



آزمون ۳ از ۱۰



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 سوم (۱۴۰۲/۰۹/۱۰)

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.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

با محاسبه اعضای A و B داریم:

$$A = \{8^n - 7n - 1 \mid n \in \mathbb{N}\} = \{8 - 7 - 1, 8^2 - 7(2) - 1, 8^3 - 7(3) - 1, \dots\} = \{0, 49, 490, \dots\}$$

$$B = \{49n - 9 \mid n \in \mathbb{N}\} = \{49(1) - 9, 49(2) - 9, 49(3) - 9, \dots\} = \{40, 89, 138, \dots\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \emptyset$$

۲. گزینه ۲ درست است.

چون ابتدای اشتراک عدد -2 است، یعنی $a < a - 4$ است. بنابراین $a - 4 = -2$ و در نتیجه $a = 2$ است. همچنین

چون انتهای بازه اشتراک عدد 2 است و $2 < 3$ است، یعنی $b + 2 = 2$ و در نتیجه $b = 0$ است. پس خواهیم داشت:

$$2a - b = 4$$

۳. گزینه ۴ درست است.

$$A = \{x \in \mathbb{R}^+ \mid 2 < x^2 + 1 < 10\} \Rightarrow 1 < x^2 < 9 \xrightarrow{x > 0} 1 < x < 3 \Rightarrow A = (1, 3)$$

$$B' = [2, 5) \Rightarrow B = (-\infty, 2) \cup [5, +\infty)$$

$$\Rightarrow B - A = (-\infty, 2) \cup [5, +\infty) - (1, 3) = (-\infty, 1] \cup [5, +\infty)$$

۴. گزینه ۲ درست است.

$$A = \{x \mid \frac{x}{2} \in \mathbb{N}\} = \{2, 4, 6, \dots\}, B = \{x \in \mathbb{R} \mid 5 < \frac{x+3}{3} < 7\}$$

$$5 < \frac{x+3}{3} < 7 \xrightarrow{\times 3} 15 < x+3 < 21 \xrightarrow{-3} 12 < x < 18 \Rightarrow B = (12, 18)$$

$$A' = (-\infty, 2) \cup (2, 4) \cup (4, 6) \cup \dots, B' = (-\infty, 12] \cup [18, +\infty)$$

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا $A \cup B' = (-\infty, 12] \cup [18, +\infty) \cup \{14, 16\}$ نامتناهی است.

گزینه ۲ درست است؛ زیرا $A' \cap B' = (-\infty, 2) \cup (2, 4) \cup (4, 6)$ ناتهی است.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا $A \cap B' = \{14, 16\}$ ناتهی است.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا $B - A = (12, 14) \cup (14, 16) \cup (16, 18)$ نامتناهی است.

۵. گزینه ۳ درست است.

چون A و B مجزا هستند، $n(A \cap B) = 0$ است. بنابراین:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) \xrightarrow{n(A) = \frac{1}{2}n(B)} \frac{3}{2}n(B) = \frac{5}{4}n(B) + 14 \Rightarrow (\frac{3}{2} - \frac{5}{4})n(B) = 14$$

$$\Rightarrow n(B) = 56, n(A) = 28, n(A \cup B) = 84 \Rightarrow \frac{1}{6}n(A \cup B) = \frac{1}{6} \times 84 = 14$$

۶. گزینه ۱ درست است.

با جایگذاری داریم:

$$n = 3 \Rightarrow a_3 = (2 \times 3 - 10)^2 (3 - 3) + (3 - 4) = -1$$

$$n = 4 \Rightarrow a_4 = (2 \times 4 - 10)^2 (4 - 3) + (4 - 4) = 4$$

$$n = 5 \Rightarrow a_5 = (2 \times 5 - 10)^2 (5 - 3) + (5 - 4) = 1$$

$$n = 6 \Rightarrow a_6 = (2 \times 6 - 10)^2 (6 - 3) + (6 - 4) = 14$$

$$\Rightarrow a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = -1 + 4 + 1 + 14 = 18$$

۷. گزینه ۴ درست است.

اگر قرار دهیم $m = n + 3$ ، داریم $n = m - 3$ ؛ بنابراین:

$$a_m = 5(m - 3) - 8 = 5m - 23$$

اگر به جای m ، متغیر n را جای گذاری می کنیم؛ پس داریم:

$$a_n = 5n - 23$$

۸. گزینه ۳ درست است.

در یک دنباله حسابی، جمله عمومی به صورت $a_n = a_1 + (n - 1)d$ است. بنابراین $a_8 = a_1 + 7d$ است. طبق فرض سؤال داریم:

$$2a_8 = a_5 + 5 \Rightarrow 2(a_1 + 7d) = (a_1 + 4d) + 5 \Rightarrow \underbrace{a_1 + 10d}_{a_{11}} = 5 \Rightarrow a_{11} = 5$$

۹. گزینه ۲ درست است.

