



آزمون ۱ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم – تابستانه اول (۱۴۰۳/۰۵/۱۹)

علوم ریاضی و فنی (دوازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

$$S_{3k} = \frac{a_1(q^{3k} - 1)}{q - 1}$$

فرض $n = 3k$ است؛ پس مجموع همه جملات:

مجموع جملات با شماره مضرب ۳ را S_3 در نظر می‌گیریم، بنابراین قدرنسبت به صورت q^3 خواهد بود:

$$S_3 = \frac{a_1 q^3 ((q^3)^k - 1)}{q^3 - 1}$$

$$\frac{S_{3k}}{S_3} = \frac{q^3 + q + 1}{q^3} = 7 \rightarrow 7q^3 = q^3 + q + 1 \Rightarrow 6q^3 - q - 1 = 0$$

$$\Delta = 25 \rightarrow q = \frac{1 \pm 5}{12} \begin{cases} \frac{1}{2} & \text{ق ق } q > 0 \\ -\frac{1}{3} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۲. گزینه ۴ درست است.

$$3x^2 - 2(a+b-3)x + a^2 + b^2 + 9 = 0 \xrightarrow[\Delta=0]{\text{دارای ریشه مضاعف}} \Delta = 4(a+b-3)^2 - 4(3)(a^2 + b^2 + 9) = 0$$

$$\rightarrow (a+b-3)^2 - 3(a^2 + b^2 + 9) = 0$$

$$a^2 + b^2 + 9 + 2ab - 6a - 6b - 3a^2 - 3b^2 - 27 = 0$$

$$2a^2 + 2b^2 - 2ab + 6a + 6b + 18 = 0$$

$$a^2 - 2ab + b^2 + a^2 + 6a + 9 + b^2 + 6b + 9 = 0$$

$$(a-b)^2 + (a+3)^2 + (b+3)^2 = 0 \xrightarrow[\text{صفر است که همگی صفر شوند}]{\text{جمع چند عبارت نامنفی زمانی}} a = b = -3 \Rightarrow a + b = -6$$

(حسابان ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۲ درست است.

B رشته کامپیوتر و A رشته هنر

$$n(A \cap B) = \frac{4}{10} n(A) = \frac{25}{100} n(B) \rightarrow n(A) = \frac{5}{8} n(B), n(A \cap B) = \frac{1}{4} n(B)$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

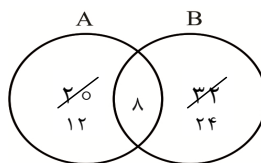
$$44 = \frac{5}{8} n(B) + n(B) - \frac{1}{4} n(B) \rightarrow 44 = \frac{11}{8} n(B) \rightarrow n(B) = 32 \rightarrow n(A \cap B) = \frac{1}{4} n(B) = 8$$

$$n(B - A) = 32 - 8 = 24$$

$$n(A) = 44 - 24 = 20$$

$$n(A - B) = 20 - 8 = 12$$

$$n(A - B) + n(B - A) = 12 + 24 = 36$$



(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

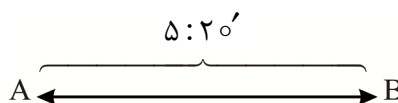
۴. گزینه ۴ درست است.

$$5:20' = 320 \quad d = -4$$

$$\frac{d = -4}{320}, 316, \dots, 100 = 1:40$$

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1 \rightarrow n = \frac{100 - 320}{-4} + 1 = \frac{-220}{-4} + 1 = 55 + 1$$

$$n = 56$$



(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۵. گزینه ۲ درست است.

$$q = \frac{n-m}{m-p} \Rightarrow q = \frac{23-11}{11-9} = 6$$

$$1536, \frac{1536}{2}, \dots, \frac{1536}{2^{n-1}} = 6$$

$$\Rightarrow 2^{n-1} = \frac{1536}{6} = 256 = 2^8 \Rightarrow n = 9$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۶. گزینه ۲ درست است.

$$3^{-2m-2n} + 3^{-2m} \times (3^{\cancel{2}})^{-\frac{2n}{\cancel{2}}} + (3^{\cancel{2}})^{-n} \times (3^{\cancel{2}})^{-\frac{2}{\cancel{2}}m}$$

$$\underbrace{3^{-2m-2n}} + \underbrace{3^{-2m-2n}} + \underbrace{3^{-2n} \times 3^{-2m}}_{3^{-2n-2m}} > 3^{-6}$$

$$3 \times 3^{-2m-2n} > 3^{-6} \rightarrow 3^{-2m-2n+1} > 3^{-6} \rightarrow -2m-2n > -7$$

$$m+n < \frac{7}{2} \rightarrow m+n < 3.5 \rightarrow m+n \leq 3$$

$$\begin{cases} m=2 \\ n=1 \end{cases} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} m=1 \\ n=2 \end{cases} \rightarrow 2^3 + 1^3 = 9 \quad \text{بزرگترین عضو}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: سخت)

۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا توجه کنید که:

$$2^{15} \times 5 = 2^{15}(1+4) = 2^{15} + 2^{15} \times 4 = 2^{15} + 2^{17}$$

حال با توجه به اینکه $2^{32} = 2^{15} \times 2^{17}$ و اتحاد جمله مشترک داریم:

$$x^2 - (2^{15} + 2^{17})x + 2^{15} \times 2^{17} = (x - 2^{15})(x - 2^{17}) = 0$$

$$\Rightarrow x_1 = 2^{15}, x_2 = 2^{17} \Rightarrow \frac{x_2}{x_1} = 2^{17-15} = 2^2 = 4$$

(حسابان ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: سخت)

۸. گزینه ۳ درست است.

ابتدا دقت کنید که ریشه معادله $bx^2 + 5x + 2 = 0$ عدد $x = \frac{\sqrt{25-8b}-5}{2b}$ است. پس این عدد باعث می شود که

$$bx^2 + 5x + 7 = (bx^2 + 5x + 2) + 5 = 0 + 5 = 5$$

$$bx^2 + 5x + 2 = 0 \quad \text{باشد. در نتیجه:}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۹. گزینه ۱ درست است.

اگر عدد ۴ را اشتباه نوشته باشد، دنباله واقعی $(x, 12, 24)$ است. قدرنسبت این دنباله ۲ است و مقدار x در این حالت $x = 6$ است.

اگر عدد ۱۲ را اشتباه نوشته باشد، آنگاه دنباله واقعی $(4, x, 24)$ است. در این حالت $x^2 = 4 \times 24$ و بنابراین $x = \pm 4\sqrt{6}$ است. در این حالت قدرنسبت $\pm\sqrt{6}$ است.

اگر ۲۴ را اشتباه نوشته باشد، قدرنسبت ۳ خواهد بود. $(4, 12, 36)$ پس بیشترین و کمترین مقدار قدرنسبت به ترتیب ۳ و

$$-\sqrt{6} \quad \text{است که نسبت آن ها} \quad -\frac{\sqrt{6}}{2} \quad \text{است.}$$

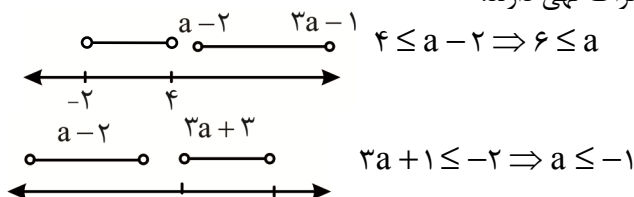
(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

اولاً باید $a - 2 < 3a + 1$ باشد تا بازه قابل تعریف باشد.

$$a - 2 < 3a + 1 \Rightarrow -3 < 2a \Rightarrow -\frac{3}{2} < a$$

حال بازه‌های $(a - 2, 3a + 1)$ و $(-2, 4)$ در دو حالت اشتراک تهی دارند:



بنابراین اگر $a \in (-\frac{3}{2}, -1] \cup [6, \infty)$ آنگاه اشتراک دو بازه تهی است. اگر $a \in (-1, -\frac{3}{2})$ باشد، بازه غیرقابل تعریف است و

اگر $a \in (-1, 6)$ باشد، اشتراک دو بازه ناتهی است.

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$AH = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8$$

$$HC = \sqrt{144 - 64} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{AH}{HC} = \frac{8}{4\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

طبق قضیه فیثاغورس در $\triangle AHB$ داریم:

حال در $\triangle AHC$:

بنابراین:

(ریاضی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: آسان)

۱۲. گزینه ۱ درست است.

دو طرف $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{2}$ را به توان ۲ می‌رسانیم و داریم:

$$\underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{=1} + 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \underbrace{\sin \alpha \cos \alpha}_{*} = -\frac{3}{8}$$

حال دو طرف $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{2}$ را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} \sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha + \underbrace{3 \sin \alpha \cos \alpha}_{* = -\frac{3}{8}} \underbrace{(\sin \alpha + \cos \alpha)}_{= \frac{1}{2}} &= \frac{1}{8} \\ \Rightarrow \sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha - \frac{9}{16} &= \frac{1}{8} \Rightarrow \sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha = \frac{11}{16} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: آسان)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

فرض کنید a درصد زنان جامعه باشد. پس $100 - a$ درصد جامعه مرد هستند. $\frac{30}{100}a$ زنانی هستند که عطر گل ارکیده

استفاده می‌کنند و $\frac{20}{100}(100 - a)$ مردانی هستند که عطر گل ارکیده استفاده می‌کنند. صورت سؤال می‌گوید که:

$$\frac{20}{100} \times \frac{80}{100} (100 - a) = 10 \Rightarrow 100 - a = \frac{1000}{16} \Rightarrow a = 100 - \frac{1000}{16}$$

بنابراین:

$$\frac{\text{زنان}}{\text{مردان}} = \frac{a}{100-a} = \frac{\frac{600}{12}}{\frac{16}{1000}} = 60\%$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۱۴. گزینه ۲ درست است.

