



آزمون ۱۰ از ۶



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دهم - مرحله ششم
(۱۴۰۱/۱۱/۱۴)

ریاضی و فیزیک (دهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضیات

۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱: نادرست است؛ زیرا: $(W \cup Q) = Q \not\subset Z$

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا: $(N - Z) \cap W = (\emptyset) \cap W = \emptyset$

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا: $(W \cap N) \cap Z = N \cap Z = N$

گزینه ۴ درست است؛ زیرا: $(N - Q^c) \cap Z = (N \cap Z) = N$

۲. گزینه ۱ درست است.

تعداد مربعها در شکل اول $3(1) + 1 = 4$ ، در شکل دوم $3(2) + 1 = 7$ و در شکل سوم $3(3) + 1 = 10$ است؛ بنابراین الگوی مربعها $a_n = 3n + 1$ است.

۳. گزینه ۲ درست است.

اگر اضلاع را به صورت $x - d$ ، x و $x + d$ نمایش دهیم، طبق قضیه فیثاغورث داریم:

$$(x + d)^2 = x^2 + (x - d)^2 \Rightarrow x^2 + d^2 + 2dx = x^2 + x^2 + d^2 - 2dx$$

$$\Rightarrow x(x - 4d) = 0 \xrightarrow{x \neq 0} x = 4d$$

بنابراین اضلاع مثلث به صورت $3d$ ، $4d$ و $5d$ هستند؛ در نتیجه نسبت ضلع بزرگ به کوچک عبارت است از:

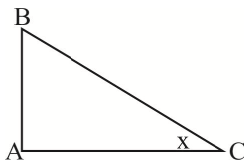
$$\frac{5d}{3d} = \frac{5}{3}$$

۴. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{a_4}{a_1} = \frac{a_1 r^3}{a_1} = r^3 \Rightarrow \frac{16}{2} = 8 = r^3 \Rightarrow r = 2$$

$$a = a_2 = 2r = 4, b = a_3 = 2r^2 = 8 \Rightarrow ab = 4 \times 8 = 32$$

۵. گزینه ۳ درست است.



$$\tan x = \frac{AB}{AC} = \frac{a + b}{a - b} \Rightarrow AB = a + b, AC = a - b$$

بنابراین طبق قضیه فیثاغورث برای مثلث روبه‌رو داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC^2 = (a + b)^2 + (a - b)^2 = 2a^2 + 2b^2$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{2a^2 + 2b^2}$$

$$\sin x = \frac{AB}{BC} = \frac{a + b}{\sqrt{2a^2 + 2b^2}}$$

۶. گزینه ۱ درست است.

با استفاده از دایره مثلثاتی داریم:

$$x = \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}, y = \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

۷. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{1 + \cot x}{1 + \tan x} = \frac{1 + \frac{\cos x}{\sin x}}{1 + \frac{\sin x}{\cos x}} = \frac{\frac{\sin x + \cos x}{\sin x}}{\frac{\cos x + \sin x}{\cos x}} = \frac{\cos x}{\sin x} = \cot x$$

۸. گزینه ۳ درست است.

$$A = \sqrt[5]{243} \times \sqrt[6]{\frac{1}{64}} = \sqrt[5]{3^5} \times \sqrt[6]{\frac{1}{2^6}} = 3 \times \frac{1}{2} \Rightarrow A^2 = \frac{9}{4}$$

۹. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{1}{\sqrt{4}} \times \frac{16}{\sqrt[4]{64}} \times \frac{1}{\sqrt[4]{16}} = 4^{-\frac{1}{2}} \times 4^2 \times 4^{-\frac{3}{4}} \times 4^{-\frac{1}{4}} = 4^{2-\frac{1}{2}-\frac{3}{4}-\frac{1}{4}} = 4^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4}$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

$$\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}} = \sqrt{3} \Rightarrow (\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}})^2 = 3 \Rightarrow a + \frac{1}{a} + 2 = 3 \Rightarrow a + \frac{1}{a} = 1$$

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

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$\underbrace{(x-1)(x+1)}_{(x^2-1)} \underbrace{(x^2+1)(x^4+1)}_{(x^4-1)} = (x^2-1)(x^2+1)(x^4+1) = (x^4-1)$$

۱۲. گزینه ۴ درست است.

با استفاده از اتحاد مجموع و تفاضل مکعبها داریم:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} + 1} \times \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[3]{x} - 1} = \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{x^2 - 1}$$

۱۳. گزینه ۲ درست است.