در یک دنباله حسابی، جمله عمومی به صورت $a_n = a_1 + (n - 1)d$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} a_{30} - a_{12} = (a_1 + 29d) - (a_1 + 11d) = 18d \\ a_{25} - a_7 = (a_1 + 24d) - (a_1 + 6d) = 18d \end{cases} \Rightarrow a_{30} - a_{12} = a_{25} - a_7$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

در یک دنباله هندسی، جمله عمومی به صورت $a_n = a_1 r^{n-1}$ است. بنابراین با جایگذاری $r = 0.2$ و $a_1 = 35$ داریم:

$$a_8 = 35 \times (0.2)^7 = 35 \times 2^7 \times 10^{-7} = 4480 \times 10^{-7} = 448 \times 10^{-6}$$

۱۱. گزینه ۳ درست است.

توپ در مرحله اول در ارتفاع ۸، در مرحله دوم در ارتفاع $8 \times \frac{1}{4} = 2$ و ... است. بنابراین دنباله ای هندسی با $a_1 = 8$ و $r = \frac{1}{4}$ تشکیل می دهد. پس:

$$a_n = 8 \times \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} \Rightarrow a_5 = 8 \times \left(\frac{1}{4}\right)^4 = \frac{1}{8}$$

۱۲. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل، برای محاسبه BF داریم:

$$\sin A = \frac{BF}{AB} \Rightarrow \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BF}{8} \Rightarrow BF = \frac{8\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \Rightarrow CD = 4\sqrt{3} + 4$$

$$\Rightarrow P = AB + BC + CD + DE + EF + FA = 8 + 3 + 4\sqrt{3} + 4 + 3 + 4 + 4 = 26 + 4\sqrt{3}$$

۱۳. گزینه ۲ درست است.

مساحت هر مثلث، از رابطه $S = \frac{1}{2}ac \sin B$ به دست می آید. بنابراین:

$$S_{ABD} = \frac{1}{2} \times AB \times AD \times \sin 30^\circ \xrightarrow{AB=12, S_{ABD}=24} 24 = \frac{1}{2} \times 12 \times AD \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow AD = \frac{24}{3} = 8$$

به کمک قضیه فیثاغورث داریم:

$$DH^2 = AD^2 - AH^2 \Rightarrow DH^2 = 64 - 16 = 48 \Rightarrow DH = 4\sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{AC} \Rightarrow AC = 8$$

$$\sin 60^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{CH}{8} \Rightarrow CH = 4\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow DC = DH + HC = 4\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \Rightarrow S_{ADC} = \frac{1}{2} \times 4 \times 8\sqrt{3} = 16\sqrt{3}$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

می‌دانیم مساحت مربع، یک ضلع به توان ۲ است، بنابراین با جذر گرفتن از مساحت، طول یک ضلع مربع به دست می‌آید:

$$CD = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \Rightarrow CD = CE + ED \xrightarrow{ED = \frac{1}{2}CE} 3\sqrt{5} = \frac{3}{2}CE \Rightarrow CE = 2\sqrt{5}$$

در مثلث BCD با استفاده از قضیه فیثاغورث داریم:

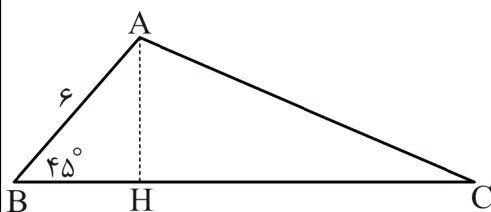
$$BC^2 = BD^2 + CD^2 = 45 + 45 = 90 \Rightarrow BC = 3\sqrt{10}$$

از طرفی چون BC نیمساز است، $\widehat{BCE} = 45^\circ$ بنابراین مساحت ناحیه رنگی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S = \frac{1}{2} \times BC \times CE \times \sin(\widehat{BCE}) = \frac{1}{2} \times 3\sqrt{10} \times 2\sqrt{5} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3 \times 10}{2} = 15$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

با رسم ارتفاع AH داریم:



$$\sin B = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AH}{6} \Rightarrow AH = 3\sqrt{2}$$

$$\cos B = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{BH}{6} \Rightarrow BH = 3\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow HC = BC - BH = 8\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

با توجه به قضیه فیثاغورث داریم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 \Rightarrow AC^2 = 18 + 50 = 68 \Rightarrow AC = 2\sqrt{17}$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

اگر قد فرد را با h و ارتفاع ساختمان را با H نمایش دهیم، داریم:

$$\cos 30^\circ = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{6}{AB} \Rightarrow AB = \frac{12}{\sqrt{3}}$$

$$BC^2 = AB^2 - AC^2 \Rightarrow BC^2 = 48 - 36 = 12 \Rightarrow BC = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow H = BC + h = 2\sqrt{3} + 1.5 \xrightarrow{\sqrt{3} \approx 1.7} H = 1.5 + 3.4 = 4.9$$

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$30^\circ < \theta < 60^\circ \xrightarrow{\div 2} 15^\circ < \frac{\theta}{2} < 30^\circ \xrightarrow{+240^\circ} 255^\circ < \frac{\theta}{2} + 240^\circ < 270^\circ$$

بنابراین زاویه داده شده در ربع سوم قرار دارد.