توجه فرمایید که:

$$4\sin^2 x = 4^{1-\cos^2 x} = 5 \Rightarrow \frac{4^1}{4^{\cos^2 x}} = 5 \Rightarrow 4^{\cos^2 x} = \frac{4}{5} \xrightarrow{\text{جذر}} 2^{\cos^2 x} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2}{5}\sqrt{5}$$

(ریاضی ۱ - ترکیبی فصل ۲ و ۴ - سطح دشواری: دشوار)

۱۵. گزینه ۲ درست است.

معادله دوم را به صورت زیر می نویسیم:

$$4x^2 + 12x + 9 + a(x+2+\sqrt{x}) = 6 \Rightarrow (2x+3)^2 + a(x+2+\sqrt{x}) = 6$$

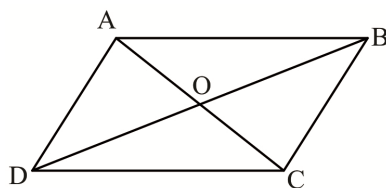
اما این همان معادله $(2x+1)^2 + a(x+1+\sqrt{x-1}) = 6$ است که به جای x مجهول $x+1$ قرار داده شده است؛ پس

$$x = 3 + \sqrt{5} - 1 = 2 + \sqrt{5}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: دشوار)

۱۶. گزینه ۳ درست است.

در متوازی الاضلاع قطر، همدیگر را نصف می کند و برای رسم چنین متوازی الاضلاعی مثلث DOC را رسم می کنیم، شرط رسم مثلث DOC قضیه نامساوی مثلث است.



$$\left\{ \begin{array}{l} OD = \frac{1}{2} BD = x+3 \\ OC = \frac{1}{2} AC = 2x \\ DC = 5x-12 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x+3+2x > 5x-12 \rightarrow x < 7/5 \\ x+3+5x-12 > 2x \rightarrow x > -1/4 \\ 2x+5x-12 > x+3 \rightarrow x > 2/5 \end{array} \right.$$

$$\cap \rightarrow 2/5 < x < 7/5$$

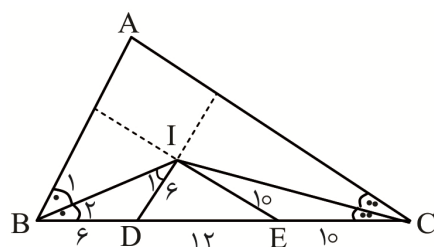
عدد طبیعی هایی که جای x می توان جایگزین کرد $x = 3, 4, 5, 6, 7$

(هندسه ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

از B, C به I وصل می کنیم. BI نیمساز زاویه B است. بنابراین: $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$

از طرفی دیگر:



$$ID \parallel AB \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{I}_1 \Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{I}_2 \Rightarrow BD = 6$$

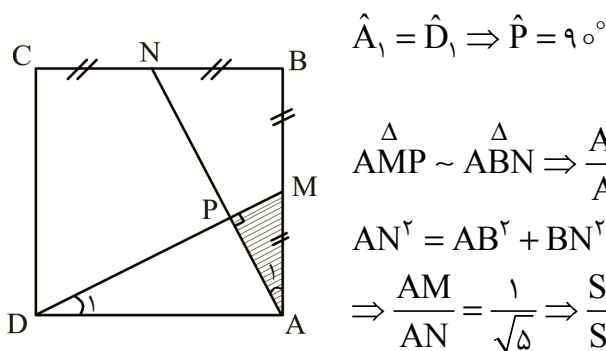
به همین ترتیب $EC = 10$ است. بنابراین:

$$BC = BD + DE + EC = 6 + 12 + 10 = 28$$

(هندسه ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۱۸. گزینه ۱ درست است.

دو مثلث ADM و ABN هم‌نهشت هستند؛ پس:



$$\hat{A}_1 = \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{P} = 90^\circ$$

بنابراین مثلث‌های AMP و ABN متشابه‌اند.

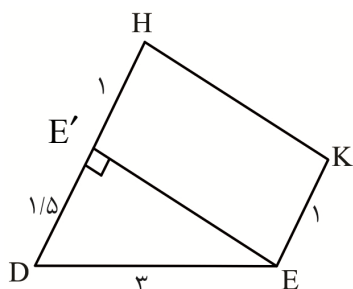
$$\triangle AMP \sim \triangle ABN \Rightarrow \frac{AM}{AN} = \frac{AP}{AB} = \frac{PM}{BN}$$

$$AN^2 = AB^2 + BN^2 = (2AM)^2 + AM^2 = 5AM^2$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{AN} = \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \frac{S_{AMP}}{S_{ABN}} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{S_{AMP}}{S_{ABC}} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$$

(هندسه ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۱۹. گزینه ۴ درست است.



$$\hat{B} = \hat{D} = \hat{E} = 60^\circ \Rightarrow AB \parallel GD \parallel FE$$

$$\triangle ABC : KE \parallel AB \Rightarrow \frac{KE}{AB} = \frac{CE}{BC} \Rightarrow \frac{KE}{5} = \frac{2}{10} \Rightarrow KE = 1$$

$$\triangle ABC : HD \parallel AB \Rightarrow \frac{HD}{AB} = \frac{CD}{BC} \Rightarrow \frac{HD}{5} = \frac{5}{10} \Rightarrow HD = 2.5$$

در مثلث متساوی‌الاضلاع FEC، میانه CK ارتفاع نیز است. چهار ضلعی HKED دوزنقه قائم‌الزاویه است، از E موازی KH رسم می‌کنیم.

$$\triangle DEE' = EE'^2 = 9 - \frac{9}{4} = \frac{27}{4} \Rightarrow EE' = \frac{3}{2}\sqrt{3}$$

$$S_{HKED} = \left(\frac{KE + HD}{2}\right)(EE') = \left(\frac{1 + 2.5}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\sqrt{3}\right) = \frac{21}{8}\sqrt{3}$$

(هندسه ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

مثلث‌های قائم‌الزاویه $\triangle EE'C$ و $\triangle BAC$ و $\triangle DD'B$ به حالت «ز ز» متشابه‌اند؛ بنابراین:

$$\frac{EE'}{AC} = \frac{EC}{BC} \Rightarrow \frac{EE'}{3} = \frac{3}{5} \Rightarrow EE' = \frac{9}{5}$$

$$\frac{DD'}{AB} = \frac{DB}{BC} \Rightarrow \frac{DD'}{4} = \frac{4}{5} \Rightarrow DD' = \frac{16}{5}$$

مجموع این دو مقدار $\frac{25}{5} = 5$ است.

(هندسه ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

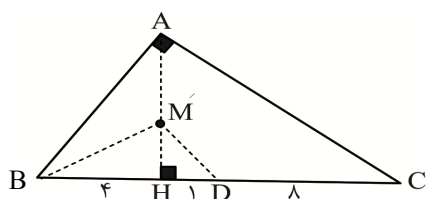
از تشابه دو مثلث قائم‌الزاویه BHM و HMD نتیجه می‌شود.

$$\hat{BMD} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} HM^2 = BH \times HD \Rightarrow HM^2 = 4 \times 1 = 4 \Rightarrow HM = 2 \\ AH^2 = BH \times HC \Rightarrow AH^2 = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow AH = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow AM = AH - HM = 6 - 2 = 4$$

(هندسه ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

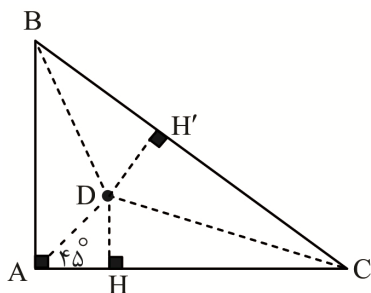


۲۲. گزینه ۴ درست است.

نقطه D محل هم‌رسمی نیم‌سازهای مثلث و از سه ضلع به یک فاصله است؛ پس:

$$DH = DH' = \frac{\sqrt{2}}{2} AD$$

$$\Rightarrow S_{BDC} = \frac{1}{2} DH' \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} AD \times BC = \frac{\sqrt{2}}{4} \times 8 = 2\sqrt{2}$$



(هندسه ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

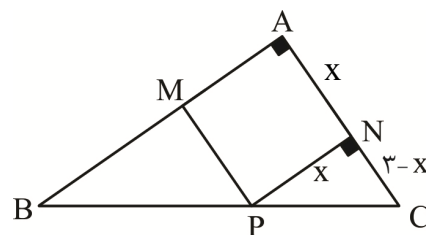
۲۳. گزینه ۳ درست است.