اگر عدد موردنظر را با X نمایش دهیم، داریم:

$$3x^2 = 5x - 2 \Rightarrow 3x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 25 - 24 = 1 \Rightarrow x = \frac{5 \pm 1}{6} \quad x \in \mathbb{Z} \rightarrow x = 1$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

با مخرج مشترک گیری و سپس استفاده از اتحاد مزدوج، داریم:

$$\frac{1}{\sqrt{2} - \sqrt{2-x}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{2-x}} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{2-x} + \sqrt{2} - \sqrt{2-x}}{(\sqrt{2} - \sqrt{2-x})(\sqrt{2} + \sqrt{2-x})} = \frac{2\sqrt{2}}{2 - 2 + x} = \frac{2\sqrt{2}}{x}$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

مساحت قسمت رنگی = مساحت مثلث - مساحت کل

$$(2x+2)^2 - \frac{1}{2}(2x)(2x) = 28$$

$$4x^2 + 4 + 8x - 2x^2 = 28 \Rightarrow 2x^2 + 8x - 24 = 0 \xrightarrow{\div 2} x^2 + 4x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 16 + 4(12) = 64 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm 8}{2} \quad x > 0 \rightarrow x = 2$$

بنابراین طول ضلع مربع $2(2) + 2 = 6$ و در نتیجه مساحت مربع ۳۶ است.

۱۶. گزینه ۱ درست است.

معادله خط تقارن از رابطه $X = -\frac{b}{2a}$ به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$X = -\frac{-12}{2 \times (-4)} = -\frac{3}{2}$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$X^2 - 2X - 8 = 0 \Rightarrow \Delta = 4 + 4 \times 8 = 36 \Rightarrow X = \frac{2 \pm 6}{2} = 4, -2$$

X	$-\infty$	-2	4	$+\infty$
$X^2 - 2X - 8$	+	o	-	o
				+

بنابراین در بازه $-2 < X < 4$ مقدار منفی است که در این بازه، ۵ عدد صحیح وجود دارد.

۱۸. گزینه ۴ درست است.

با توجه به خواص قدرمطلق داریم:

$$\begin{cases} \frac{X-3}{2} - 1 \geq 3 \Rightarrow \frac{X-3}{2} \geq 4 \Rightarrow X-3 \geq 8 \Rightarrow X \geq 11 \\ \frac{X-3}{2} - 1 \leq -3 \Rightarrow \frac{X-3}{2} \leq -2 \Rightarrow X-3 \leq -4 \Rightarrow X \leq -1 \end{cases} \Rightarrow X \in (-\infty, -1] \cup [11, +\infty)$$

۱۹. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم که یک رابطه، زمانی تابع است که اگر مؤلفه‌های اول یکسان باشند، مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند؛ بنابراین:

$$2a - 2 = 4 \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3$$

$$a + b = 4 \xrightarrow{a=3} b = 4 - 3 = 1 \Rightarrow ab = 3$$

۲۰. گزینه ۱ درست است.

با توجه به رابطه داده‌شده، تنها گزینه درست، گزینه ۱ است.

۲۱. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم در هر مثلث مجموع هر دو ضلع، از ضلع سوم بزرگ‌تر است؛ بنابراین نامساوی‌های زیر را داریم:

$$(X + 5) + (X - 2) > 3X - 5 \Rightarrow 2X + 3 > 3X - 5 \Rightarrow X < 8$$

$$(X + 5) + (3X - 5) > X - 2 \Rightarrow 4X > X - 2 \Rightarrow X > -\frac{2}{3}$$

$$(X - 2) + (3X - 5) > X + 5 \Rightarrow 4X - 7 > X + 5 \Rightarrow X > 4$$

با توجه به سه بازه فوق، داریم: $-\frac{2}{3} < X < 8$

۲۲. گزینه ۴ درست است.

نقیض گزینه ۱ = مثلثی وجود دارد که مجموع زوایای داخلی آن 180° درجه نیست: نادرست است.

نقیض گزینه ۲ = مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه قائمه دارد: نادرست است.

نقیض گزینه ۳ = عدد صحیحی وجود دارد که مربع آن کوچک‌تر از صفر است: نادرست است.

نقیض گزینه ۴ = در همه چهارضلعی‌های محدب، مجموع زوایای داخلی 360° درجه است: یک قضیه درست است.

۲۳. گزینه ۲ درست است.