۱۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا 21° در ربع سوم قرار دارد و بنابراین سینوس آن منفی است. همچنین 12° در ربع دوم قرار دارد و تانژانت در ربع دوم منفی است؛ بنابراین حاصل ضرب این دو عبارت مثبت می‌شود.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا 28° در ربع چهارم قرار دارد و در ربع چهارم سینوس منفی است. همچنین 12° در ربع دوم قرار دارد و در ربع دوم کسینوس منفی است؛ بنابراین حاصل ضرب این دو عبارت مثبت می‌شود.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا 125° در ربع دوم قرار دارد و کسینوس در ربع دوم منفی است، همچنین 32° در ربع اول قرار دارد و سینوس در ربع اول مثبت است؛ بنابراین حاصل ضرب این دو عبارت منفی می‌شود.

ربع چهارم قرار دارد و کتانژانت در ربع چهارم منفی است؛ بنابراین حاصل ضرب این دو عبارت مثبت است.
گزینه ۴ درست است؛ زیرا ۱۵° در ربع دوم قرار دارد و کتانژانت در ربع دوم منفی است. همچنین ۵° در ربع اول قرار دارد و در ربع اول تانژانت مثبت است؛ بنابراین حاصل تقسیم این دو عبارت منفی است.
گزینه ۱ درست است.

در دایره مثلثاتی، شعاع دایره ۱ است؛ بنابراین $OB = OC = ۱$ و در نتیجه با توجه به نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$OD = OB \times \cos ۴۵^\circ = ۱ \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$BD = OB \times \cos ۴۵^\circ = ۱ \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow BC = OD + BD = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$S = \frac{1}{2} \times OD \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{2} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۲ درست است.

شیب خط همان تانژانت زاویه موردنظر با محور X ها است؛ بنابراین:

$$m = \tan ۶۰^\circ = \sqrt{3}$$

از طرفی با مرتب کردن معادله خط داریم:

$$\sqrt{3}my - (m-1)x = 3 \Rightarrow \sqrt{3}my = (m-1)x + 3 \Rightarrow y = \frac{m-1}{\sqrt{3}m}x + \frac{3}{\sqrt{3}m}$$

$$\frac{m-1}{\sqrt{3}m} = \sqrt{3} \Rightarrow m-1 = 3m \Rightarrow 2m = -1 \Rightarrow m = -\frac{1}{2}$$

پس:

گزینه ۴ درست است.

با توجه به نیمساز بودن BD، فاصله D از هر دو ضلع یکسان است؛ بنابراین:

$$CD = AD \Rightarrow 3x - 7 = 2x + 5 \Rightarrow x = 12$$

گزینه ۳ درست است.

اگر از D دایره‌ای به شعاع $3 + \frac{x}{2}$ رسم کنیم، خط را در دو نقطه E و F قطع می‌کند. بنابراین شعاع دایره ۵ است.
در نتیجه:

$$5 > \frac{x}{2} + 3 \Rightarrow \frac{x}{2} < 2 \xrightarrow{\times 2} x < 4$$

بنابراین تنها گزینه درست مقدار ۳ است.

گزینه ۲ درست است.

با توجه به فرضیات سؤال داریم:

$$A + B = 2C, A + B + C = 180^\circ \Rightarrow 3C = 180^\circ \Rightarrow C = 60^\circ \Rightarrow A + B = 180^\circ - 60^\circ$$

$$A = 2B \Rightarrow 2B + B = 120^\circ \Rightarrow 3B = 120^\circ \Rightarrow B = 40^\circ \Rightarrow A = 80^\circ$$

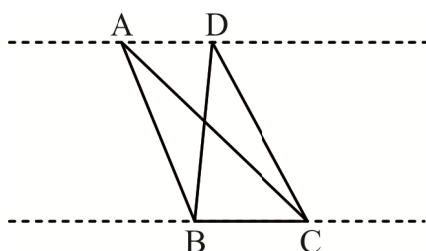
بنابراین سه زاویه مثلث تند هستند و در نتیجه نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها، درون مثلث قرار دارد.

گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱ درست است و بنابراین مثال نقض ندارد.