اگر اندازه ضلع مربع را با X نمایش دهیم، آنگاه:

$$NP \parallel AB \Rightarrow \frac{x}{AB} = \frac{3-x}{AC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{3-x}{3} \Rightarrow 3x = 12 - 4x$$

$$\Rightarrow 7x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{7} \Rightarrow NC = 3 - x = 3 - \frac{12}{7} = \frac{21-12}{7} = \frac{9}{7}$$

$$\Rightarrow S_{PNC} = \frac{1}{2} PN \times NC = \frac{1}{2} \times \frac{12}{7} \times \frac{9}{7} \Rightarrow S_{PNC} = \frac{54}{49}$$



(هندسه ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

با جبر گزاره‌ها گزاره هم‌ارز آن را پیدا می‌کنیم.

$$\begin{aligned} & [(q \Rightarrow p) \Leftrightarrow (\sim p \wedge q)] \\ & \equiv [(q \Rightarrow p) \Rightarrow (\sim p \wedge q)] \wedge [(\sim p \wedge q) \Rightarrow (q \Rightarrow p)] \\ & \equiv [\sim(\sim q \vee p) \vee (\sim p \wedge q)] \wedge [\sim(\sim p \wedge q) \vee (\sim q \vee p)] \\ & \equiv (\sim p \wedge q) \wedge (\sim q \vee p) \\ & \equiv [(\sim p \wedge q) \wedge q] \vee [(\sim p \wedge q) \wedge p] \equiv F \vee F \equiv F \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - فصل ۱ - درس ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

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

(آمار و احتمال - فصل ۱ - درس ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$A \cap B \subset A \cup B \Rightarrow (A \cup B)' \subset (A \cap B)'$$

نکته:

$$[(A' \cap B') \cap A'] - (A \cap B)' = (A' \cap B') - (A \cap B)' = (A \cup B)' - (A \cap B)' = \emptyset$$

(آمار و احتمال - فصل ۱ - درس ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا AUC و BUC را تشکیل می‌دهیم؛ پس داریم:

$$A \cup C = B \cup C \Rightarrow \{1, 2, 3, x+1, 2y\} = \{1, 2, 3, x, 2y\}$$

از اینجا می‌فهمیم که $x \in \{1, 2, 3, 2y\}$ و $x+1 \in \{1, 2, 3, 2y\}$ است.

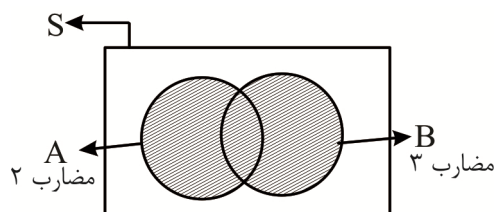
حالت ۱:

اگر $x+1=1$ باشد، آنگاه $x=0$ است که با $x \in \{1, 2, 3, 2y\}$ تناقض دارد.

حالت ۲:

اگر ۳ یا ۲ یا ۱ باشد، $X + 1 = 2$ باشد، آنگاه ۲ یا ۱ است و به ازای هر مقدار Y تساوی برقرار است.
اگر $X + 1 = 2Y$ باشد، باید ۲ یا ۳ یا ۲ یا ۱ یا $2Y - 1 = 1$ باشد که حالت‌های قابل قبول آن ۲ و $1/5$ و $Y = 1$ است. پس در این حالت سه مقدار قابل قبول برای X وجود دارد. روی هم رفته ۵ مقدار قابل قبول برای X وجود دارد.
(آمار و احتمال - فصل ۱ - درس ۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۸. گزینه ۳ درست است.



$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$n(A) = \left[\frac{150}{2} \right] = 75 \quad n(B) = \left[\frac{150}{3} \right] = 50$$

$$n(A \cap B) = \left[\frac{150}{6} \right] = 25 \Rightarrow P(A \cup B)$$

$$= \frac{75}{150} + \frac{50}{150} - \frac{25}{150} = \frac{100}{150} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲ - درس ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۲۹. گزینه ۳ درست است.

K	۱	۲	۳	۴	۵
$P(a_k)$	$\frac{\binom{5}{1}}{n}$	$\frac{\binom{5}{2}}{n}$	$\frac{\binom{5}{3}}{n}$	$\frac{\binom{5}{4}}{n}$	$\frac{\binom{5}{5}}{n}$

$$p(a_1) + p(a_2) + \dots + p(a_5) = 1 \Rightarrow \frac{5 + 10 + 10 + 5 + 1}{n} = 1 \Rightarrow n = 31$$

$$P(A) = P(a_2) + P(a_4) = \frac{\binom{5}{2}}{31} + \frac{\binom{5}{4}}{31} = \frac{10 + 5}{31} = \frac{15}{31}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲ - درس ۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۳۰. گزینه ۴ درست است.

اگر احتمال رو شدن وجه آبی را با A ، وجه قرمز را با B و وجه زرد را با C نمایش دهیم؛ آنگاه:

$$\begin{cases} P(A) = P(B) + P(C) \\ P(C) = 2P(B) \end{cases} \Rightarrow P(A) = 2P(B) \Rightarrow 2P(B) + P(B) + 2P(B) = 1$$

$$P(A) + P(B) + P(C) = 1$$

$$\Rightarrow 6P(B) = 1 \Rightarrow P(B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(A \cap C)' = 1 - P(A \cap C) = 1 - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \right) = 1 - \frac{2}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - فصل ۲ - درس ۲ - سطح دشواری: متوسط)

فیزیک

۳۱. گزینه ۲ درست است.

ابتدا حجم آب را به روش تبدیل زنجیره‌ای به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم آب} = ۶ \times \frac{۴/۵ L}{۱ \text{ گالن}} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ cm}^3}{۱ L} = ۲۷۰۰۰ \text{ cm}^3$$

$$V = \pi(r_2^2 - r_1^2)h = \pi(۴^2 - (\sqrt{۶})^2) \times ۳۰ = ۹۰۰ \text{ cm}^3$$

$$\text{تعداد استوانه‌ها} = \frac{\text{حجم آب}}{\text{حجم استوانه}} = \frac{۲۷۰۰۰}{۹۰۰} = ۳۰$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

گام اول: می‌دانیم $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ یکای انرژی است و یکای SI آن ژول است. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}^2} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{۱}{\text{A}^2.\text{s}} = \frac{\text{J}}{\text{A}^2.\text{s}}$$

گام دوم: همچنین می‌دانیم حاصل ضرب $A.s$ بنابر رابطه $q = It$ ، همان یکای کولن (C) است.

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{A}^2.\text{s}^2} = \frac{\text{J}}{\text{A.A.s}} = \frac{\text{J}}{\text{A.C}}$$

گام سوم: بنابر رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q} (\frac{\text{J}}{\text{C}})$ یکای ΔV همان ولت است و داریم:

$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}^2} = \frac{V}{A} \left(\frac{\text{ولت}}{\text{آمپر}} \right)$$

پس نتیجه می‌گیریم، بنابر رابطه $R = \frac{V}{I}$ یکای $R = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{A}^2.\text{s}^2}$ برابر اهم است. (فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۳۳. گزینه ۴ درست است.

گام اول: حجم مکعب و استوانه را به دست می‌آوریم.

$$V_{\text{مکعب}} = a^3$$

$$V_{\text{استوانه}} = Ah \frac{A = \pi r^2, A_{\text{داخلی}} = \frac{۱}{۴} \pi a^2}{A_{\text{خارجی}} = ۱/۴ \pi a^2, A = (A_{\text{خارجی}} - A_{\text{داخلی}})}$$

$$V_{\text{استوانه}} = (۱/۴ \pi a^2 - \frac{\pi a^2}{۴}) \times ۳a = ۱۰/۷ a^3$$

گام دوم: با استفاده از رابطه چگالی $(\rho = \frac{m}{V})$ ، می‌توان نسبت چگالی مکعب به چگالی استوانه را تعیین کرد.

$$\frac{\rho_{\text{مکعب}}}{\rho_{\text{استوانه}}} = \frac{m_{\text{مکعب}}}{m_{\text{استوانه}}} \times \frac{V_{\text{استوانه}}}{V_{\text{مکعب}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{مکعب}}}{\rho_{\text{استوانه}}} = \frac{m}{\frac{۱}{۳} m} \times \frac{۱۰/۷ a^3}{a^3} = ۳ \times ۱۰/۷ = ۳۲/۷$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

حجم واقعی آهن با معلوم بودن جرم و چگالی آن قابل محاسبه است:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \text{واقعی } V = \frac{m}{\rho} = \frac{36000}{8} = 4500 \text{ cm}^3$$

حجم ظاهری مکعب، مجموع فضای خالی ظرف و حجم الکل سرریز شده است:

$$\text{ظاهری } V = 400 \times 10 + \frac{m}{\rho} \text{ الکل} = 4000 + \frac{1600}{0.8}$$

$$\Rightarrow \text{ظاهری } V = 4000 + 2000 = 6000 \text{ cm}^3$$

$$\text{واقعی } V = \text{ظاهری } V - V \text{ حفره}$$

$$V \text{ حفره} = 6000 - 4500 = 1500 \text{ cm}^3$$

$$\text{درصد حجم حفره} = \frac{\text{حجم حفره}}{\text{حجم ظاهری}} \times 100 = \frac{1500}{6000} \times 100$$

$$\text{درصد حجم حفره} = 25\%$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۳۵. گزینه ۳ درست است.