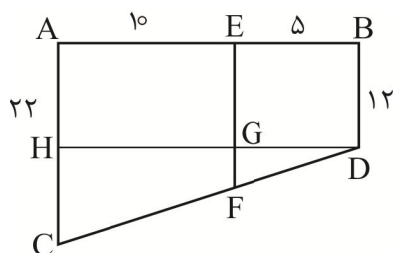
با استفاده از ویژگی تناسب، داریم:

$$\frac{x}{\frac{3}{2}} = \frac{y}{\frac{4}{2}} = \frac{z}{\frac{5}{2}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{x+y+z}{\frac{3}{2} + \frac{4}{2} + \frac{5}{2}} = \frac{1}{10} \Rightarrow \frac{x+y+z}{\frac{3+4+5}{2}} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{x+y+z}{8} = \frac{1}{10} \Rightarrow x+y+z = 0.8$$

۲۴. گزینه ۳ درست است.

با رسم خط عمود DH می‌توان قضیه تالس را برای دو مثلث DGF و CDH نوشت:



$$\frac{GF}{CH} = \frac{GD}{DH} \Rightarrow \frac{GF}{10} = \frac{5}{15} \Rightarrow GF = \frac{50}{15} = \frac{10}{3} \Rightarrow EF = 12 + \frac{10}{3} = \frac{46}{3}$$

۲۵. گزینه ۲ درست است.

با استفاده از تشابه مثلث‌ها، داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} = \hat{C} \\ \frac{CE}{AC} = \frac{CF}{CB} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle CEF$$

$$\Rightarrow \frac{CE}{AC} = \frac{CF}{CB} = \frac{EF}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow EF = \frac{1}{2} AB$$

۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{AM}{MB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AM}{MB+AM} = \frac{1}{3+1} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{1}{4}$$

$$OM \parallel BC \Rightarrow \frac{S_{AMO}}{S_{ABC}} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow S_{AMO} = \frac{1}{16} S_{ABC}$$

$$\frac{AM}{MB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{MB}{AM} = \frac{3}{1} \Rightarrow \frac{MB}{AM+BM} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{MB}{AB} = \frac{3}{4}$$

$$MN \parallel OC \Rightarrow \frac{S_{BMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow S_{BMN} = \frac{9}{16} S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S_{\square} = S_{ABC} - S_{AMO} - S_{BMN} = 1 - \frac{1}{16} - \frac{9}{16} = \frac{6}{16}$$

۲۷. گزینه ۴ درست است.

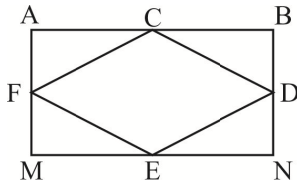
تعداد قطرهای n ضلعی برابر است با: $\frac{n(n-3)}{2}$ بنابراین:

$$\frac{(n+1)(n+1-3)}{2} - \frac{n(n-3)}{2} = \frac{(n+1)(n-2)}{2} - \frac{n(n-3)}{2} = 9$$

$$\xrightarrow{\times 2} n^2 - n - 2 - n^2 + 3n = 18 \Rightarrow 2n - 2 = 18 \Rightarrow n = 10$$

۲۸. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم که از وصل کردن وسط اضلاع مستطیل، یک لوزی ایجاد می‌شود. چون عرض، نصف طول است؛ بنابراین $AB = 2a$ است و از طرفی:



$$\text{مساحت مستطیل} = \frac{1}{2} = \text{مساحت لوزی}$$

$$S_{\square} = 2a \times a \Rightarrow S_{CDEF} = \frac{1}{2} \times 2a \times a = a^2$$

۲۹. گزینه ۳ درست است.

با توجه به مجموع زاویه‌های داخلی مثلث، $\hat{BAH} = 30^\circ$ است. همچنین می‌دانیم ضلع روبه‌رو به زاویه 60° درجه، $\sqrt{3}$ برابر ضلع روبه‌رو به زاویه 30° درجه است؛ بنابراین:

$$AH = \sqrt{3}BH \Rightarrow BH = \frac{AH}{\sqrt{3}} = \frac{5}{\sqrt{3}}$$

۳۰. گزینه ۴ درست است.

اگر مساحت مربع کوچک را با S_1 و مساحت مربع بزرگ را با S_2 نمایش دهیم، نسبت این مساحت‌ها به صورت زیر است:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{8}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{256}{S_1} = \frac{64}{25} \Rightarrow S_1 = \frac{256 \times 25}{64} = 1000$$

فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$a = \frac{V\left(\frac{m}{s}\right)}{t(s)} \rightarrow a\left(\frac{m}{s^2}\right) \rightarrow \text{یکای شتاب}$$

⇐ یکای شتاب $\left(\frac{\text{متر}}{\text{مربع ثانیه}}\right)$ است.