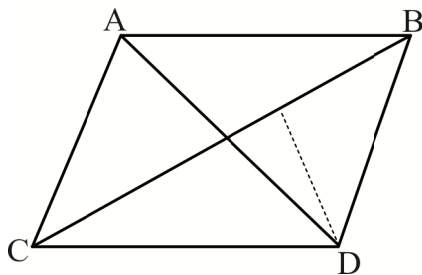
گزینه ۲ درست است؛ زیرا اگر داشته باشیم:

$$S_a = S_b \Rightarrow \pi r_a^2 = \pi r_b^2 \Rightarrow r_a = r_b$$



گزینه ۳ درست است؛ زیرا دو مثلث ABC و BCD مساحت یکسانی دارند، اما هم‌نهشت نیستند.
مثال نقض گزینه ۴:

$$0 \times \sqrt{3} = 0 \in \mathbb{Q}$$



۲۵. گزینه ۱ درست است.

چون مساحت دو مثلث ABC و BCD برابر است، داریم:

$$S = \frac{1}{2} \times H \times BC \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 3 \times BC \Rightarrow BC = 8$$

۲۶. گزینه ۲ درست است.

طبق فرض داریم:

$$\frac{a+15}{b+18} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{a+15-a}{b+18-b} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{15}{18} = \frac{a}{b} \Rightarrow 5b = 6a$$

$$\frac{a-2b}{a+2b} \xrightarrow{a=\frac{5}{6}b} \frac{\frac{5}{6}b-2b}{\frac{5}{6}b+2b} = \frac{-\frac{7}{6}b}{\frac{17}{6}b} = -\frac{7}{17}$$

۲۷. گزینه ۳ درست است.

اگر فرض کنیم $a=3, b=4, c=5$ ، طبق نسبت‌های مثلث داریم:

$$\frac{a}{c} = \frac{h_c}{h_a} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{h_c}{5} \Rightarrow h_c = 3$$

$$\frac{a}{b} = \frac{h_b}{h_a} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{h_b}{5} \Rightarrow h_b = \frac{15}{4} \Rightarrow \frac{h_b}{h_c} = \frac{\frac{15}{4}}{3} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4}$$

۲۸. گزینه ۴ درست است.

اگر ارتفاع BH را مطابق شکل رسم کنیم، در این صورت:

$$S = \frac{1}{2} \times BH \times AC \Rightarrow 75 = \frac{1}{2} \times BH \times 15 \Rightarrow BH = 10$$

MN و BH موازی هستند، طبق قضیه تالس در دو مثلث AMN و ABH داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BH} \Rightarrow \frac{3}{8} = \frac{x}{10} \Rightarrow x = \frac{30}{8} = \frac{15}{4}$$

۲۹. گزینه ۴ درست است.

اگر مقدار CE را با x نمایش دهیم، طبق قضیه تالس بین خطوط موازی DF و AB داریم:

$$\frac{x+2}{6} = \frac{CD}{AD}$$

با استفاده از قضیه تالس بین خطوط موازی DE و AF داریم:

$$\frac{CE}{FE} = \frac{CD}{AD} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{2+x}{6} \Rightarrow 6x = 4+2x \Rightarrow x=1 \Rightarrow BC=1+2+6=9$$

۳۰. گزینه ۱ درست است.

اگر مقدار FD را با x نمایش دهیم، به کمک قضیه تالس بین خطوط موازی OF و AB داریم:

$$\frac{OF}{AB} = \frac{FD}{BD} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{x}{x+3} \Rightarrow 4x+12=5x \Rightarrow x=12 \Rightarrow BD=12+3=15$$

بنابراین چون دوزنقه متساوی الساقین است: $AC=15$

فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۳ درست است.

اول حجم قوطی را بر حسب سانتی مترمکعب به دست می آوریم:

$$V = 2,5 \times 3,5 \times 1,2 = 10,5 \text{ cm}^3$$

حال آن را به میلی مترمکعب تبدیل می کنیم (با ضرب در 10^3):

$$V = 10,5 \times 10^3 \text{ mm}^3 = 10500 \text{ mm}^3$$

حال حجم حاصل را بر فضایی که یک سنجاق اشغال می کند تقسیم می کنیم:

$$N = \frac{V}{V'} = \frac{10500 \text{ mm}^3}{200 \text{ mm}^3} = 52,5$$

چون نیم سنجاق نداریم؛ پس حداکثر ۵۲ سنجاق در جعبه جای می گیرد.

۳۲. گزینه ۲ درست است.

اول مساحت زمین را به دست می آوریم:

$$A = a \times b = 43,5 \times 21,5 = 935,25 \text{ m}^2$$

حال مساحت یک کاشی سرامیکی:

$$A' = 0,3 \times 0,25 = 0,075 \text{ m}^2 = 7,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

در آخر تعداد سرامیک ها:

$$N = \frac{A}{A'} = \frac{935,25}{7,5 \times 10^{-2}} = 12470$$

۳۳. گزینه ۴ درست است.