ابتدا فشار کل را در حالت اول در کف ظرف به دست می آوریم:

$$P_1 = \rho_1 g h_1 + P_0 \xrightarrow{h_1 = \epsilon h} P = \epsilon \rho_1 g h + P_0 \text{ (I)}$$

حال چگالی مخلوط را به دست می آوریم:

$$\rho \text{ مخلوط} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{V_2 = \epsilon V_1} \rho_2 = \epsilon \rho_1$$

$$\rho \text{ مخلوط} = \frac{\rho_1 (\epsilon V_2) + \epsilon \rho_1 V_2}{\epsilon V_2 + V_2} = \frac{14 \rho_1 V_2}{7 V_2} = 2 \rho_1$$

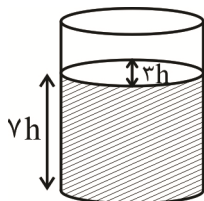
فرض می کنیم در حالت جدید، فشار کل در ارتفاع h از مخلوط برابر P می شود؛ پس:

$$P = \rho \text{ مخلوط } g h' + P_0 = 2 \rho_1 g h' + P_0 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{(I), (II)}} \epsilon \rho_1 g h + P_0 = 2 \rho_1 g h' + P_0 \Rightarrow h' = \epsilon h$$

حال مطابق شکل، در فاصله x از کف ظرف فشار برابر P است:

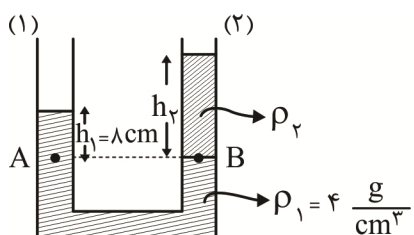
$$X = \epsilon h - \epsilon h = \epsilon h$$



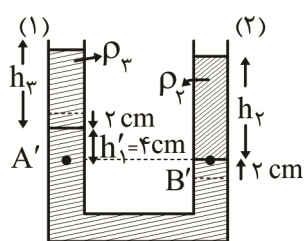
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

گام اول: در حالت اول با توجه به اختلاف سطح مایع ρ_1 در دو شاخه و اصل برابری فشار دو نقطه هم تراز در یک مایع می توان فشار دو نقطه A و B را برابر یکدیگر قرار دهیم:



$$P_A = P_B \rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \text{ (I)}$$



گام دوم: هنگامی که مایع ρ_3 را در شاخه سمت چپ می‌ریزیم، سطح مایع ρ_1 در شاخه (۱)، ۲ cm پایین رفته و در شاخه (۲)، ۲ cm بالا می‌رود، پس نتیجه می‌گیریم که اختلاف سطح ρ_1 در دو شاخه برابر $4 = (2 + 2) - 8$ سانتی‌متر می‌شود.

گام سوم: اکنون دوباره از اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع استفاده می‌کنیم و برای دو نقطه A' و B' داریم:

$$P_{A'} = P_{B'}$$

$$\rho_3 g h_3 + \rho_1 g h_1' = \rho_2 g h_2 \quad (2)$$

گام چهارم: با مقایسه رابطه‌های (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$\rho_3 g h_3 + \rho_1 g h_1' = \rho_1 g h_1$$

گام پنجم: می‌دانیم که در ظروف استوانه‌ای شکل برای محاسبه فشار مایع علاوه بر رابطه $P = \rho g h$ می‌توان از رابطه

$$P = \frac{mg}{A}$$

نیز استفاده کرد و می‌توان نوشت:

$$\frac{mg}{A} = \rho_1 g h_1 - \rho_1 g h_1' \rightarrow \frac{10m}{5 \times 10^{-4}} = 4000 \times 10 \times (8 - 4) \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow m = 8 \times 10^{-2} \text{ kg} \rightarrow m = 8 \times 10^{-2} \times 10^3 = 80 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

در گام اول، به جهت سهولت در تحلیل، دو مایع را برداشته و به جای آن جیوه جایگزین می‌کنیم:

چگالی جیوه، ۸ برابر چگالی مایع (۱) بوده و لذا جیوه قادر است با $\frac{1}{8}$ برابر ارتفاع، یعنی با $\frac{1}{8} \times 60 = 7.5 \text{ cm}$ ارتفاع فشاری

مانند مایع (۱) ایجاد نماید. چگالی جیوه، ۱۶ برابر چگالی مایع (۲) بوده و لذا جیوه قادر است با $\frac{1}{16}$ برابر ارتفاع، یعنی با

$$\frac{1}{16} \times 80 = 5 \text{ cm} \text{ ارتفاع، فشاری مانند مایع (۱) ایجاد نماید.}$$

اینک شرط تعادل فشار در دو طرف را بررسی می‌کنیم.

$$P + 7.5 \text{ cmHg} = 5 \text{ cmHg} + P_0 \text{ ریه}$$

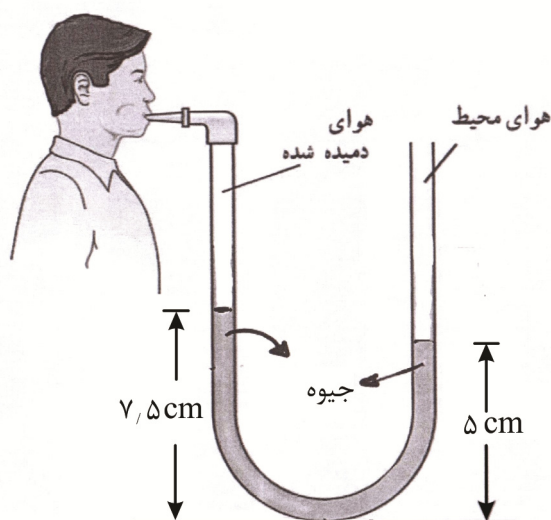
$$P - P_0 = -2.5 \text{ cmHg} \text{ ریه}$$

$$\downarrow$$

$$(P_g) \text{ فشار پیمانه‌ای}$$

$$P_g = -25 \text{ mmHg}$$

← torr



(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: آسان)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

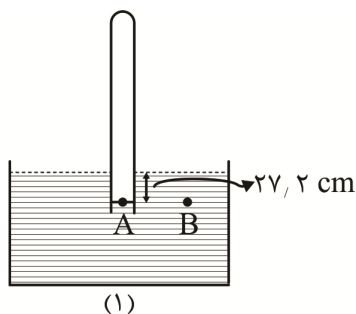
گام (۱): با توجه به شکل (۱)، فشار هوا بر حسب $CmHg$ را به دست می آوریم.

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$1 \times 27/2 = 13/6 h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 2cm \Rightarrow P = 2cmHg$$

$$P_o + 2 = 76 \Rightarrow P_o = 74cmHg$$

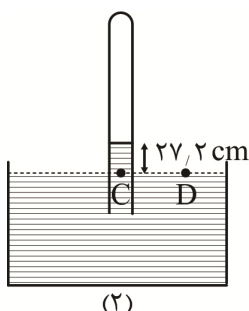


گام (۲): با نوشتن اصل هم فشاری نقاط هم تراز در شکل (۲) فشار گاز محبوس را محاسبه می کنیم.

$$\rho_2 h_2 = \rho_{Hg} h_{Hg}$$

$$1/7 \times 27/2 = 13/6 h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 3/4cm \Rightarrow P = 3/4cmHg$$

$$P_2 + 3/4 = 74 \Rightarrow P_2 = 70/6cmHg$$



(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

گام اول: ابتدا انرژی کل را به دست می آوریم:

$$انرژی کل = 3 \times 8 \times 10^3 = 24 \times 10^3 kJ = 24 \times 10^6 J$$

گام دوم: حال انرژی مفید را به دست می آوریم:

$$انرژی مفید = \frac{30}{100} \times 24 \times 10^6 = 7.2 \times 10^6 J$$

گام سوم: حال از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 7.2 \times 10^6 = \frac{1}{2} \times 4000 \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 3600 \xrightarrow{\text{جذر}} v = 60 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: دشوار)

۴۰. گزینه ۲ درست است.

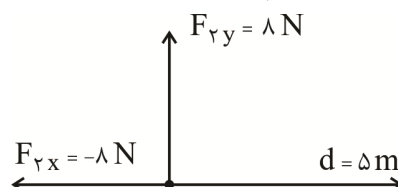
گام اول: برای محاسبه کار نیروی F_1 از رابطه $W = Fd \cos \theta$ استفاده می کنیم، دقت کنید که θ زاویه نیرو با جابه جایی

$$\xrightarrow{\theta=60^\circ} W_{F_1} = 20 \times 5 \times \cos 60^\circ = 50 N$$

گام دوم: برای محاسبه کار نیروی F_2 ، چون فقط مؤلفه موازی نیرو با جابه جایی کار انجام می دهد، می توان نوشت:

$$W_{F_2} = F_{2x}d_x + F_{2y}d_y$$

$$\xrightarrow{d_y=0} W_{F_2} = -8 \times 5 + 8 \times 0 = -40 J$$



گام سوم: نسبت موردنظر را حساب می کنیم:

$$\frac{W_{F_1}}{W_{F_2}} = \frac{50}{-40} = -\frac{5}{4}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: متوسط)

۴۱. گزینه ۳ درست است.