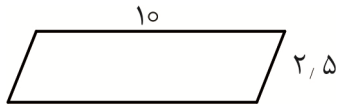
۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$V = \pi r^2 \cdot L \quad \text{حجم استوانه}$$

$$L = \frac{V}{\pi r^2} = \frac{1,57 \times 10^{-3}}{3,14 \times (0,1)^2}$$

$$L = \frac{1,57 \times 10^{-3}}{3,14 \times 10^{-2}} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

۳۳. گزینه ۳ درست است.



$$A = 10 \times 2.5 = 25 \text{ m}^2$$

اول مساحت اتاق:

$$A' = 2.5 \times 2.5 = 6.25 \text{ cm}^2$$

حال مساحت یک اینچ مربع:

$$N = \frac{A}{A'} = \frac{25 \text{ m}^2}{6.25 \text{ cm}^2} = \frac{25 \text{ m}^2}{6.25 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$N = 4 \times 10^4$$

۳۴. گزینه ۴ درست است.

$$H = 10^4 \text{ m}^2 = 10000 \text{ m}^2$$

$$\begin{cases} A = 2.5H = 25000 \text{ m}^2 \\ A = \text{طول} \times \text{عرض} = 250 \times \text{عرض} \end{cases} \Rightarrow \text{عرض} = \frac{25000 \text{ m}^2}{250 \text{ m}} = 100 \text{ m}$$

$$250 \text{ m}$$

۳۵. گزینه ۱ درست است.

$$P_1 = P_0 + \rho g h_1 \rightarrow P_2 - P_1 = \rho g (h_2 - h_1)$$

$$P_2 = P_0 + \rho g h_2$$

۳۶. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} \Delta P = \bar{\rho} g \Delta h \\ \Delta P = 10^5 - 1.3 \times 10^4 = 8.7 \times 10^4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 8.7 \times 10^4 = 1.2 \times 10^4 \times \Delta h$$

$$\Delta h = \frac{8.7 \times 10^4}{1.2} = 7.25 \times 10^4 = 72500 \text{ m}$$

۳۷. گزینه ۴ درست است.

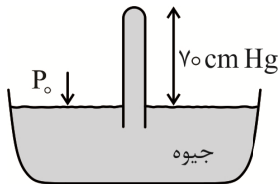
$$F = \rho g h A$$

↑
ارتفاع مایع
↑
شتاب گرانش
↑
چگالی مایع
↑
مساحت کف ظرف

۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$h = 70 \text{ cmHg}$$

$$P = 75 - 70 = 5 \text{ cmHg}$$



$$P = \frac{5 \times 10^5}{75} = 6.66 \times 10^3 \text{ Pa} = 6.6 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$F = Pa = 6.6 \times 10^3 \times 6 \times 10^{-4}$$

$$F = 3.96 \times 10^{-1} \approx 0.396 \text{ N}$$

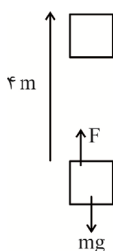
ارتفاع قائم جیوه در لوله:

حال فشار جیوه در ته لوله:

این فشار را به پاسکال تبدیل می‌کنیم:

حال نیروی وارد به ته لوله:

۳۹. گزینه ۱ درست است.



$$W = Fd \cos \theta$$

$$\begin{cases} \theta = 0 \\ F = m(g + a) = 5(10 + 2) = 60 \text{ N} \end{cases}$$

$$W = 60 \times 4 \times (1) = 240 \text{ J}$$

$$W = 60 \times 4 \times (1) = 240 \text{ J}$$

۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$W_{f_k} = f_k \times d \times \cos \pi$$

$$-200 = f_k \times 8 \times (-1) \rightarrow f_k = \frac{-200}{-8} = 25 \text{ N}$$

۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$W = Fd \cos \theta$$

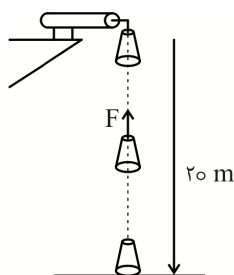
$$W = 120 \times 50 \times \frac{1}{2} = 3000 \text{ J}$$

۴۲. گزینه ۱ درست است.

$$W_F = Fd \cos \theta = 100 \times 25 \times \cos(0) = 2500 \text{ J}$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \pi = 70 \times 25 \times (-1) = -1750 \text{ J}$$

۴۳. گزینه ۴ درست است.



$$W = Fd \cos \theta$$

$$F = mg = 70 \times 10 = 700 \text{ N}$$

$$W = 700 \times 20 \times \overset{-1}{\cos \pi}$$

$$W = -1400 \text{ J}$$

رابطه محاسبه کار:
چون سرعت ثابت است:

۴۴. گزینه ۳ درست است.