اول حجم دیوارهای جانبی مورد نیاز استخر را به دست می آوریم:

ضخامت دیوار $\times$ ارتفاع دیوار $\times$ محیط دیوار = حجم دیوارها

$$V = \underbrace{2 \times (10+4)}_{\text{محیط}} \times \underbrace{3}_{\text{ارتفاع}} \times \underbrace{0,2}_{\text{ضخامت}} = 168 \text{ m}^3$$

$$V' = 0,2 \times 0,4 \times 0,2 = 16 \times 10^{-3}$$

حال حجم یک بلوک سیمانی:

$$N = \frac{V}{V'} = 1050 \quad \text{عدد}$$

۳۴. گزینه ۲ درست است.

اول حساب کنیم در هر بار رفت و آمد تراکتور چند متر مربع زمین شخم می شود.

$$A = 2,4 \times 250 = 600 \text{ m}^2$$

حال در شش ساعت:

$$A' = 6 \times 25 \times 600 = 90000 \text{ m}^2$$

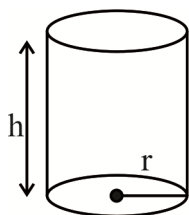
$$(1H = 10000m^2)$$

$$A' = 90000 \div 10000 = 9$$

$$V = 4 \times 5 \times 8 = 160 m^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{195/2}{160} = 1/22 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho = 1/22 \times 10^{-3} \frac{g}{cm^3}$$



$$V = \pi r^2 h$$

$$r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$$

$$r = \sqrt{\frac{981/25}{3/14 \times 12/5}} = \sqrt{\frac{981/25}{39/25}}$$

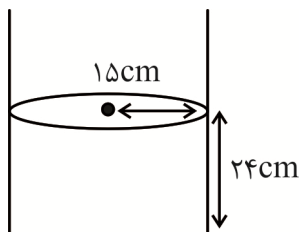
$$r = \sqrt{25} = 5 cm$$

$$m = \rho V \rightarrow m = \rho (L \cdot A)$$

طول استوانه سطح مقطع

$$A = \frac{m}{\rho L} = \frac{960 g}{1/6 \frac{g}{cm^3} \times 30 cm}$$

$$A = \frac{960 g}{48 \frac{g}{cm^2}} = 20 cm^2$$



$$V = \pi r^2 h = 3 \times (15)^2 \times 24$$

$$V = 16200 cm^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{20250 g}{16200 cm^3}$$

$$\rho = 1/25 \frac{g}{cm^3}$$

$$x = 1250 \times 6 = 7500 km$$

$$v = 500 \times 1/6 = 800 \frac{km}{h}$$

در آخر تبدیل به هکتار می‌کنیم:

هکتار:

۳۵. گزینه ۱ درست است.

اول حجم کلاس:

حال چگالی بر حسب $\frac{kg}{m^3}$:

(در آخر تبدیل به $\frac{g}{cm^3}$ با تقسیم بر ۱۰۰۰)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

۳۷. گزینه ۲ درست است.

۳۸. گزینه ۴ درست است.

اول حجم مایع:

حال چگالی:

۳۹. گزینه ۳ درست است.

اول فاصله دو شهر را بر حسب کیلومتر به دست می‌آوریم:

دوم سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت:

$$t = \frac{x}{v} = \frac{7500 \text{ km}}{800 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 9.375 \text{ h}$$

سوم زمان پرواز بر حسب ساعت:

$$t = 9.375 \times 60 = 562.5 \text{ min}$$

حال تبدیل به دقیقه:

۴۰. گزینه ۱ درست است.

$$m = 475 \text{ mg} = 475 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$(1 \text{ g} = 10^{-6} \text{ t})$$

حال تبدیل به تن:

$$m = 475 \times 10^{-3} \times 10^{-6} = 475 \times 10^{-9} = 4.75 \times 10^{-7} \text{ t}$$

۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} x = 328.5 \text{ nm} \\ 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} \end{cases}$$

$$x = 328.5 \times 10^{-9} = 3.285 \times 10^{-7} \text{ m}$$

۴۲. گزینه ۳ درست است.

سرعت پرتو آلفا برابر سرعت نور است؛ پس:

$$V = C = 3 \times 10^8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

منبع تابش

هدف

$$X = Vt = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 25 \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$X = 75 \times 10^{-1} \text{ m} = 7.5 \text{ m}$$

۴۳. گزینه ۴ درست است.

$$V = 20 \times 40 \times 50 = 40000 \text{ cm}^3 = 40000 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

اول حجم محفظه:

$$m = \rho V = 1.75 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 4 \times 10^{-2} = 7 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

دوم جرم گاز:

۴۴. گزینه ۱ درست است.

جیوه به صورت قطره در می آید، زیرا نیروی هم چسبی بین مولکول های جیوه قوی تر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های جیوه و شیشه است. بقیه مایعات در سطح شیشه پخش شده و آن را تر می کنند.