ابتدا کار نیروی مقاومت هوا در کل مسیر رفت و برگشت را محاسبه می‌کنیم. توجه کنید در رفت و برگشت کامل، نیروی وزن کاری انجام نداده و کار نیروی مقاومت هوا با کار برآیند که طبق قضیه کار و انرژی با تغییر انرژی جنبشی برابر است، مساوی است:

$$W = W_{\text{برآیند}} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} m (10^2 - 20^2) = -150 \text{ m ژول}$$

باتوجه به فرض، کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت، ۴۰ درصد بیشتر از مسیر بازگشت یعنی $\frac{7}{5}$ برابر آن است. پس کافی است کل کار نیروی مقاومت هوا را به نسبت ۷ به ۵ بین مسیر رفت و برگشت تقسیم کنیم. پس سهم مسیر رفت، ۷ قسمت از کل ۱۲ قسمت کار نیروی مقاومت هوا است:

$$W = \frac{7}{12} \times (-150 \text{ m}) = -87.5 \text{ m ژول}$$

برای تعیین ارتفاع اوج گلوله، اینک مسیر رفت تا اوج را بررسی می‌کنیم. در این مسیر مجموع کار نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا با کار برآیند یعنی تغییر انرژی جنبشی برابر است:

$$W_{\text{mg}} + W_{\text{هوا}} = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -mg\Delta h + W_{\text{هوا}} = -\frac{1}{2} m v_1^2$$

$$-m \times 10 \times \Delta h - 87.5 \text{ m} = -\frac{1}{2} m \times (20)^2$$

$$\times (-2) \text{ همه جملات } 20 \Delta h + 175 = 400$$

$$\Delta h = \frac{225}{20} = 11.25 \text{ m}$$

پاسخ تست به مقدار جرم وابسته نبوده و می‌توانستید خودتان از ابتدا عدد دلخواهی را به آن اختصاص دهید تا محاسبات پارامتری نباشد. (فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۴۲. گزینه ۴ درست است.

گام اول: از قضیه پایستگی انرژی برای دو نقطه بالا و پایین سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم. دقت کنید چون جسم با سرعت ثابت پایین می‌رود، نیروی اصطکاک بر جسم اثر می‌کند.

$$E_B - E_A = W_f$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 - (mgh + \frac{1}{2} m v_1^2) = W_f \rightarrow W_f = -mgh$$

گام دوم: با توجه به اینکه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم برابر $\Delta U = -mgh$ است، می‌توان نتیجه گرفت:

$$W_f = -200 \text{ J}$$

اکنون با توجه به اینکه $h = \frac{5}{\sin 30^\circ} = 10$ متر و $mgh = 200 \text{ J}$ است، جرم جسم را حساب می‌کنیم:

$$m \times 10 \times 10 = 200 \rightarrow m = 2$$

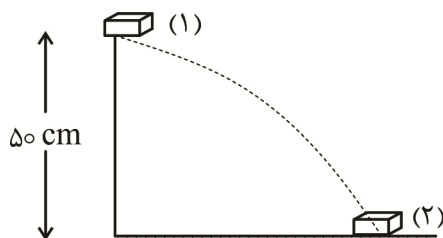
گام سوم: در حالت دوم فرض کنیم جسم را با سرعت v_1' از پایین سطح به طرف بالا پرتاب کنیم در این حالت از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم و چون کار نیروی وزن و اصطکاک منفی است و هنگام بالا رفتن کار نیروی اصطکاک برابر هنگام پایین آمدن است:

$$W_t = \Delta K \rightarrow -mgh - W_f = 0 - \frac{1}{2} m v_1'^2$$

$$-200 - 200 = -\frac{1}{2} \times 2 \times v_1'^2 \rightarrow v_1' = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: دشوار)

۴۳. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta E = W_{fk} \quad \Delta E = \Delta K + \Delta U$$

$$v_1 = 10 \frac{m}{s}, h = 50 m$$

$$W_{fk} = (K_f - K_i) + (U_f - U_i)$$

$$-3000 = \frac{1}{2} \times 20 \times v_f^2 - \frac{1}{2} \times 20 \times (10)^2 + (-20 \times 10 \times 50)$$

$$v_f^2 = 800 \Rightarrow v = \sqrt{800} = 20\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: دشوار)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

از قانون پایستگی انرژی بهره می‌گیریم. توجه کنید ارتفاع جسم، سینوس برابر طول سطح شیب‌دار است:

$$h = 10 \sin 37 = 10 \times 0.6 = 6 m$$

$$E_1 - |W_{fk}| = E_f \quad U_{g1} + K_1 - |W_{fk}| = 0$$

$$m \times 10 \times 6 + \frac{1}{2} m \times 100 = F_k \times 20$$

$$110 m = f_k \times 20 \Rightarrow f_k = 0.55 mg$$

به زودی خواهید دانست که به این مقدار ضریب اصطکاک جنبشی سطح گفته می‌شود.

(فیزیک ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: متوسط)

۴۵. گزینه ۳ درست است.

گام اول: از رابطه تغییر دما برحسب درجه فارنهایت با کلین، یعنی $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$ استفاده می‌کنیم و T_1 را حساب می‌کنیم.

$$360 = \frac{9}{5} (T_f - T_1) = \frac{9}{5} (1.4 T_1 - T_1)$$

$$360 = \frac{9}{5} (0.4 T_1) \rightarrow T_1 = 500 K$$

گام دوم: اکنون T_f را حساب می‌کنیم:

$$T_f = 1.4 T_1 = 1.4 \times 500 = 700 K$$

گام سوم: از رابطه $T_f = \theta_f + 273$ ، دمای نهایی جسم را برحسب سلسیوس حساب می‌کنیم:

$$700 = \theta_f + 273 \rightarrow \theta_f = 427^\circ C$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

تغییرات قطر انبساط طولی بوده و از رابطه انبساط طولی پیروی می‌کند:

$$\ell = \ell_0 + \Delta \ell \Rightarrow \ell = \ell_0 + \underbrace{\ell_0 \alpha \Delta \theta}_{\text{شیب خط}}$$

← مقدار اولیه

مشاهده می‌کنید شیب خط علاوه بر ضریب انبساط طولی (جنس)، به مقدار قطر اولیه نیز بستگی دارد و لازمه موازی بودن دو خط آن است که کره دارای قطر اولیه ۲ برابر، دارای ضریب انبساط طولی نصف دیگری:

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{1}{2}$$

در ادامه برای تعیین نسبت افزایش مساحت دو کره، از روش نسبت بهره می‌گیریم.

ضمناً توجه کنید نسبت قطر دو کره با نسبت شعاع آنها برابر بوده و نسبت مساحت دو کره توان ۲ نسبت شعاع آنهاست.

$$A = \pi \cdot r^2 \Rightarrow \Delta A = A_1 \times 2a \cdot \Delta \theta$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 ۴ برابر $(2)^2$ ۲ برابر ۴ برابر $\frac{1}{2}$

$$\Rightarrow \Delta A_A = 2\Delta A_B$$

توجه کنید در روش نسبت، اعداد ثابت و پارامترهای ثابت نقشی ایفا نمی‌کنند.

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۳ درست است.

این سؤال را به دو روش می‌توان حل کرد:

روش اول:

$$\left. \begin{aligned} \text{درصد انبساط طولی} &= 2\% = \alpha \Delta \theta \times 100 \\ \text{درصد انبساط حجمی} &= 0.6\% = 3\alpha \times 20 \times 100 \\ \frac{2}{0.6} = \frac{\Delta \theta}{60} &\Rightarrow \Delta \theta = 200^\circ \text{C} \end{aligned} \right\} \text{تقسیم روابط } (\alpha \text{ ساده می‌شود})$$

که به معنای 180°C دیگر افزایش دما است.

روش دوم:

گام اول: با استفاده از رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta T$$

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3\alpha \Delta T \times 100$$

$$\Rightarrow 0.6 = 3\alpha \times 20 \times 100 \Rightarrow \alpha = 10^{-4} \frac{1}{K}$$

گام دوم: حال با استفاده از رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta T \Rightarrow 0.02R = R \times 10^{-4} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 200K \Rightarrow \Delta T = \Delta \theta = 200^\circ \text{C}$$

گام سوم: در نهایت داریم:

$$\Delta \theta = 200 \Rightarrow \theta_r - \theta_1 = 200 \Rightarrow \theta_r = 200 - 20 = 180^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۳ درست است.

گام ۱: با توجه به برابری گرما در دو حالت، $(Q_1 = Q_2, Q_2 = mc\Delta\theta)$ آنها را مساوی یکدیگر قرار می‌دهیم و مقدار m_2 را برحسب m_1 تعیین می‌کنیم.

$$\theta_1 = \theta_r \Rightarrow m_1 c \Delta \theta_1 = m_2 c \Delta \theta_r \xrightarrow{\Delta \theta_r = 1/25 \Delta \theta_1} \frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{1/25}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = 0.8$$

گام ۲: درصد کم شدن جرم را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta m}{m_1} \times 100 \xrightarrow{\Delta m = m_1 - m_2} \frac{m_1 - 0.8 m_1}{m_1} \times 100 = 20\%$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

مقدار گرمای مبادله شده را برای ۳ مرحله‌ای که در سؤال به آن اشاره شده است به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} Q_1 = Pt_1 = mL_F \Rightarrow t_1 = \frac{m}{P} L_F \\ Q_2 = Pt_2 = mc(100 - 0) \Rightarrow t_2 = \frac{m}{P} (100c) \\ Q_3 = Pt_3 = mL_V \Rightarrow t_3 = \frac{m}{P} L_V \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{t_3}{t_1 + t_2} = \frac{L_V}{100c + L_F} \Rightarrow \frac{t_3}{t_1 + t_2} = \frac{2268}{100 \times 4/2 + 336}$$

$$\Rightarrow \frac{t_3}{t_1 + t_2} = 3$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: دشوار)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