کار نیروی وزن برای مسیر افقی، صفر است. $(\cos \frac{\pi}{2} = 0)$

کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و فقط به جابه‌جایی آن در راستای قائم (Δh) و وزن جسم (mg) وابسته است.

۴۵. گزینه ۴ درست است.

$$W = Fd \cos \theta$$

اگر $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ باشد $W < 0$ می‌شود.

۴۶. گزینه ۳ درست است.

چون سرعت ثابت است، پس:

$$F = mg = 100 \times 10 = 1000 \text{ N}$$

$$W = Fd \cos(0) \quad \text{حالت اول:}$$

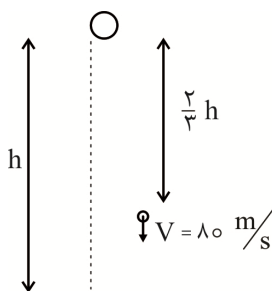
$$W = 1000 \times 20 \times 1 = 20000 \text{ J} = 20 \text{ kJ}$$

$$W = Fd \cos \pi \quad \text{در حالت دوم:}$$

$$W = 1000 \times 20 \times (-1) = -20000 \text{ J} = -20 \text{ kJ}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

اول انرژی جنبشی پس از طی $\frac{2}{3}$ مسیر:



$$K = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times (80)^2$$

$$K = 25 \times 6400 = 160000 \text{ J}$$

حال کل انرژی در لحظه سقوط:

$$U = \frac{3}{2} K = \frac{3}{2} \times 160000 = 240000 \text{ J}$$

$$U = mgh \rightarrow h = \frac{U}{mg} = \frac{240000}{50 \times 10} \rightarrow h = 480 \text{ m}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

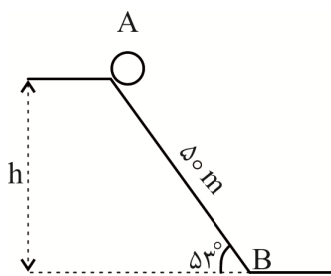
مقاومت هوا ناچیز $\begin{cases} k = \frac{1}{2} m V^2 \\ U = mgh \end{cases} \rightarrow \frac{1}{2} m V^2 = mgh$

$$V^2 = 2gh$$

$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 8000}$$

$$V = \sqrt{160000} = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۹. گزینه ۳ درست است.



$$h = 50 \times \sin \theta$$

$$h = 50 \times 0.8 = 40 \text{ m}$$

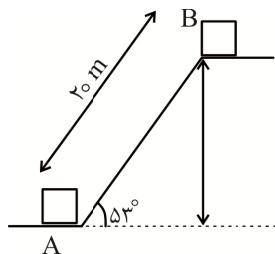
$$U = k$$

$$mgh = \frac{1}{2} m V^2$$

$$V = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 40}$$

$$V = \sqrt{800} = \sqrt{2 \times 400} = 20\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰. گزینه ۱ درست است.



$$h = 20 \times \sin 53^\circ = 20 \times 0.8 = 16 \text{ m}$$

$$W_{mg} = mg \times h \times \cos \pi$$

$$W_{mg} = 50 \times 10 \times 16 \times (-1) = -8000 \text{ J}$$

۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$K_A = K_B + W_f$$

$$K_A = K_B + 0.6 K_A$$

$$0.4 K_A = K_B \rightarrow 0.4 \times \frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2} m V_B^2$$

$$0.4 (40)^2 = V_B^2$$

$$640 = V_B^2 \rightarrow V_B = \sqrt{640}$$

$$V_B = 25.3$$

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\theta_{C^\circ} = \frac{F - 32}{1.8}$$

$$\theta_{C^\circ} = \frac{248 - 32}{1.8} = \frac{216}{1.8} = 120^\circ C$$

$$T_K = \theta_{C^\circ} + 273 = 120 + 273 = 393K^\circ$$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

از سال ۱۹۹۰ دماسنج ترموکوپل به دلیل دقت کمتر، از گروه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

۵۴. گزینه ۳ درست است.