۴۵. گزینه ۴ درست است.

$$V = 20 \times 20 \times 20 = 8000 \text{ cm}^3$$

اول حجم مکعب:

$$m = \rho V = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 8000 = 40000 \text{ g} = 40 \text{ kg}$$

بعد جرم مکعب:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{40 \times 10}{0.2 \times 0.2} = \frac{400 \text{ N}}{0.04 \text{ m}^2} = 10000 \text{ Pa}$$

حال فشار وارد به سطح زیرین مکعب:

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$A = 4 \times 30 \text{ cm}^2 = 120 \text{ cm}^2 = 120 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

اول مساحت چهار پایه تخت را حساب می کنیم:

$$P = \frac{mg}{A} \rightarrow m = \frac{PA}{g} = \frac{6000 \times 120 \times 10^{-4}}{10}$$

$$m = \frac{720000 \times 10^{-4}}{10} = \frac{72}{10} = 7.2 \text{ kg}$$

۴۷. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} A = 0.25 \text{ m}^2 \\ F = mg + P_0 A \\ 23700 = \underbrace{120 \times 10}_{1200} + P_0 \times 0.25 \\ 22500 = P_0 \times 0.25 \\ P_0 = \frac{22500}{0.25} = 90000 \text{ Pa} = 90 \text{ kPa} \end{cases}$$

۴۸. گزینه ۴ درست است.

اول سطح تماس دو پای شخص با زمین:

$$A = 2 \times 300 = 600 \text{ cm}^2 = 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$F = mg = 96 \times 10 = 960 \text{ N}$$

بعد نیروی وزن او که بر زمین وارد می‌شود:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{960}{6 \times 10^{-2}} = 160 \times 10^2 = 16000 \text{ Pa}$$

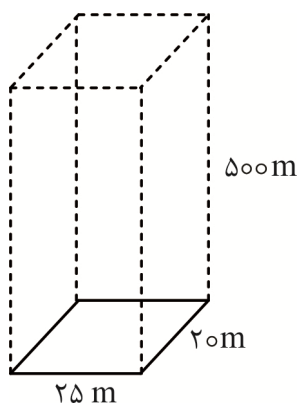
حال فشار وارد به کف زمین:

۴۹. گزینه ۱ درست است.

اول حجم هوای روی سطح قطعه زمین را حساب می‌کنیم:

$$V = 20 \times 25 \times 500 = 250000 \text{ m}^3 = 2.5 \times 10^5 \text{ m}^3$$

حال چگالی را بر حسب $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌نویسیم:



$$\begin{cases} \rho = 1.2 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3} \rightarrow \rho = 1.2 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ 1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$m = \rho V \Rightarrow m = 1.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2.5 \times 10^5 \text{ m}^3 = 3 \times 10^5 \text{ kg}$$

و در آخر محاسبه جرم هوا:

۵۰. گزینه ۲ درست است.

$$V_1 = 10 \times 20 \times 40 = 8000 \text{ cm}^3$$

اول حجم بلوک توپر:

$$V_r = 4 \times 600 = 2400 \text{ cm}^3$$

دوم حجم چهار حفره:

$$V = V_1 - V_r = 8000 - 2400 = 5600 \text{ cm}^3$$

حال حجم خالص بلوک:

$$m = \rho V = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 5600 \text{ cm}^3 = 14000 \text{ g} = 14 \text{ kg}$$

در آخر جرم بلوک:

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$P = P_0 + \rho gh$$

اول فشار وارد به سطح زیردریایی را حساب می‌کنیم:

$$P = 10^5 + 10 \times 80 \times 10 \times 200 = 10^5 + 2160000 = 10^5 + 21.6 \times 10^5 \Rightarrow P = 22.6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$F = PA = 22/6 \times 10^5 \times \sqrt{4 \times 10^2} = 90/4 \times 10^7 = 9/04 \times 10^8 \text{ N}$$

$$F = 9/04 \times 10^5 \text{ kN}$$

حال تبدیل به کیلونیوتن:

۵۲. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} P = P_0 + \rho g \Delta h \\ \Delta h = 35 - 10 = 25 \text{ cm} \\ \rho = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{cases}$$

$$p = 10^5 + 1600 \times 10 \times 0/25 = 104000 \text{ Pa} = 104 \text{ kPa}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} A_1 = 1/5 \text{ cm}^2 = 1/5 \times 10^2 \text{ mm}^2 \\ V_1 = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \\ A_2 = 2/5 \text{ mm}^2 \\ V_2 = ? \end{cases} \Rightarrow A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{A_1 V_1}{A_2} = \frac{150 \times 10}{2/5} = 600 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$V_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با تبدیل به متر بر ثانیه:

۵۴. گزینه ۲ درست است.