اگر فشار هوای آزاد را X سانتی‌متر جیوه فرض کنیم، فشار اولیه گاز محبوس در لوله برابر $X - 10$ سانتی‌متر جیوه است. پس از افزایش دما، به دلیل افزایش فشار و حجم گاز محبوس، جیوه سمت چپ لوله پایین و سمت راست آن بالا می‌رود تا دوباره اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به 10 cm برسد. در نتیجه فشار گاز محبوس در لوله برابر $X + 10$ سانتی‌متر جیوه می‌شود و ارتفاع گاز محبوس در لوله از 20 cm به 30 cm می‌رسد؛ پس:

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \xrightarrow{T_2 = 2T_1} 2P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow P_2 (Ah_2) = 2P_1 (Ah_1) \Rightarrow (X + 10)(30) = 2(X - 10)(20)$$

$$\Rightarrow 3X + 30 = 4X - 40 \Rightarrow X = 70$$

$$\Rightarrow \text{فشار هوای آزاد} = 70 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: دشوار)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

گام اول: حاصل ضرب P در V هر نقطه مشخص شده در شکل را تعیین می‌کنیم.

$$\begin{aligned} P_a V_b &= 4 \times 6 = 24 \\ P_b V_b &= 5 \times 5 = 25 \\ P_c V_c &= 6 \times 4 = 24 \end{aligned}$$

گام دوم: دمای مطلق گاز با حاصل ضرب PV متناسب است. هر نقطه که دمای بیشتری داشت، انرژی درونی بیشتری دارد. بنابراین نقطه‌ای که حاصل ضرب PV در آن بیشتر باشد، انرژی درونی بیشتری دارد.

$$P_a V_a = P_c V_c < P_b V_b \Rightarrow U_a = U_c < U_b$$

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

توجه کنید نمودار P - T فرآیند هم‌حجم، خط راست گذرنده از مبدأ می‌باشد و لذا فرآیندهای BC و DA مورد توجه در گزینه‌ها، فرآیند هم‌حجم هستند که می‌دانید در این فرآیند، کار انجام شده روی گاز، یا توسط گاز صفر است.

صفر بودن کار در فرآیند هم حجم باعث می شود که طبق قانون اول ترمودینامیک، گرمای مبادله شده با تغییر انرژی درونی گاز برابر و لذا با تغییر دمای جسم متناسب باشد. لذا چون تغییر دما در فرآیند BC از DA بیشتر است، گرمای مبادله شده نیز بیشتر خواهد بود.

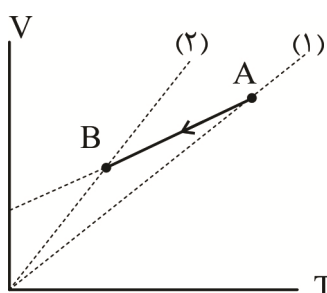
$$\Delta U = Q + W^{\circ} \Rightarrow Q = \Delta U \propto \Delta T \Rightarrow |Q_{BC}| > |Q_{AD}|$$

$\downarrow$ بیشتر $\downarrow$ بیشتر

(فیزیک ۱ - فصل ۴ - سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:



(الف) درست است. در انبساط، کار محیطی منفی است و در انبساط هم فشار گاز آرمانی دما زیاد می شود و انرژی درونی افزایش می یابد و از رابطه $\Delta u = Q + W^{\oplus}$ نتیجه می گیریم که $Q > 0$ است و گاز گرما می گیرد.

(ب) درست است. اگر خطوط مبدأ گذر از B, A را رسم کنیم، چون شیب خط (۲) بیشتر از شیب خط (۱) است، از رابطه $V = \frac{nR}{P} T$ نتیجه می گیریم فشار B کمتر از فشار A است.

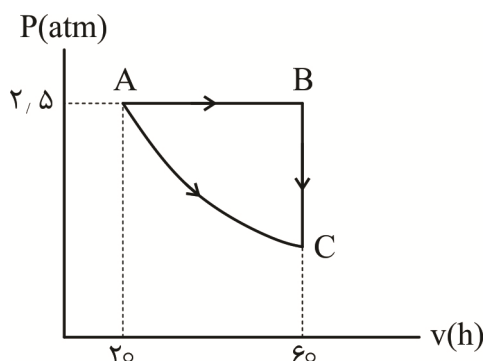
(پ) درست است. فرآیند AB، هم حجم است و کار دستگاه و محیط صفر است. در فرآیند BC از رابطه $W = -nR\Delta T$ کار گاز $W' = 1 \times 8 \times (600 - 400) = 1600$ ژول است.

(ت) نادرست است. چون فرآیند هم فشار است، بنابر رابطه $W = -P\Delta V$ می توان نوشت:

$$W' = P\Delta V = 10^5 \times 4 \times 10^{-3} = 400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵ - سطح دشواری: دشوار)

۵۴. گزینه ۲ درست است.



گام اول: با توجه به اینکه AC بی دررو است و در این فرآیند $Q = 0$ است می توان نوشت:

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Delta U_{AC} = W_{AC}$$

گام دوم: چون تغییر انرژی درونی به مسیر فرآیند بین دو نقطه بستگی

ندارد می توان نتیجه گرفت: $\Delta U_{AC} = \Delta U_{ABC}$

گام سوم: در مسیر ABC از قانون دوم ترمودینامیک استفاده می کنیم و از معادله بالا می توان نوشت:

$$W_{AC} = W_{ABC} + Q_{ABC} \rightarrow W_{AC} = W_{AB} + W_{BC}^{\circ} + Q_{ABC}$$

$$W_{AC} = -P\Delta V + Q_{ABC} \Rightarrow W_{AC} = -2.5 \times 10^{+5} \times 40 \times 10^{-3} + (+4000)$$

دقت کنید که با توجه به اینکه $|W_{AB}| > |W_{AC}|$ ، $W_{AB} < 0$ است؛ نتیجه می گیریم که: $Q_{ABC} > 0$ است.

$$\Rightarrow W_{AC} = -6000 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵ - سطح دشواری: دشوار)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

فرآیند BC هم‌دما است، بنابراین $U_B = U_C$ و تغییر انرژی درونی فرآیند CAB صفر است.

$$\Delta U_{CAB} = 0 \Rightarrow Q_{CAB} + W_{CAB} \xrightarrow{W_{AB}=0}$$

$$\Delta U_{CAB} = Q_{CAB} + W_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CAB} = -W_{CA}$$

$$W_{CA} = -P\Delta V = -0.5 \times 10^5 \times (2-6) \times 10^{-3} = +2 \times 10^2 = 200 \text{ J}$$

$$Q_{CAB} = -W_{CA} = -200 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۵ - سطح دشواری: متوسط)

شیمی

۵۶. گزینه ۴ درست است.

از آنجایی که این دو اتم ایزوتوپ هستند؛ داریم:

$$\left. \begin{aligned} 2x - 4 &= y + 6 \Rightarrow 2x - y = 10 \\ 3y - 1 - (4x - 5) &= 4 \Rightarrow 3y - 4x = 0 \end{aligned} \right\} x = 15, y = 20$$

پس ${}_{26}^{55}\text{B}$ و ${}_{26}^{59}\text{A}$ ایزوتوپ‌های معرفی شده هستند.

عبارت «الف» درست است. عدد اتمی ۲۶ مربوط به آهن است که فراوان‌ترین عنصر در کره زمین محسوب می‌شود.

عبارت «ب» درست است. یون Fe^{2+} دارای ۳۳ نوترون و ۲۴ الکترون است.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا خواص شیمیایی ایزوتوپ‌ها یکسان است، پس سرعت واکنش این ایزوتوپ‌ها با محلول هیدروکلریک اسید یکسان است.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا حدود ۴۷ درصد ذرات داخل هسته اتم ${}_{26}^{55}\text{Fe}$ را پروتون تشکیل می‌دهد.

$$\text{درصد پروتون} = \frac{26}{55} \times 100 \cong 47.2$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

عدد جرمی سه ایزوتوپ ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۰ است. جرم اتمی میانگین به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{m} = \frac{(117 \times 25) + (119 \times 55) + (120 \times 20)}{100} = 118.7$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

Cr اولین عنصری است که آرایش الکترونی آن از قاعده آفیا پیروی نمی‌کند، پس عناصر معرفی شده عبارت‌اند از:

A: ${}_{23}\text{V}$ B: ${}_{24}\text{Cr}$ C: ${}_{25}\text{Mn}$ D: ${}_{26}\text{Fe}$ E: ${}_{27}\text{Co}$

مطلب (۱) نادرست است؛ زیرا فقط نماد ${}_{23}\text{V}$ تک حرفی است.

مطلب (۲) درست است. عنصر زیرین ${}_{25}\text{Mn}$ تکنسیم (${}_{43}\text{Tc}$) است که به دلیل آن که یک عنصر ساختگی است. برای آن جرم اتمی میانگین تعریف نمی‌شود.