نکته: $\Delta T = \Delta \theta$

$$\begin{cases} \Delta L = \alpha L_1 \Delta T \\ \Delta T = 70 - 50 = 20 K^\circ \\ \Delta L = L_r - L_1 = 1,543 \times 10^{-3} - 1,54 = 0,003 \times 10^{-3} m = 3,0 \times 10^{-3} m \\ \alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta T} = \frac{3,0 \times 10^{-3}}{1,54 \times 20} = \frac{3,0 \times 10^{-3}}{31,08 \times 10^1} \rightarrow \alpha = 1 \times 10^{-4} \end{cases}$$

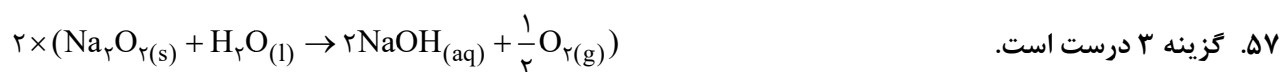
۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} L_1 = 20 \text{ cm} = 2 \times 10^{-1} \text{ m} \\ \Delta L = 0,05 \text{ mm} = 5 \times 10^{-5} \text{ m} \\ \Delta \theta = ? \\ \alpha = 2 \times 10^{-5} \end{cases} \quad \begin{aligned} \Delta \theta &= \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} \\ \Delta \theta &= \frac{5 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^{-5}} \\ \Delta \theta &= \frac{5 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-6}} = 1,25 \times 10^1 = 12,5^\circ C \end{aligned}$$

شیمی (۱)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

عددهای اتمی ۶ تا ۱۳ مربوط به C ، N ، O ، F ، Ne ، Na ، Mg و Al است. از طرفی طبق شکل داده شده یک اتم فلز (الکترون دهنده) با سه اتم نافلز (الکترون گیرنده) واکنش داده است. پس در میان عددهای اتمی داده شده، ترکیب یونی مورد نظر فقط می‌تواند AlF_3 باشد.



بررسی عبارت‌ها:

ب- درست: صفحه ۷۰

الف- درست: حاشیه صفحه ۶۶

ت- درست: حاشیه صفحه ۷۰

ب- درست: صفحه ۷۰

۵۹. گزینه ۴ درست است.

به حل مسئله توجه کنیم:

$$35000 \text{ KM} \times \frac{45 \text{ g CO}_2}{1 \text{ KM}} \times \frac{1 \text{ Kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ Tree}}{34,6 \text{ g CO}_2} = 455,2 \approx 456 \text{ درخت}$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.

هر چهار عبارت با توجه به صفحات ۷۶ تا ۷۸ کتاب درسی درست هستند.

۶۱. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: صفحه ۷۳ کتاب

ب- نادرست: منطقه مشخصی از استراتوسفر (نه تروپوسفر).

پ- درست: خود را بیازمایید صفحه ۶۱

ت- درست: خود را بیازمایید صفحه ۷۴

۶۲. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: با توجه به نمودار صفحه ۵۹ کتاب

ب- درست: با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۵۹ کتاب

پ- درست: آخر پاراگراف اول صفحه ۶۸ کتاب

ت- درست: حاشیه صفحه ۶۸ کتاب

۶۳. گزینه ۴ درست است.

هر چهار عبارت با توجه به صفحات ۷۰ و ۷۱ درست هستند.

۶۴. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: با توجه به حاشیه صفحه ۶۵

ب- درست: با توجه به حاشیه صفحه ۶۸

پ- درست: با توجه به با هم بیندیشیم صفحه ۷۲ کتاب

ت- درست: با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۷۶

۶۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست: پاراگراف سوم صفحه ۶۰ کتاب

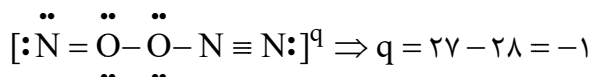
(۲) درست: خط سوم پاراگراف اول صفحه ۶۰ کتاب

(۳) درست: حاشیه صفحه ۶۷ کتاب.

(۴) نادرست: شکل (۲۰) صفحه ۶۹ کتاب. (طول موج بلندتر).

۶۶. گزینه ۱ درست است.

ساختار را کامل می‌کنیم و مقدار q را حساب می‌کنیم:



۶۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به میزان حباب‌های آزاد شده، بشرهای (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب محتوی Fe ، Zn و Al هستند و حالا بررسی عبارت‌ها:

الف- درست: آهن به صورت هماتیت و آلومینیم به صورت بوکسیت در طبیعت یافت می‌شود.

ب- درست: آلومینیم تنها دارای یک اکسید و آن هم Al_2O_3 است ولی آهن دارای دو اکسید FeO و Fe_3O_4 است.

پ- نادرست: مقایسه واکنش پذیری سه فلز به صورت: $Al > Zn > Fe$ است.