$$V = 720 \text{ L} = 720 \times 10^{-3} = 0/72 \text{ m}^3$$

$$t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$$

$$\text{آهنگ حجمی شار} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0/72 \text{ m}^3}{120 \text{ s}} = \frac{720 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{120 \text{ s}}$$

$$\text{آهنگ حجمی شار} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۵۵. گزینه ۳ درست است.

$$\rho_{\text{آب}} g h = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\rho_{\text{آب}} h = \rho_{\text{جیوه}} h \rightarrow h = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} h = \frac{1000 \times 40}{13600}$$

$$h = 2/94 \text{ cm}$$

چون دو سر لوله باز است با توجه به شکل مسئله:

بعد از حذف g از دو طرف:

شیمی (۱)

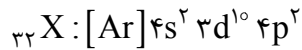
۵۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا درصد فراوانی هیدروژن در میان اجزای سازنده مشتری، از مجموع سایر عناصرها بیشتر است و S نافلز دوره سوم و در میان ۸ عنصر اصلی سازنده مشتری قرار دارد. (فصل اول - ص ۳)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$\begin{cases} n + p = 80 \\ \frac{n}{p} = 1/5 \end{cases} \Rightarrow 1/5 p + p = 80 \Rightarrow p = \frac{80}{2/5} = 32$$



بنابراین:

این عنصر در دوره چهارم، گروه ۱۴ قرار دارد.

(فصل اول - ص ۵)

۵۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$\begin{cases} {}^{28}Z : 20\% \\ {}^{30}Z : 80\% \end{cases}$$

در ابتدای آزمایش:

اگر مجموع اتم‌ها را ۱۰۰ فرض کنیم در طول ۵ سال داریم:

$${}^{30}Z \rightarrow 80 \xrightarrow{\text{سال اول}} 40 \xrightarrow{\text{سال دوم}} 20 \xrightarrow{\text{سال سوم}} 10 \xrightarrow{\text{سال چهارم}} 5 \xrightarrow{\text{سال پنجم}} 2.5$$

پس در مجموع (فرضی) $20 + 2.5$ اتم باقی مانده است و داریم:

$$\text{جرم اتم میانگین} = \frac{28 \times 20 + 2.5 \times 30}{22.5} = 28.22$$

(فصل اول - ص ۶)

۵۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا؛ در جدول ۲۶ عنصر ساختگی وجود دارد. غده تیروئید، یون دارای تکنسیم را جذب می‌کند نه یون خود عنصر، اورانیوم نیم‌عمر طولانی دارد و به همین دلیل برخلاف تکنسیم در طبیعت یافت می‌شود. (فصل اول - ص ۷)

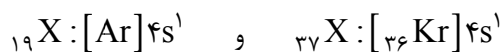
۶۰. گزینه ۴ درست است.

فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر اورانیوم ۷٪ است؛ بنابراین داریم:

$$\text{جرم اتم میانگین} = \frac{140 \times 0.07 + 144 \times 99.3}{100} = 143.97 \quad (\text{فصل اول - ص ۸})$$

۶۱. گزینه ۴ درست است.

عنصر ${}_{19}X$ و ${}_{37}X$ در گروه اول جدول قرار دارند و فلز یک ظرفیتی‌اند.



${}_{20}Z$ فلز دوظرفیتی، ${}_{25}A$ فلز واسطه و ${}_{35}E$ نافلز یک‌ظرفیتی‌اند.

(فصل اول - صفحات ۱۱ و ۱۳)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$\text{جرم هر الکترون} = 9.109 \times 10^{-31} \text{ amu}$$

$$1 \text{ amu} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$\text{جرم یک مول الکترون} = 9.109 \times 10^{-31} \times 6.022 \times 10^{23} \times 1.66 \times 10^{-24} \text{ g} = 9.109 \times 10^{-32} \text{ g}$$

(فصل اول - صفحات ۱۵ و ۱۷)

۶۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

$$\text{Zn} \text{ شمار اتم‌های } = 0.25 \times N_A$$

$$\text{Cu} \text{ شمار اتم‌های } = \frac{0.64g}{64g} \times N_A = 0.01 N_A$$

$$\frac{0.25}{0.01} = 25$$

پس داریم:

(فصل اول - ص ۱۹)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

$$^{14}\text{C} \text{ جرم اتم‌های } = 14 \times 2 \times 10^{-5} = 2.8 \times 10^{-4} \text{ g}$$

(فصل اول - ص ۱۹)

۶۵. گزینه ۱ درست است.

