۹)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول شیمیایی ترکیب سدیم فسفید به صورت Na_3P است و هر

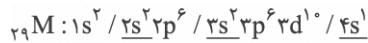
واحد فرمولی از آن دارای ۴ یون است. در حالی که فرمول شیمیایی

باریم یدید به صورت BaI_2 بوده و هر واحد فرمولی از آن دارای ۳ یون

است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴، ۳۶، ۳۸ و ۳۹)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به آرایش الکترونی یون‌های داده شده عناصر D ، M ، A و X به ترتیب $18O$ ، $29Cu$ ، $19K$ و $35Br$ هستند. اتم X (Br) دارای ۷الکترون ظرفیتی است و با توجه به آرایش الکترونی عنصر M ، شمارالکترون‌های دارای $l=0$ در آن برابر با ۷ است:

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر با ۱۶ است.(۲) هر دو عنصر X و M دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ خود

هستند.

(۴) آرایش الکترونی عنصر A به صورت زیر است:

$$18A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های دارای } l=1}{\text{شمار الکترون‌های دارای } l=0} = \frac{4}{4} = 1$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳ و ۳۷ تا ۳۹)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت X_2A است و نسبت شمارکاتیون به آنیون در آن برابر $\frac{2}{1}$ است و در فرمول شیمیایی Al_2O_3 ،نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر $\frac{3}{2}$ است و نسبت خواسته شده برابر

است با:

$$\frac{\frac{2}{1}}{\frac{3}{2}} = \frac{4}{3}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ترکیب یونی تنها از دو نوع عنصر ساخته شده است.

(۲) فلزات با از دست دادن e به آرایش گاز نجیب دوره پیش از خود

دست یافته و نافلزات با دریافت الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره

خود می‌رسند.

(۴) در تشکیل یک مول از هر دو ترکیب، ۲ مول الکترون میان گونه‌ها

مبادله می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های H ، C و O به ترتیب برابر با ۱، ۴ و

۶ است، پس داریم:

$$\begin{aligned} (3 \times 4) + (x \times 1) + (y \times 6) &= 30 \Rightarrow x + 6y = 18 \\ \begin{cases} x = 3y \\ \Rightarrow y = 2, x = 6 \end{cases} \end{aligned}$$

پس حاصل $x + y$ برابر ۸ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به عنوان مثال در ترکیب Al_2O_3 ، هر دو ترکیب متعلق به دسته p

جدول تناوبی هستند.

(۲) با توجه به مدل فضاپرکن، شمار پیوندهای اشتراکی را نمی‌توان

تعیین کرد.

(۴) فرمول شیمیایی لیتیم سولفید و هیدروژن کلرید به ترتیب به

صورت HCl و Li_2S است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)