ت- درست: آلومینیم و آهن هر دو اکسایش می‌یابند ولی آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است.

۶۸. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: آرگون برخلاف کربن مونوکسید گازی غیرسمی است.

ب- درست: حاشیه صفحه ۵۴ کتاب درسی

پ- نادرست: میل ترکیبی CO با هموگلوبین در حدود 200 برابر O_2 است.

ت- نادرست: دستگاهی تولید شده که می‌تواند وجود گاز CO را در محیط شناسایی کند.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

جرم مولی CO و N_2 با هم برابر است، بنابراین در جرم‌های یکسان از آن‌ها، شمار اتم‌های برابری وجود دارد:

$$1\text{gCO} \times \frac{1\text{molCO}}{28\text{gCO}} \times \frac{2\text{molAtom}}{1\text{molCO}} = \frac{1}{14}\text{molAtom}$$

$$1\text{gN}_2 \times \frac{1\text{molN}_2}{28\text{gN}_2} \times \frac{2\text{molAtom}}{1\text{molN}_2} = \frac{1}{14}\text{molAtom}$$

و اما بررسی گزینه‌های نادرست:

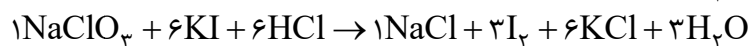
(۱) کربن و اکسیژن به ترتیب دارای ۶ و ۸ الکترون هستند، بنابراین هر مولکول CO دارای $14 = 6 + 8$ الکترون است.

(۲) در سوختن بخشی از انرژی شیمیایی ماده به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(۴) گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها کاربرد دارد.

۷۰. گزینه ۴ درست است.

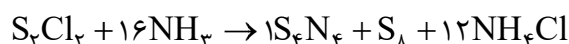
در معادله (I) موازنه را از NaClO_3 و اتم O آغاز می‌کنیم و ضریب H_2O را در فرآورده ۳ قرار می‌دهیم، در فرآورده ۶ اتم H داریم، پس ضریب HCl را در واکنش دهنده ۶ قرار می‌دهیم در واکنش دهنده ۱ اتم Na داریم، پس ضریب NaCl را در فرآورده ۱ قرار می‌دهیم در واکنش دهنده ۷ اتم Cl داریم که در فرآورده یکی از آن‌ها در NaCl قرار دارد، پس ضریب KCl را ۶ قرار می‌دهیم، ضریب KI در واکنش دهنده را ۶ و ضریب I_2 را در فرآورده ۳ گذاشته خلاصه معادله موازنه شده عبارت است از:



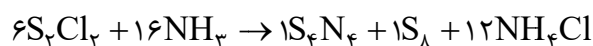
که مجموع ضرایب فرآورده‌ها عبارت است از: $1 + 3 + 6 + 3 = 13$

و اما در معادله (II) ضریب NH_3 را برابر ۴ و ضریب NH_4Cl را برابر ۳ قرار می‌دهیم در قدم بعدی در طرف اول ۴ اتم N داریم که در طرف دوم ۳ تایی هست و ضریب S_4N_4 را برابر $\frac{1}{4}$ قرار داده و کلیه ضرایب معلوم را در مخرج ضریب کسری

(یعنی ۴) ضرب می‌کنیم تا اینجا داریم:



در فرآورده ۱۲ اتم S داریم پس ضریب S_4Cl_4 را ۶ قرار می‌دهیم و خود به خود اتم Cl نیز موازنه می‌شود، پس معادله موازنه شده به صورت زیر است:



که مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها عبارت است از: $6 + 16 = 22$ و نسبت خواسته شده $\frac{13}{22}$ است.

۷۱. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

گستره pH در دمای 25°C : $\text{pH} < 7$ (اسیدی): آب گوجه‌فرنگی، محلول آبی CO_2 و محلول آبی SO_3 ، $\text{pH} \leq 14$ (بازی): محلول لوله‌بازکن، محلول آبی MgO و شربت معده.

۷۲. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: بخش کمی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا باز می‌گردند.

ب- درست: پاراگراف اول صفحه ۷۳ کتاب درسی.

پ- نادرست: برخی از گازهای (نه همه گازها) موجود در هواکره در پدیده گلخانه‌ای، مؤثر هستند.

ت- درست: با توجه به شکل ۲۰ صفحه ۶۹ کتاب درسی.

۷۳. گزینه ۱ درست است:

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) در لایه اوزون هردو واکنش رفت و برگشت انجام می‌شود.

(۳) در باتری‌های قابل شارژ نیز واکنش‌های برگشت‌پذیر انجام می‌شود.