به شکل صفحه ۲۰ کتاب مراجعه شود. (فصل اول - ص ۲۰)

۶۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا؛ طول موج‌های عنصر X در طیف نشری خطی داده شده قابل مشاهده است. (فصل اول - ص ۲۳)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

لایه سوم حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون در زیرلایه $l=4$ نیز گنجایش ۱۸ الکترون را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه سوم ۱۸ ، $l=2$ ، ۱۰

گزینه ۳: لایه دوم ۸ ، $l=3$ ، ۱۴

گزینه ۴: لایه دوم ۸ ، $l=2$ ، ۱۰

(فصل اول - صفحات ۲۹ تا ۳۳)

۶۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا؛ تفاوت انرژی لایه‌ها در لایه‌های پایین‌تر بیشتر است و هر چه اختلاف n در میان دولایه بیشتر باشد، تفاوت انرژی بیشتر است.

(فصل اول - ص ۲۷)

۶۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$l=0 \rightarrow s \rightarrow 2 \text{ الکترون}$$

$$l=3 \rightarrow f \rightarrow 14 \text{ الکترون}$$

$$_{16}\text{X}: 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad \underbrace{3s^2 \quad 3p^4}_{\text{الکترون‌های ظرفیتی}}$$

(فصل اول - ص ۲۹)

۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$4f \Rightarrow n=4, l=3 \Rightarrow n+l=7$$

$$3d \Rightarrow n=3, l=2 \Rightarrow n+l=5$$

که در مجموع ۲ واحد تفاوت دارند. (فصل اول - ص ۳۱)

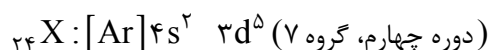
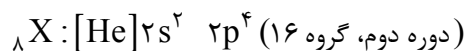
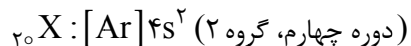
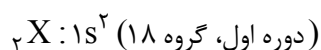
۷۱. گزینه ۴ درست است.

$$\text{X گاز نجیب دوره چهارم}: 1s^2 \quad 2s^2 \quad 2p^6 \quad 3s^2 \quad \underbrace{3p^6 \quad 4s^2}_{n+l=4} \quad 3d^{10} \quad 4p^6$$

(فصل اول - ص ۳۱)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

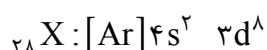
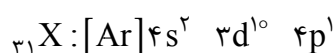
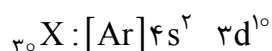
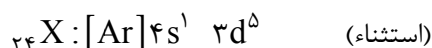
زیرا داریم:



(فصل اول - ص ۳۳)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

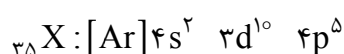
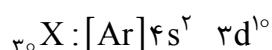
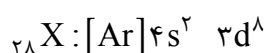
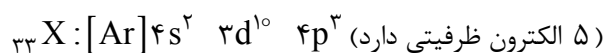
زیرا داریم:



(فصل اول - ص ۳۲)

۷۴. گزینه ۳ درست است.

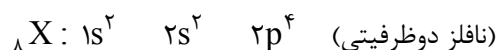
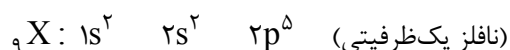
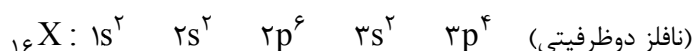
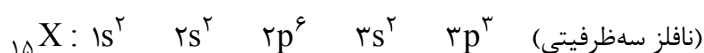
زیرا داریم:



(فصل اول - ص ۳۵)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

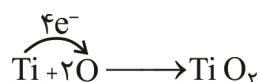
زیرا داریم:



(فصل اول - ص ۳۷)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

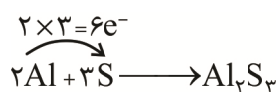
زیرا اکسیژن عنصر دوظرفیتی است و دو اتم اکسیژن، چهار الکترون جذب می کنند؛ پس داریم:



(فصل اول - ص ۳۸)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



(آلومینیوم فلز سه ظرفیتی و S نافلز دوظرفیتی است.) (فصل اول - ص ۳۹)

۷۸. گزینه ۳ درست است.



زیرا داریم:



که دارای ۵ الکترون ظرفیتی است، پس داریم:

(فصل اول - ص ۴۱)

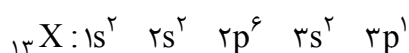
۷۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا؛ ساختار لوویس آن به صورت $\ddot{O} = \ddot{O}$ است. در H_2O ، اتم‌های هیدروژن به آرایش هشتایی نمی‌رسند و آرایش الکترون

نقطه‌ای O به صورت $\ddot{O}:$ است و برخلاف Cl_2 ، هر اتم O، دوجفت الکترون ناپیوندی دارد. (فصل اول - ص ۴۱)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



که دارای سه الکترون ظرفیتی همانند B است و فرمول اکسید آن X_2O_3 است.

عنصر با عدد اتمی ۱۵ به صورت $\cdot \ddot{X} \cdot$ ، عدد اتمی ۲۰ به صورت $\cdot X \cdot$ و با عدد اتمی ۳۲ به صورت $\cdot \ddot{X} \cdot$ است که با B

متفاوت‌اند.

(فصل اول - ص ۳۵)