مطلب (۳) نادرست است؛ زیرا آهن دارای چهار زیرلایه دو الکترونی و سه لایه شش الکترونی است.

$${}_{26}\text{Fe}: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^6/4s^2$$

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا اختلاف عدد اتمی ${}_{27}\text{Co}$ با گازهای نجیب ${}_{18}\text{Ar}$ ، ${}_{36}\text{Kr}$ یکسان است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$57.025 \text{ g HClO}_x \times \frac{1 \text{ mol HClO}_x}{(36.5 + 16x) \text{ g HClO}_x} \times \frac{67.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{(2+x) \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 178.06 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow x = 4$$

$$0.3 \text{ mol P}_x\text{O}_y \times \frac{(124 + 16y) \text{ g P}_x\text{O}_y}{1 \text{ mol P}_x\text{O}_y} = 852 \Rightarrow y = 10$$

پس اختلاف X و Y برابر ۶ است. (شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

با توجه به الگوی طیف نشری خطی نمونه و مقایسه با الگوهای دیگر، می‌توان دریافت که عناصر مس و جیوه در نمونه وجود دارد.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

عبارت «الف» درست است. عناصر ${}_{19}\text{K}$ ، ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ در دوره چهارم جدول دوره‌ای دارای ۷ الکترون با $l=0$ هستند.

عبارت «ب» درست است. اولین عنصر جدول که دارای ۱۸ الکترون با $n=3$ است، ${}_{29}\text{Cu}$ می‌باشد که این عنصر دو اکسید با فرمول‌های CuO و Cu_2O تشکیل می‌دهد.

عبارت «پ» درست است. نور حاصل از انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$ در اتم هیدروژن در محدوده مرئی و نور حاصل از انتقال الکترون از $n=2$ به $n=1$ در محدوده فرابنفش قرار دارد.

عبارت «ت» نادرست است. در دوره چهارم، ۸ عنصر ${}_{29}\text{Cu}$ ، ${}_{30}\text{Zn}$ ، ${}_{31}\text{Ga}$ ، ${}_{32}\text{Ge}$ ، ${}_{33}\text{As}$ ، ${}_{34}\text{Se}$ ، ${}_{35}\text{Br}$ ، ${}_{36}\text{Kr}$ زیرلایه $3d$ پر دارند که فقط سه عنصر اول فلز هستند.

عبارت «ث» نادرست است؛ زیرا مجموع $n+l$ برای الکترون‌های ظرفیت عنصر ${}_{24}\text{Cr}$ برابر ۲۹ است.

$${}_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1 \Rightarrow (5 \times 5) + (4 \times 1) = 29$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

کاتیون‌های متداول آهن Fe^{2+} ، Fe^{3+} و کاتیون کلسیم Ca^{2+} است. فرمول ترکیب‌های ایجاد شده عبارت‌اند از:

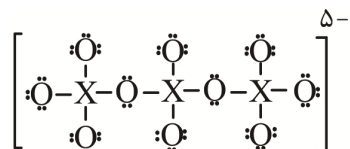


در میان این ۹ ترکیب در ۵ ترکیب زیروند ۲ وجود دارد.

(شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۳ درست است.

پس از رعایت قاعده هشت‌تایی داریم:



مجموع الکترون‌های موجود در ساختار - مجموع الکترون‌های ظرفیت = باریون

$$-5 = (3x + 60) - 80 \Rightarrow x = 5$$

پس X به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای تعلق دارد. (شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

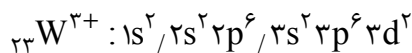
۶۴. گزینه ۳ درست است.

مطلب (۱) نادرست است؛ زیرا حالت فیزیکی سه عنصر B، J، G جامد نیست. یعنی ۵ عنصر از هشت عنصر حالت جامد دارند.

$$\text{درصد عناصر جامد} = \frac{5}{8} \times 100 = 62.5$$

مطلب (۲) نادرست است؛ زیرا A (لیتیم) با تشکیل Li^+ به آرایش الکترونی گاز نجیب هلیوم می‌رسد که هشت‌تایی نیست.

مطلب (۳) درست است. آرایش الکترونی ${}_{33}W^{3+}$ به صورت زیر است:



پس ۱۴ الکترون از آن در زیرلایه‌های p و d جای دارند.

مطلب (۴) نادرست است. ترتیب پایداری (فراوانی) ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت زیر است.



(شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۳ درست است.

مطلب (۱) درست است. زیرا توسعه پایدار یعنی اینکه در تولید هر فرآورده همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

مطلب (۲) درست است. هزینه تولید پلاستیک‌های با پایه‌های نفتی، کمتر از پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر است، اما بر پایه اصول توسعه پایدار پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر مناسب‌تر هستند.

مطلب (۳) نادرست است، زیرا A پرتوهای فروسرخ گسیل‌شده از زمین را نشان می‌دهد.

مطلب (۴) درست است. با افزایش CO_2 در هواکره، میانگین دمای کره زمین و میانگین سطح آب‌های آزاد افزایش و میانگین مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته است.

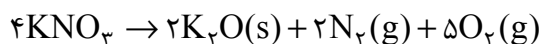
(شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

$$640 \text{ gCH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ gCH}_4} \times \frac{x \text{ LCH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 1000 \Rightarrow x = 25$$

پس حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است.

معادله واکنش پس از موازنه به صورت زیر در می‌آید:



$$12/12 \text{ gKNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ gKNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 5/25 \text{ L}$$

(شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

جرم مخلوط اولیه ۴۰ گرم است. طبق فرض سؤال جرم متلاشی‌شده برابر است با:

$$40 \times \frac{37/5}{100} = 15 \text{ g}$$

از آنجا که ${}^2_1H, {}^3_1H$ پایدارند، پس باید از ۱۶ گرم 1_1H ، ۱۵ گرم متلاشی شود.

جرم (گرم)	۱۶	۸	۴	۲	۱
زمان (سال)	۵	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸

پس از ۴۸ سال، یک گرم از 3H باقی‌مانده یعنی ۱۵ گرم متلاشی شده است. (شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول درست است. در دمای فشار یکسان هر چه جرم مولی یک گاز بیشتر باشد چگالی آن گاز بیشتر خواهد بود.

عبارت دوم درست است. هلیوم را می‌توان افزون بر هوای مایع از تقطیر جزء به جزء گازهای طبیعی نیز به دست آورد که از نظر اقتصادی تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مناسب‌تر است.

عبارت سوم درست است. در دما و فشار یکسان، انحلال پذیری O_3 از O_2 در آب بیشتر است؛ زیرا اوزون برخلاف اکسیژن گازی قطبی است و جرم مولی بیشتری نیز دارد.

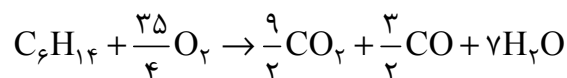
عبارت چهارم درست است. یکی از کاربردهای هلیوم استفاده از آن به عنوان خنک کننده قطعات الکترونیکی دستگاه های تصویربرداری مثل MRI است. (شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۴ درست است.

اگر شمار مول های CO_2 را x و شمار مول های CO را y فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x = 3y \end{cases} \Rightarrow y = \frac{3}{2}, x = \frac{9}{2}$$

معادله را با این ضرایب موازنه می کنیم:



با ضرب تمامی ضرایب در عدد چهار داریم:



پس مجموع ضرایب مواد در این معادله برابر ۹۱ خواهد بود.

(شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

مورد (۱) نادرست است. مقایسه انحلال پذیری در آب: $BaSO_4 < CaSO_4 < MgSO_4$

مورد (۲) نادرست است. گشتاور دوقطبی NH_3 از H_2S بیشتر است. زیرا آمونیاک قادر است بین مولکول های خود پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

مورد (۳) درست است. I_2 جامد است و از آب نقطه جوش بالاتری دارد، همچنین H_2O به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به H_2Se دارد.

مورد (۴) نادرست است؛ زیرا فراوانی Mg^{2+} در آب دریا بیشتر از Ca^{2+} است.

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

انحلال پذیری KNO_3, KCl در 100 گرم آب در دمای $45^\circ C$ به ترتیب 40 و 70 گرم است.

500 گرم آب حل شده در 500 گرم KCl $= 5 \times 40 = 200g$

500 گرم آب حل شده در 500 گرم KNO_3 $= 5 \times 70 = 350g$

جرم K^+ را از هر محلول محاسبه می کنیم:

$$200gKCl \times \frac{1molKCl}{74.5gKCl} \times \frac{1molK^+}{1molKCl} \times \frac{39gK^+}{1molK^+} = 104.7gK^+$$

$$350gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{1molK^+}{1molKNO_3} \times \frac{39gK^+}{1molK^+} = 135.15gK^+$$

جرم K^+ در دو محلول $= 104.7 + 135.15 = 239.85g$

$$ppm \text{ غلظت} = \frac{239.85}{1000} \times 10^6 = 23985$$

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: دشوار)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

ابتدا شیب خطی را تعیین می‌کنیم:

$$\text{شیب خط} = \frac{59 - 45}{80 - 60} = \frac{14}{20} = 0.7$$

با توجه به دمای 60°C داریم:

$$45 = 0.7(60) + S_0 \Rightarrow S_0 = 3$$

پس معادله خط انحلال‌پذیری این ماده به صورت $S = 0.7\theta + 3$ می‌باشد، انحلال‌پذیری این دمای 24°C برابر است با:

$$S = 0.7(24) + 3 = 19.8$$

پس با حل کردن 19.8 گرم در 100 گرم آب محلول سیرشده خواهیم داشت:

$$19.8 \text{ g AB} \times \frac{1 \text{ mol AB}}{66 \text{ g AB}} = 0.3 \text{ mol AB}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1.2 = \frac{119.8}{V} \Rightarrow V \cong 100 \text{ mL} = 0.1 \text{ L}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{0.3 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا افزودن نمک (مانند NaCl یا KCl) به آب باعث کاهش انحلال‌پذیری گازها در آب می‌شود.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا در واکنش‌های مربوط به زیست‌کره درشت مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

عبارت «ث» نادرست است؛ زیرا مقدار یون فلوئورید اضافه شده به آب باید کم باشد.