(۴) اوزون و اکسیژن آلوتروپ‌های اکسیژن هستند.

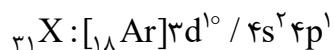
۷۴. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

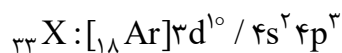
الف- درست: تناوب: ۴، گروه: ۹



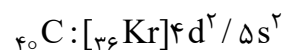
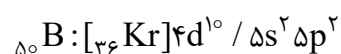
ب- نادرست: دارای ۳ الکترون لایه ظرفیت (نه ۱۳ الکترون) است.



پ- نادرست: تناوب: ۴، گروه: ۱۵



ت- درست: همگی چهار الکترون لایه ظرفیت دارند.



۷۵. گزینه ۲ درست است.

در این گزینه مشاهده می‌کنیم که شمار الکترون‌های زیرلایه ۴s در ${}_{25}\text{Mn}$ دو برابر ${}_{29}\text{Cu}$ است ولی شمار الکترون‌های ۳d در ${}_{25}\text{Mn}$ نصف ${}_{29}\text{Cu}$ است:



۷۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف- اتم‌ها بسیار ریزند و نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

پ- در اتم ${}^1\text{H}$ علاوه بر پروتون یک الکترون هم وجود دارد و از آن‌جا که هر الکترون و پروتون به‌ترتیب $1/1836 \text{ amu}$ و 1 amu جرم دارند، جرم یک اتم هیدروژن کمی بیشتر از 1 amu و $1/1836 \text{ amu}$ است.

۷۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به اطلاعات داده‌شده و فاصله نسبت به نزدیک‌ترین گاز نجیب، می‌توان دریافت که عدد اتمی عنصر موردنظر برابر ۱۵ است و اما بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: عنصر ${}_{15}\text{X}^{3-}$ دارای یون تک‌اتمی X^{3-} است که دارای آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون است.

ب- نادرست: در ساختار الکترون - نقطه‌ای عنصر گروه ۱۵ سه الکترون جفت نشده ($\bullet\ddot{\text{X}}\bullet$) وجود دارد.

پ- درست: در یون ${}_{15}\text{X}^{3-}$ ، شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها به‌ترتیب برابر ۱۸ و ۱۶ هستند که تفاوت آن‌ها برابر ۲ است.

ت- نادرست: عنصری که عدد اتمی آن ۶ واحد بزرگ‌تر ${}_{15}\text{X}$ است، دارای عدد اتمی ۲۱ است و هر چند که متعلق به دسته d است ولی می‌تواند با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون برسد.

۷۸. گزینه ۲ درست است.

به طور کلی آنیون‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند و چون گفته شده که در M_pX ، آنیون و کاتیون هم‌الکترون هستند می‌توان دریافت که کاتیون نیز به آرایش الکترونی گازهای نجیب رسیده است. از طرفی با توجه به فرمول M_pX می‌توان دریافت که این ماده دارای یون‌های M^+ و X^{2-} است، پس می‌توان گفت که عنصر M متعلق به گروه ۱ و عنصر X متعلق به گروه ۱۶ است و اختلاف عدداتی این دو عنصر برابر ۳ است. پس بین آن‌ها دو عنصر قرار دارند که یکی از آن‌ها مربوط به گروه ۱۷ و دیگری مربوط به گروه ۱۸ است و اما بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) M متعلق به گروه یک جدول دوره‌ای است، پس فلز واسطه نیست.

(۳) اختلاف عدد اتمی بین M و X برابر ۳ است.

(۴) توضیح داده شد که آنیون و کاتیون هر دو به آرایش هشتایی رسیده‌اند.

۷۹. گزینه ۱ درست است.

جدول درست به صورت زیر است:

فرمول شیمیایی	N_2O_3	NO_2	SO_3	CO	CS_2	$SiBr_4$
نام	دی‌نیتروژن تری‌اکسید	نیتروژن دی‌اکسید	گوگرد تری‌اکسید	کربن مونوکسید	کربن دی‌سولفید	سیلیسیم تترابرمید

۸۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف- نادرست: در پاراگراف وسط صفحه ۵۶ کتاب آمده است، اکسیژن با برخی (نه همه) عناصرها واکنش می‌دهد.

ب- درست: شکل‌های پایین صفحه ۵۶ کتاب درسی.

پ- نادرست: آهن به شرطی می‌سوزد که به صورت قطعات کوچک (مثلاً: گرد آهن) درآید.

ت- درست: پاراگراف اول صفحه ۵۸ کتاب درسی.