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: دشوار)

۷۴. گزینه ۳ درست است.

نسبت شمار کاتیون به آنیون در $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ برابر $\frac{3}{2}$ است، نسبت شمار آنیون به کاتیون در $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ، $\text{Ga}_2(\text{CO}_3)_3$

نیز برابر $\frac{3}{2}$ است. (پس گزینه‌های ۱ و ۴ حذف می‌شوند.)

مجموع شمار اتم‌ها در کلسیم فسفات برابر ۱۳، در گالیوم کربنات برابر ۱۴ و در آلومینیوم سولفات برابر ۱۷ است.

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۲ درست است.

به‌ازای تشکیل یک مول Al_2O_3 ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$51 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{6 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 0.3 \text{ mole}^-$$

به‌ازای تشکیل یک مول CaBr_2 ، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$0.3 \text{ mol e}^- \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{2 \text{ mol e}^-} \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2} = 30 \text{ g CaBr}_2$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

ابتدا غلظت مولی محلول CuSO_4 را تعیین می‌کنیم.

$$M = \frac{10 \text{ g}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 16 \times 1/0.8}{160} = 1/0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای تعیین حجم محلول غلیظ‌تر داریم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 300 \times 0.36 = 1/0.8 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 100 \text{ mL}$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} = 300 \text{ mL} - 100 \text{ mL} = 200 \text{ mL}$$

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

ابتدا مولار محلول HCl را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{10 \text{ g}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 36.5 \times 1/2}{36.5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{مول اولیه اسید} = 12 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 24 \text{ mol}$$

بررسی می‌کنیم که چند مول HCl در واکنش با کلسیم کربنات مصرف می‌شود.

$$400 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 8 \text{ mol HCl}$$

$$24 - 8 = 16 \text{ mol} \text{ HCl باقی مانده}$$

$$\text{مولار باقی مانده اسید} = \frac{16 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱ - ترکیب فصل ۲ و ۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

مطلب (۱) نادرست است؛ زیرا اسمز معکوس به طور خودبه خود انجام نمی‌شود.

مطلب (۲) نادرست است؛ زیرا در اسمز معکوس ترکیب‌های آلی فرار جدا می‌شوند.

مطلب (۳) نادرست است؛ زیرا شکل مربوط به اسمز معکوس است.

مطلب (۴) درست است؛ زیرا در روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن همه مواد معرفی شده به جز میکروب‌ها جداسازی می‌شوند.

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: آسان)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

عبارت «الف» درست است. در فرمول شیمیایی هگزان (C_6H_{14}) در مجموع ۲۰ اتم و در فرمول شیمیایی استون

($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) در مجموع ۱۰ اتم وجود دارد.

عبارت «ب» درست است؛ زیرا جرم مولی استون ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) بیشتر از اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) است؛ اما نقطه جوش اتانول

به دلیل پیوندهای هیدروژنی آن بیشتر است.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا درصد جرمی کربن در هگزان حدود ۸۵/۷ درصد است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{6 \times 12}{84} \times 100 \approx 85.7$$

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا چگالی آب از هگزان بیشتر است، پس در جرم برابر حجم آب از هگزان کمتر است.

عبارت «ث» درست است. استون حلال رنگ و لاک است و در ساختار آن ۱۰ پیوند کووالانسی وجود دارد. اتانول در ساختار

خود ۸ پیوند کووالانسی دارد.

(شیمی ۱ - فصل ۳ - سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

$$\text{سهم ماهانه زغال سنگ } \text{CO}_2 = 1200 \times \frac{20}{100} \times 0.9 = 216 \text{ kg}$$

$$\text{سهم ماهانه نفت خام } \text{CO}_2 = 1200 \times \frac{40}{100} \times 0.7 = 336 \text{ kg}$$

$$\text{سهم ماهانه گاز طبیعی } \text{CO}_2 = 1200 \times \frac{20}{100} \times 0.36 = 86.4 \text{ kg}$$

$$\text{سهم ماهانه انرژی خورشید } \text{CO}_2 = 1200 \times \frac{20}{100} \times 0.05 = 12 \text{ kg}$$

$$216 + 336 + 86.4 + 12 = 650.4 \text{ kg}$$

$$\text{تعداد درخت مورد نیاز} = \frac{650.4 \times 4 \times 12}{50} \approx 156$$

(شیمی ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

زمین‌شناسی

۸۱. گزینه ۲ درست است.

بطلمیوس، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید (حرکت شبانه‌روزی ماه و خورشید در آسمان) به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار داد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند. براساس این نظریه، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند. (فصل ۱ - منظومه شمسی)

۸۲. گزینه ۴ درست است.

در ابتدای بهار و در ابتدای پاییز، در مدار استوا زاویه تابش خورشید ۹۰ درجه و با هم برابر است. حواستان باشد در ابتدای بهار و در ابتدای پاییز، در هر دو نیمکره، ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی داریم. (فصل ۱ - حرکات زمین)

۸۳. گزینه ۱ درست است.

پیدایش اولین خزنده در دوره کربنیفر رخ داده است. (فصل ۱ - زمان در زمین‌شناسی)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

در فرآیند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، حضور باکتری‌های غیرهوازی، زمان و محیط بدون اکسیژن اهمیت زیادی دارند. (فصل ۲ - سوخت‌های فسیلی)

۸۵. گزینه ۱ درست است.

براساس شکل درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین، میکاها (۵٪) و آمفیبول‌ها (۵٪) با هم برابر هستند. (فصل ۲ - غلظت عناصر در پوسته زمین)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

نوعی گوهر سیلیسی به نام آپال (معروف به آپال گران‌بها) که درخشش رنگین‌مانی دارد و کانی کریزوبریل با درخشندگی چشم‌گربه، از کانی‌هایی هستند که بازی رنگ دارند. (فصل ۲ - گوهرها، زیبایی‌شناسی دنیای کانی‌ها)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

آبدهی رود، در بهار، به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد. (فصل ۳ - آب جاری)

۸۸. گزینه ۱ درست است.

سطح نشان داده‌شده با علامت «؟»، سطح پیرومتریک است (نه سطح ایستایی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲ و ۳: چاه شماره ۱ یک چاه عادی مرتبط با آبخوان آزاد است و چاه شماره ۲ یک چاه آرتزین مرتبط با آبخوان تحت فشار است.

گزینه ۴: به دلیل آنکه سطح پیزومتریک از سطح چاه آرتزین بالاتر است آب از سطح چاه می‌جهد.

(فصل ۳ - آب زیرزمینی)

گزینه ۳ درست است. ۸۹.

افق C، خاک زیرین است و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند؛ در نتیجه، سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به‌صورت قطعات خرد شده است. (فصل ۳ - خاک و فرسایش)

گزینه ۲ درست است. ۹۰.

در مطالعات آغازین یک پروژه، به‌منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت‌شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند. (فصل ۴ - تنش)

گزینه ۳ درست است. ۹۱.

در شمال و جنوب ایران، سازه‌های دریایی فراوانی احداث شده‌اند. در مکان‌یابی این سازه‌ها مانند سازه‌های خشکی، باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری است، مانند پایانه نفتی خارک. (فصل ۴ - مکان مناسب برای ساخت سازه‌های دریایی)

گزینه ۴ درست است. ۹۲.

در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.

(فصل ۴ - کاربرد مصالح خاک و خرده‌سنگی در راه‌سازی)

گزینه ۱ درست است. ۹۳.

هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می‌یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می‌رسد، خشکی استخوان و غضروف‌ها رخ می‌دهد.

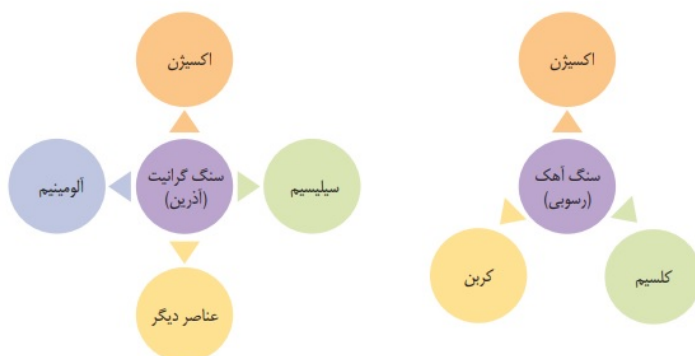
(فصل ۵ - منشاء بیماری‌های زمین‌زاد)

گزینه ۳ درست است. ۹۴.

دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان‌رشته جدیدی به نام زمین‌شناسی پزشکی را به شاخه‌های علم زمین‌شناسی افزودند تا نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا، وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند، را مطالعه کنند. زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است. بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست‌شناسی، شیمی و شاخه‌های علم پزشکی دارد. (فصل ۵ - علم، زندگی، کارآفرینی)

گزینه ۴ درست است. ۹۵.

با توجه به شکل زیر، عنصر اکسیژن، هم در سنگ گرانیت و هم در سنگ آهک به‌طور یکسان مشاهده می‌شود.



(فصل ۵ - پراکندگی و تمرکز عناصر)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



یک گام جلوتر از دیگران باشید !!!

آخرین آزمون تابستانه



sanjesheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶

sanjeshserv

ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir