



آزمون ۳ 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 – مرحله اول (۱۴۰۳/۰۷/۲۷)

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:

ویژه پایه دوازدهم

ریاضیات

۱. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} \text{صورت کسر} &= \sqrt[3]{4\sqrt{2}} = \sqrt[3]{\sqrt{16} \times 2} = 2^{\frac{5}{6}} \\ \text{مخرج کسر} &= \sqrt{2\sqrt[3]{4}} \times 8^{\frac{-3}{2}} = \sqrt{\sqrt[3]{8 \times 4}} \times (2^3)^{\frac{-3}{2}} \\ &= \sqrt[6]{32} \times 2^{\frac{-9}{2}} = 2^{\frac{5}{6}} \times 2^{\frac{-9}{2}} = 2^{\frac{5}{6} - \frac{9}{2}} = 2^{\frac{-11}{3}} \\ \text{حاصل کسر} &= \frac{2^{\frac{5}{6}}}{2^{\frac{-11}{3}}} = 2^{\frac{5}{6} + \frac{11}{3}} = 2^{\frac{9}{2}} \\ \Rightarrow 2^{\frac{9}{2}} &= (2\sqrt{2})^a = 2^{\frac{3}{2}a} \Rightarrow \frac{9}{2} = \frac{3}{2}a \\ \Rightarrow a &= 3 \end{aligned}$$

(سطح دشواری: آسان)

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{1+\sqrt{2x}} \quad B = \sqrt[4]{1+2(x-\sqrt{2x})} \\ (AB)^2 &= (1+\sqrt{2x})(\sqrt{1+2x-2\sqrt{2x}}) \\ (AB)^2 &= (1+\sqrt{2x})\sqrt{(1-\sqrt{2x})^2} \\ &= (1+\sqrt{2x})(\sqrt{2x}-1) \\ &= 2x-1 = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)-1 = \sqrt{3}-1 \end{aligned}$$

(سطح دشواری: متوسط)

۳. گزینه ۳ درست است.

مقدار max به‌ازای ریشه‌های عبارت‌های داخل قدرمطلق به‌دست می‌آید.

$$\begin{cases} x=2 \rightarrow y-3|2+k| \\ x=-k \rightarrow y=-k-2| \end{cases} \xrightarrow{\max} |-k-2|=3 \xrightarrow{k>0} k=1$$

حال نقاط برخورد تابع $y = |x-2| - 3|x+1|$ با محور x را به‌دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} x < -1 \rightarrow y &= -x+2+3x+3 = 2x+5 = 0 \\ \rightarrow x &= -\frac{5}{2} \checkmark \\ -1 \leq x \leq 2 \rightarrow y &= -x+2-3x-3 = -4x-1 = 0 \\ x &= -\frac{1}{4} \checkmark \\ 2 < x \rightarrow y &= x-2-3x-3 = -2x-5 = 0 \\ x &= \frac{5}{2} \times \end{aligned}$$

پس جواب‌ها به‌صورت $x = \frac{-5}{2}$ و $x = \frac{-1}{4}$ است که جمع آن‌ها برابر $-\frac{21}{4}$ است. (سطح دشواری: متوسط)

۴. گزینه ۴ درست است.

$$x = 0 \Rightarrow f(0) + f(2) = 9$$

$$f(0) = 4 \Rightarrow f(2) = 5$$

پس تابع خطی f از دو نقطه $A \left(2, 5 \right)$ و $B \left(0, 4 \right)$ عبور کرده است.

$$\text{شیب خط} = \frac{5-4}{2-0} = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + 4$$

اگر قرار باشد دنبال تابع همانی باشیم، باید حاصل $y = x$ شود.

$$y = 4f(x) - x = 4\left(\frac{1}{2}x + 4\right) - x = x + 16$$

$$y = 2f(x) - 4 = 2\left(\frac{1}{2}x + 4\right) - 4 = x + 4$$

$$y = f(x) + \frac{x}{2} = \frac{1}{2}x + 4 + \frac{x}{2} = x + 4$$

اما گزینه ۴:

$$y = 2f(x) - 8 = 2\left(\frac{1}{2}x + 4\right) - 8 = x$$

(سطح دشواری: متوسط)

۵. گزینه ۳ درست است.

$$f^{-1} \circ g(a) = 1 \Rightarrow g(a) = f(1)$$

به این ترتیب:

$$g(a) = 3 \Rightarrow a + \sqrt{3a+1} = 3 \Rightarrow \sqrt{3a+1} = 3-a, a \leq 3 \Rightarrow 3a+1 = a^2 - 6a + 9$$

$$a^2 - 9a + 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = 8 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

با یافتن $a = 1$ داریم:

$$y = ag\left(\frac{2x}{a}\right) \Rightarrow y = g(2x) = 2x + \sqrt{6x+1}$$

این تابع صعودی اکید است و $D_{g(2x)} = \left[-\frac{1}{6}, +\infty\right)$ به همین جهت:

$$R_{g(2x)} = \left[g\left(-\frac{1}{3}\right), +\infty\right) = \left[-\frac{1}{3}, +\infty\right)$$

یعنی کوچک‌ترین عضو برد تابع $-\frac{1}{3}$ است.

(سطح دشواری: متوسط)

۶. گزینه ۲ درست است.

ابتدا تابع f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = x + 2\sqrt{x+2} = x + 2 + 2\sqrt{x+2} + 1 - 3$$

$$\Rightarrow f(x) = (\sqrt{x+2} + 1)^2 - 3 \Rightarrow y = (\sqrt{x+2} + 1)^2 - 3$$

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

$$x = (\sqrt{y+3} - 1)^2 - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = x + 3 - 2\sqrt{x+3} - 1$$

$$g(x) = f^{-1}(x) = x - 2\sqrt{x+3} + 2 = x - \sqrt{4x+12} + 2$$

پس $a = 12$ و $b = 2$ به این ترتیب:

$$g\left(\frac{a}{b}\right) = g(6) = 6 - \sqrt{36} + 2 = 2 = b$$

(سطح دشواری: دشوار)

۷. گزینه ۱ درست است.

$$\text{fog}(x) = \sqrt{6 - (4 + \sqrt{2x+4})} = \sqrt{2 - \sqrt{2x+4}}$$

دامنه تابع fog به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\begin{cases} 2x+4 \geq 0 \\ \sqrt{2x+4} \leq 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -2 \\ x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow -2 \leq x \leq 0$$

چون fog اکیداً نزولی و دامنه آن بازه $[-2, 0]$ ، پس نمودار آن در ناحیه دوم است و نمودار وارون آن در ناحیه چهارم است و فقط در $x = 0$ یکدیگر را قطع می کنند. دقت کنید که $\text{fog}(0) = 0$ است.

(سطح دشواری: دشوار)

۸. گزینه ۱ درست است.

ابتدا $f(x)$ را دو واحد به چپ انتقال می دهیم و در این صورت داریم:

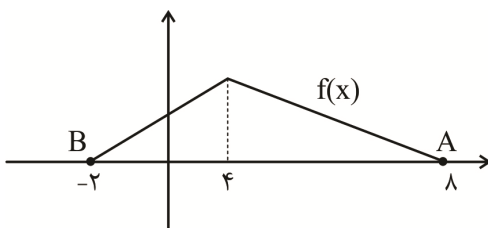
$$f(x) = \frac{x}{x+1} \xrightarrow[\text{به چپ واحد}]{2} y = \frac{x+2}{x+3} \xrightarrow[\text{وارون}]{-3x+2} g(x) = \frac{-3x+2}{x-1}$$

$$\Rightarrow \text{fog}(2) = f(g(2)) = f(-4) = \frac{-4}{-3} = \frac{4}{3}$$

(سطح دشواری: آسان)

۹. گزینه ۴ درست است.

ابتدا به کمک نمودار $y = f(4-x)$ نمودار f را رسم می کنیم:



اگر نمودار f را a واحد به چپ انتقال داده و طول نقاط نمودار به دست آمده را نصف کنیم، نمودار $y = f(2x+a)$ به دست می آید. برای آنکه از ناحیه اول عبور نکند، کافی است نقطه A را لااقل ۸ واحد به چپ انتقال دهیم تا کاملاً از ناحیه اول خارج شود. نگاه در این حالات طول نقاط را نصف کنیم، باز هم در ناحیه اول واقع نمی شود؛ پس $a \geq 8$ نمودار را از ناحیه اول خارج می کند.

(سطح دشواری: دشوار)

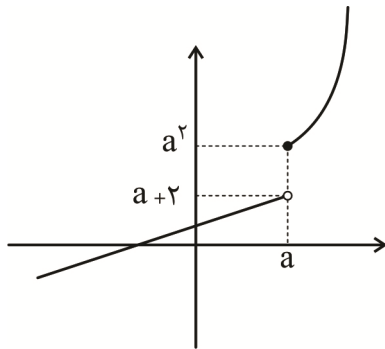
۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{-1}{2} < 0 < 2 \Rightarrow 2m^2 - 1 \leq 7 \leq 6m + 9$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m^2 \leq 8 \\ 6m + 9 \geq 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 \leq m \leq 2 \\ m \geq \frac{-1}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{-1}{3} \leq m \leq 2$$

حداقل m برابر $\frac{-1}{3}$ است.

نمودار تابع g به صورت زیر است.



$$a+2 \leq a^2$$

$$\Rightarrow a^2 - a - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow a \leq -1 \text{ یا } a \geq 2$$

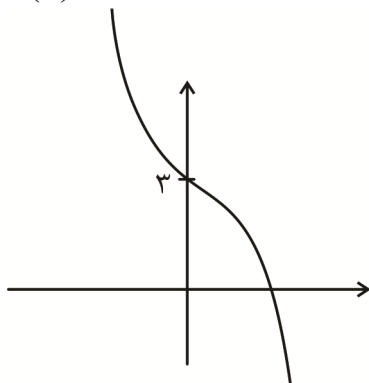
دقت کنید برای آنکه ضابطه اول اکیداً صعودی باشد، باید $a \geq 0$ باشد، پس حداقل $a = 2$ است. بنابراین حداقل $a + m$

برابر $\frac{5}{3}$ است. (سطح دشواری: دشوار)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

چون a عدد طبیعی است و قرار است تابع نزولی اکید باشد. باید ضریب x^3 منفی باشد. تنها جواب قابل قبول $a = 1$ است. در این صورت نمودار f به شکل زیر است.

$$f(x) = x^3 + 3$$



اگر آن را ۳ واحد به پایین انتقال دهیم، آنگاه از نواحی دوم و چهارم عبور می کند. (سطح دشواری: آسان)

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx - 3$$

$$R_1 = f(2) \Rightarrow f(2) = 7 \Rightarrow 16 + 4a + 2b - 3 = 7$$

$$2a + b = -3$$

$$R_2 = f(-1) \Rightarrow f(-1) = -8 \Rightarrow -2 + a - b - 3 = -8$$

$$a - b = -3$$

$$\begin{cases} 2a + b = -3 \\ a - b = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases}$$

پس باقی مانده $f(x+2)$ بر $x+1$ را می خواهیم. برای این کار کافی است قرار دهیم $x = -1$

$$\Rightarrow R = f(-1+2) = f(1) = 2 + a + b - 3$$

$$= 2 - 2 + 1 - 3 = -2$$

یعنی باقی مانده -2 است. (سطح دشواری: متوسط)

۱۳. گزینه ۳ درست است.

اگر خارج قسمت و باقی مانده تقسیم $P(x)$ را به ترتیب $Q(x)$ و $R(x)$ در نظر بگیریم؛ بنا بر قضیه تقسیم داریم:

$$P(x) = (x+1)Q(x) + R$$

$$x=1 \Rightarrow P(1) = (1+1)Q(1) + R$$

$$P(1) = 2Q(1) + R$$

$$P(1) = 12 + R \xrightarrow{\text{از طرفی داریم}} P(1) = 4 + 2 - a(1)$$

$$6 - a = 12 + R \Rightarrow R + a = -6$$

$$x=-1 \Rightarrow P(-1) = (-1+1)Q(-1) + R \Rightarrow P(-1) = R \text{ از طرفی } , P(-1) = 4(-1)^2 + 2(-1)^3 - a(-1)$$

$$\Rightarrow 6 + a = R \Rightarrow R - a = -6$$

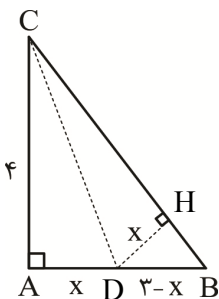
$$\begin{cases} R + a = -6 \\ R - a = -6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = -6 \\ a = 0 \end{cases}$$

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

$$R(x) = 4x + 2x^2 = 2x(2+x)$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۴. گزینه ۳ درست است.



$$AB=3, AC=4, BC^2 = AB^2 + AC^2 = 25 \rightarrow BC=5$$

$$, AD=DH=x \Rightarrow DB=3-x$$

دو مثلث DHC, ADC هم‌نهشت هستند.

$$AC=CH=4, BH=5-4=1$$

$$\triangle DHB: DH^2 + HB^2 = DB^2 \Rightarrow x^2 + 1 = (3-x)^2$$

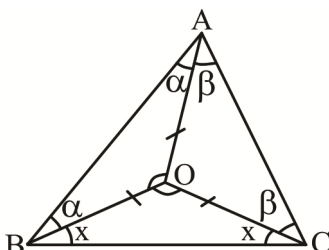
$$x = \frac{4}{3}$$

$$S_{DCB} = \frac{1}{2} DH \times BC = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{3}\right)(5) = \frac{20}{3} = \frac{10}{3}$$

(سطح دشواری: متوسط)

۱۵. گزینه ۲ درست است.

نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها (O) از سه رأس مثلث به یک فاصله است. مثلث‌های BCO, ACO, ABO متساوی‌الساقین هستند.



$$\triangle BOA: \alpha + \widehat{BOA} + \alpha = 180^\circ \Rightarrow \widehat{BOA} = 180^\circ - 2\alpha \quad (1)$$

$$\triangle AOC: \beta + \widehat{AOC} + \beta = 180^\circ \Rightarrow \widehat{AOC} = 180^\circ - 2\beta \quad (2)$$

دو رابطه فوق را با هم جمع می‌کنیم:

$$\widehat{BOA} + \widehat{AOC} = 360^\circ - 2(\alpha + \beta)$$

$$\widehat{BOC} = 360^\circ - (\widehat{BOA} + \widehat{AOC}) = 2(\alpha + \beta) = 2(85^\circ) = 170^\circ$$

$$x + x + \widehat{BOC} = 180^\circ \Rightarrow x = 5$$

$$\widehat{BOC} - \widehat{OCB} = 170^\circ - 5 = 165$$

(سطح دشواری: متوسط)

۱۶. گزینه ۴ درست است.

از B موازی AD رسم می‌کنیم.

$$x + 8 > 6 \Rightarrow x > -2$$

$$x + 6 > 8 \Rightarrow x > 2$$

$$8 + 6 > x \Rightarrow x < 14$$

$$x \in (2, 14)$$

تنها عددی که در بازه (۲, ۱۴) است. عدد ۱۰ است.

(سطح دشواری: آسان)

۱۷. گزینه ۲ درست است.

(۱) نقطه همرسی عمودمنصف‌ها در مثلث منفرجه‌الزاویه خارج مثلث است.

(۲) نقطه همرسی ارتفاع‌های مثلث منفرجه‌الزاویه خارج مثلث است. این مورد مثال نقض دارد و نادرست است.

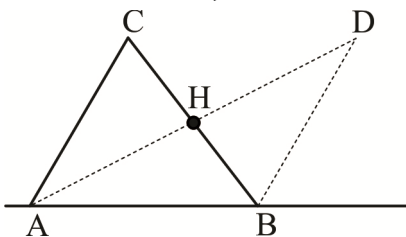
(۳) نقطه همرسی میانه‌های هر مثلث داخل مثلث است.

(۴) نقطه همرسی نیمسازهای داخل مثلث همواره داخل مثلث است. (سطح دشواری: آسان)

۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{\widehat{A}}{5} = \frac{\widehat{B}}{8} = \frac{\widehat{C}}{7} = \frac{\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C}}{5 + 8 + 7} = \frac{180^\circ}{20} = 9$$

$$\widehat{B} = 9 \times 8 = 72^\circ, \widehat{C} = 9 \times 7 = 63^\circ$$



$$\widehat{D} = \frac{\widehat{C}}{2} = \frac{63}{2} = 31\frac{1}{2}, \widehat{HBD} = \frac{180^\circ - 72^\circ}{2} = \frac{108^\circ}{2} = 54^\circ$$

$$\widehat{HDB} = 180^\circ - (\widehat{HBD} + \widehat{D}) \Rightarrow$$

$$\widehat{HDB} = 180^\circ - (54 + 31\frac{1}{2}) = 94\frac{1}{2}$$

$$\widehat{HDB} = 94\frac{1}{2}$$

(سطح دشواری: دشوار)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

$$A = \begin{bmatrix} k & 0 & 0 \\ 0 & k & 0 \\ 0 & 0 & k \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} ak & 0 & 0 \\ 0 & bk & 0 \\ 0 & 0 & ck \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$ak = bk = ck = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = b = c = 1 \\ k = 3 \end{cases} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} a = b = c = 3 \\ k = 1 \end{cases}$$

$k = 3$ بنابراین $k > a, b, c$

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{100} = \begin{bmatrix} 3^{100} & 0 & 0 \\ 0 & 3^{100} & 0 \\ 0 & 0 & 3^{100} \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{100} + B^3 = \begin{bmatrix} 3^{100} + 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3^{100} + 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3^{100} + 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = 3(3^{100} + 1) = 3^{101} + 3$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 1 & 2 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ 12 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = 12 + 6 + 4 = 22$$

(سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

$$[-1 \ -2 \ x] \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ x \\ -1 \end{bmatrix} = [-\lambda + x \quad 1 + x \quad 2x] \begin{bmatrix} 2 \\ x \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$= -16 + 2x + x + x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x^2 + x - 16 = 0$$

اگر α و β ریشه‌های معادله باشند.

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 1 - 4(1)(-16) = 65$$

$$|\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{65}}{|1|} = \sqrt{65}$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۲. گزینه ۳ درست است.

$$A + B = A = \begin{bmatrix} 25 & 0 & 0 \\ 0 & 25 & 0 \\ 0 & 0 & 25 \end{bmatrix} = 25I$$

$$A^2 + AB + 25B = A(A + B) + 25B$$

$$= A(25I) + 25B$$

$$= 25(A + B) = 25(25I)$$

$$= 625I$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

$$A = \{1, 2, 3\} \quad B = \{3, 4\} \quad C = \{3, 5\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \{3\}, A \cap C = \{3\} \Rightarrow A \cap B = A \cap C$$

اما مجموعه‌های B و C برابر نیستند. (سطح دشواری: آسان)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

گزاره‌های الف و پ، درست و گزاره‌های ب و ت نادرست هستند.

اثبات گزاره الف به روش اثبات مستقیم، به راحتی امکان پذیر است. درستی گزاره پ که با «سور وجودی» بیان شده با $n = 1$ قابل اثبات است:

$$n = 1 \Rightarrow 2^1 + 1 = 2^2 + 1 = 4 + 1 = 5 \rightarrow 5 \text{ عددی اول است}$$

بیان درست گزاره‌های ب و ت به صورت زیر است:

(ب) میانگین پنج عدد طبیعی متوالی، همان عدد وسطی است.

(ت) حاصل ضرب هر عدد گویای نا صفر در یک عدد گنگ است. (سطح دشواری: متوسط)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

رابطه $(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$ یک هم‌ارزی درست است که از آن برای توجیه درستی روش «اثبات با در

نظر گرفتن همه حالت‌ها» استفاده می‌کنیم. (سطح دشواری: متوسط)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

اگر عدد $\frac{n^2(n-1)^2}{4}$ عددی زوج باشد، آنگاه عدد $\frac{n(n-1)}{2}$ نیز عددی زوج است. بنابراین:

$$\frac{n(n-1)}{2} = 2k \Rightarrow n(n-1) = 4k \Rightarrow \begin{cases} n = 4q \\ n-1 = 4q \Rightarrow n = 4q+1 \end{cases}$$

پس اعداد مطلوب، اعدادی هستند که به ۴ بخش پذیرند یا باقی مانده تقسیم آن‌ها بر ۴ برابر ۱ است.

$$59 \leq 4q \leq 116 \Rightarrow \frac{59}{4} \leq q \leq \frac{116}{4} \Rightarrow 15 \leq q \leq 29$$

$$29 - 15 + 1 = 15$$

$$59 \leq 4q+1 \leq 116 \Rightarrow 58 \leq 4q \leq 115 \Rightarrow 15 \leq q \leq 28$$

$$28 - 15 + 1 = 14$$

بنابراین تعداد اعداد مطلوب برابر است با:

$$15 + 14 = 29$$

(سطح دشواری: دشوار)

۲۷. گزینه ۲ درست است.

اگر $\alpha = 1 + \sqrt{2}$ و $\beta = 1 - \sqrt{2}$ آنگاه:

$$\alpha + \beta = 1 + \sqrt{2} + 1 - \sqrt{2} = 2 \Rightarrow \alpha + \beta \text{ گویا است.}$$

از همین اعداد می‌توانیم به عنوان مثال نقض برای گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ استفاده کنیم:

$$\alpha - \beta = 1 + \sqrt{2} - (1 - \sqrt{2}) = 1 + \sqrt{2} - 1 + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \text{ عددی گنگ است}$$

$$\alpha - 2\beta = 1 + \sqrt{2} - 2(1 - \sqrt{2}) = 1 + \sqrt{2} - 2 + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} - 1 \text{ عددی گنگ است}$$

اما درستی گزینه ۲ با برهان خلف قابل اثبات است.

(سطح دشواری: آسان)

۲۸. گزینه ۲ درست است.

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

$$a \in \mathbb{R}, a > 0, a \neq 1 \Rightarrow a + \frac{1}{a} > 2 \Rightarrow \left(a + \frac{1}{a}\right) + 2 > 4$$

کوچک‌ترین عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۴، عدد ۵ است. (سطح دشواری: متوسط)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

$$a^2 + b^2 + c^2 \geq bc - ab - ac \Leftrightarrow 2a^2 + 2b^2 + 2c^2 - 2bc + 2ab + 2ac \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^2 + 2ab + b^2) + (a^2 + 2ac + c^2) + (b^2 - 2bc + c^2) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a+b)^2 + (a+c)^2 + (b-c)^2 \geq 0$$

(سطح دشواری: متوسط)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

الف) درست است. از زوج بودن n می‌توانیم به روش اثبات مستقیم، زوج بودن n^2 را ثابت کنیم و از زوج بودن n^2 به روش برهان خلف می‌توانیم زوج بودن n را اثبات کنیم؛ پس این دو گزاره هم‌ارزند.

ب) نادرست است.

$$(x+y)^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow x^2 + 2xy + y^2 = x^2 + y^2 \Rightarrow 2xy = 0 \\ \Rightarrow x = 0 \text{ یا } y = 0$$

(پ) درست است.

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}, \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 < \left(\frac{1}{2}\right)^2$$

(ت) درست است.

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{a+b} = \frac{a+b}{ab}$$

$$\Rightarrow (a+b)^2 = ab \Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 = ab$$

$$\Rightarrow a^2 + ab + b^2 = 0$$

$$b = 0, a = 0$$

تنها حالتی که این تساوی برقرار است آن است که:

(سطح دشواری: متوسط)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ درست است.

(الف) درست است.

(ب) نادرست است؛ زیرا یکای سال نوری، یکای طول است.

(پ) نادرست است؛ زیرا در مدل سازی فقط از اثرات جزئی صرف نظر می کنیم و نه از اثرات مهم و تأثیر گذار.

(ت) درست است.

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$\text{آهنگ ورود آب} = 6 \frac{\text{Gal}}{\text{min}} = \frac{6 \times 4L}{60s} = 400 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$\text{آهنگ خروج آب} = 100 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$\text{آهنگ خالص} = 400 \frac{\text{cm}^3}{s} - 100 \frac{\text{cm}^3}{s} = 300 \frac{\text{cm}^3}{s}$$

$$300 \frac{\text{cm}^3}{s} = \frac{V}{15 \frac{\text{min}}{60}} \Rightarrow V = 270000 \text{cm}^3$$

$$\Rightarrow V = 270L$$

توجه کنید آهنگ حجم خالص آب ورودی را برابر حاصل تقسیم حجم کل مخزن بر زمان پر شدن آن قرار داده ایم.

ضمناً توجه کنید در محاسبات فوق، از این واقعیت که: $L = 1000 \text{cm}^3$ بهره گرفته ایم.

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

یکای جابه جایی در SI، متر (m) است. یکای $AB^2 + vB$ که با هم جمع شده اند نیز با هم یکسان و برابر m خواهد بود.

$vB = m$ (یکای vB), $(AB)^2 = m$ (یکای $(AB)^2$)

$$vB = m \quad (v \text{ نماد}) = \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{m}{s} (B \text{ یکای } B) = m$$

$$\Rightarrow B \text{ یکای } = S$$

$$(A \text{ یکای } A)(s^2) = m \Rightarrow (A \text{ یکای } A) = \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

گام اول: با توجه به نمودار و با استفاده از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان برای چگالی هر ماده نوشت:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{m}{2V} \text{ و } \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{2m}{5V}$$

گام دوم: برای محاسبه نسبت حجم‌های مورد نظر از رابطه مقایسه‌ای چگالی دو ماده استفاده می‌کنیم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m'_A}{m'_B} \times \frac{V'_B}{V'_A} \rightarrow \frac{\frac{m}{2V}}{\frac{2m}{5V}} = \frac{120}{200} \times \frac{V'_B}{V'_A}$$

$$\rightarrow \frac{V'_A}{V'_B} = \frac{12}{25}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

چون حجم الکلی و روغن درون ظرف برابر است؛ پس طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_{\text{الکل}}}{V_{\text{روغن}}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{روغن}}} \times \frac{\rho_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{روغن}}}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{روغن}}} \times \frac{0.8}{0.4} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{m_{\text{روغن}}} = 2$$

$$\Rightarrow m_{\text{الکل}} = 2m_{\text{روغن}} \quad (I)$$

$$\begin{cases} m_{\text{ظرف}} + m_{\text{الکل}} = 240 \\ m_{\text{ظرف}} + m_{\text{روغن}} = 210 \end{cases}$$

$$m_{\text{الکل}} - m_{\text{روغن}} = 30 \xrightarrow{(I)} 2m_{\text{روغن}} - m_{\text{روغن}} = 30$$

$$\Rightarrow m_{\text{روغن}} = 30 \text{ g}$$

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{روغن}} = 210 \Rightarrow m_{\text{ظرف}} = 180 \text{ g}$$

با توجه به اینکه $V_{\text{ظرف}} = V_{\text{روغن}}$ است؛ پس:

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{30}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow V_{\text{روغن}} = 37.5 \text{ cm}^3$$

حال چگالی ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{ظرف}} = \frac{m_{\text{ظرف}}}{V_{\text{ظرف}}} \Rightarrow \rho_{\text{ظرف}} = \frac{180}{37.5} = 4.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-3} \text{ L}} = 4.8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا اندازه اتم در حدود یک آنگستروم است و اندازه مولکول بستگی به تعداد اتم‌ها و نحوه قرارگیری آن‌ها در کنار هم، ممکن است حتی به ۱۰۰۰ آنگستروم هم برسد.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا طبق متن کتاب درسی، فاصله ذرات سازنده مایعات و جامدات تقریباً یکسان است.

گزینه ۳ درست است. ذرات سازنده مواد همواره در حال حرکت هستند. این حرکت می‌تواند به صورت ارتعاشی یا انتقالی باشد.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم ولی نزدیک به هم قرار گرفته‌اند.

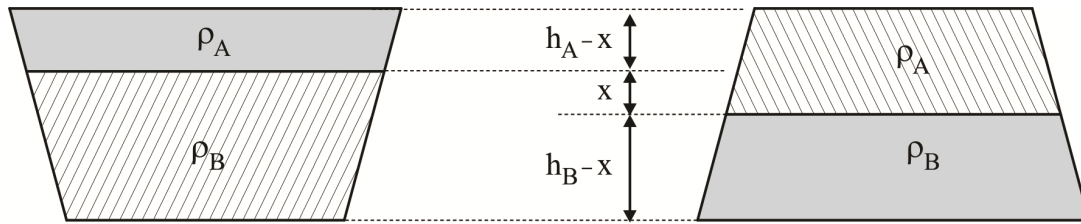
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: آسان)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

گام اول: در حالت اول فشار ناشی از مایعات به صورت زیر است:

$$P = \rho_A g h_A + \rho_B g h_B (*)$$

گام دوم: حال ظرف را وارونه می کنیم: (باز ρ_B در انتها قرار می گیرد.) اما ارتفاع دیگر مانند دیگر نیست:



حال فشار ناشی در حالت دوم را محاسبه می کنیم:

$$P' = \rho_A g (h_A + x) + \rho_B g (h_B - x)$$

$$\Rightarrow P' = \rho_A g h_A + \rho_B g h_B - g x (\rho_B - \rho_A) \xrightarrow{(*)}$$

$$P' = P - g x (\rho_B - \rho_A)$$

چون $\rho_B - \rho_A$ مقداری مثبت است؛ پس از حالت اول مقداری مثبت کم می شود. پس گزینه ۳ درست است.
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۳۸. گزینه ۱ درست است.

گام اول: از رابطه فشار در عمق h از یک مایع یعنی $P = P_0 + P_{\text{مایع}}$ استفاده می کنیم و فشار مایع در عمق h_B را حساب می کنیم:

$$1/2 \times 10^5 = P_B \text{ در مایع در } 10^5 \rightarrow P_B \text{ در مایع در } 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

گام دوم: از رابطه فشار مایع در عمق h یعنی $P = \rho g h$ استفاده می کنیم و فشار دو نقطه A و B را مقایسه می کنیم:

$$\frac{P_A \text{ در مایع در } A}{P_B \text{ در مایع در } B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} \xrightarrow{h_A = 0/8 \text{ m}, h_B = -1/2 + 0/8 = 2 \text{ m}} \frac{P_A \text{ در مایع در } A}{2 \times 10^4} = \frac{0/8}{2}$$

$$\rightarrow P_A \text{ در مایع در } 8 \times 10^3 \text{ Pa}$$

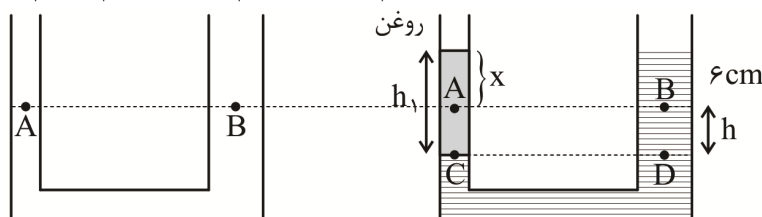
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

گام اول: در حالت اول و قبل از اضافه کردن روغن فشار در نقطه A و B برابر است.

گام دوم: با اضافه کردن روغن در شاخه سمت چپ حجم مایع جابه جا شده در دو طرف لوله با هم برابر است.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow (A h)_1 = (A \times h)_2 \Rightarrow 2h = 4 \times 6 \Rightarrow h = 12 \text{ cm}$$



$$P_C = P_D$$

$$(\rho h)_{\text{روغن}} = (\rho h)_{\text{آب}}$$

$$0/8 h_1 = 1(12 + 6) \Rightarrow h_1 = 22/5 \text{ cm}$$

$$P'_A - P'_B = (\rho g x)_{\text{روغن}} + P_0 - [\rho g (h')_{\text{آب}} + P_0]$$

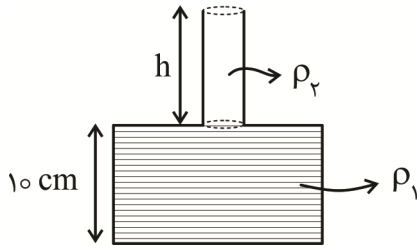
$$P'_A - P'_B = (0/8 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-2}) - (1 \times 10^3 \times 10 \times 6 \times 10^{-2})$$

$$P'_A - P'_B = 240 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: دشوار)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

گام اول: با اضافه کردن مایع، ارتفاع مایع درون ظرف افزایش می‌یابد. با استفاده از اطلاعات سؤال، ارتفاع را حساب می‌کنیم.



$$V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{\substack{m=200g \\ \rho=1 \frac{g}{cm^3}}} V = 200 cm^3$$

$$V = Ah \xrightarrow{\substack{V=200cm^3 \\ A=20cm^2}} h = \frac{V}{A} = \frac{200}{20} = 10 cm$$

گام دوم: با استفاده از رابطه $P = \rho gh + P_0$ فشار بر کف ظرف را به دست می‌آوریم.

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0 \Rightarrow P = 10 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-2} + 1 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-2} + 10^5$$

$$P = 102500 Pa = 1025 kPa$$

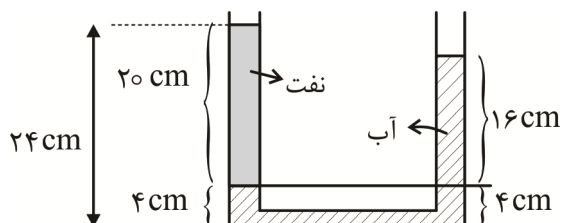
(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۴۱. گزینه ۳ درست است.

چگالی آب از روغن بیشتر است و چون حجم آن نیز زیاد است، آب در زیر قرار گرفته و نفت را به طور کامل بالا می‌راند. ابتدا ارتفاعی از آب که قادر است فشاری به اندازه $20 cm$ نفت ایجاد کند، محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 0.8 \times 20 = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 16 cm$$

پس آب قادر است با ارتفاع $16 cm$ فشاری معادل نفت ایجاد کند و $8 cm$ ارتفاع اضافی آب به ارتفاع یکسان در دو طرف توزیع می‌شود و کل ارتفاع نفت را به $24 cm$ می‌رساند که نسبت به ارتفاع اولیه $14 cm$ بالاتر است. این موارد در شکل زیر توصیف شده است.

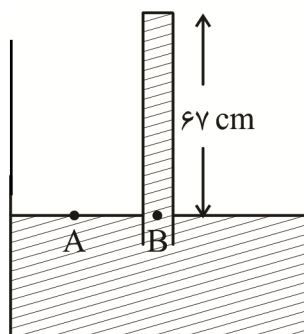


(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

گام اول: در حالت اول می‌توان دریافت فشار هوا برابر $70 cmHg$ است.

گام دوم: در حالت دوم هنگامی که لوله را $8 cm$ درون جیوه فرو ببریم، ته لوله به اندازه $3 cm$ پایین‌تر از ارتفاع 70 سانتی‌متری می‌شود و ارتفاع جیوه درون لوله به $67 cm$ می‌رسد.



گام سوم: فشار در دو نقطه هم‌تراز جیوه یکسان است و می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{ته لوله}}$$

$$70 = 67 + P_{\text{ته لوله}} \rightarrow P_{\text{ته لوله}} = 3 cmHg$$

گام چهارم: اکنون فشار ته لوله را برحسب پاسکال حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{ته لوله}} = \rho gh = 13500 \times 10 \times \frac{3}{100} \rightarrow P_{\text{ته لوله}} = 4050 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - فصل ۲ - سطح دشواری: متوسط)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

یادآوری (۱): اگر جهت حرکت متحرک تغییر نکند اندازه جابه‌جایی برابر مساحت طی شده است. و اگر جهت حرکت متحرک تغییر کند بزرگی جابه‌جایی کمتر از مساحت طی شده در یک بازه زمانی یکسان است.

یادآوری (۲): در نمودار مکان - زمان (بر خط راست) در نقاط اکسترمم، جهت حرکت متحرک عوض می‌شود.

یادآوری (۳): در معادله درجه دو $x = At^2 + Bt + C$ ، لحظه $t_s = \frac{-B}{2A}$ ، مربوط به رأس سهمی است و جهت حرکت عوض می‌شود.

گام اول: چون معادله حرکت درجه ۲ و به شکل سهمی است، لحظه رأس سهمی را حساب می‌کنیم:

$$x = -5t^2 + 30t + 10 \quad t_s = \frac{-30}{-5 \times 2} = 3 \text{ s}$$

گام دوم: چون لحظه $t_s = 3 \text{ s}$ در محدوده بازه $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ قرار دارد، نتیجه می‌گیریم جهت حرکت عوض شده است و مسافت طی شده بیشتر از اندازه جابه‌جایی متحرک است.

گام سوم: جابه‌جایی متحرک را در بازه‌های $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_s = 3 \text{ s}$ و از $t_s = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ حساب می‌کنیم:

$$\Delta x_{r_s \text{ تا } 2_s} = x_3 - x_2 = (-5 \times 3^2 + 30 \times 3 + 10) - (-5 \times 2^2 + 30 \times 2 + 10) = 5 \text{ m}$$

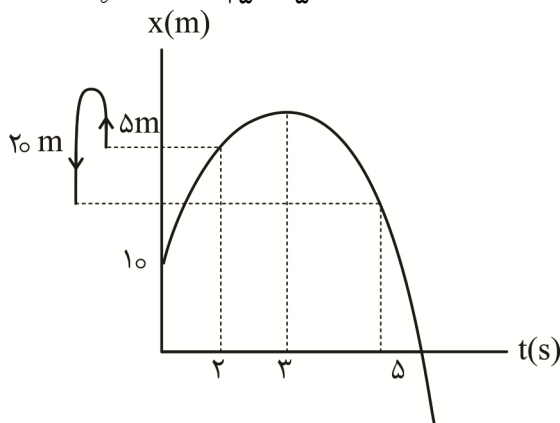
$$\Delta x_{\Delta s \text{ تا } 3_s} = x_5 - x_3 = (-5 \times 5^2 + 30 \times 5 + 10) - (-5 \times 3^2 + 30 \times 3 + 10) = -20 \text{ m}$$

گام چهارم: جابه‌جایی کل و مسافت کل را حساب می‌کنیم

$$\Delta x_{\Delta s \text{ تا } 3_s} = -20 + 5 = -15 \text{ m} \quad \text{و} \quad \ell_{\Delta s \text{ تا } 3_s} = |-20| + |5| = 25 \text{ m}$$

گام پنجم: نسبت $\frac{|\Delta x|}{\ell}$ را حساب می‌کنیم:

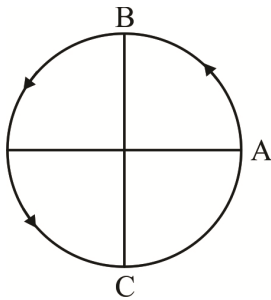
$$\frac{|\Delta x_{\Delta s \text{ تا } 3_s}|}{\ell} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$$



(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

برای آنکه جابه‌جایی متحرک، $\sqrt{2}$ برابر شعاع آن شود، مطابق شکل از موقعیت اولیه فرضی A، باید به یکی از دو موقعیت B یا C منتقل شود که برای حداکثر شدن مسافت طی شده، باید مسیر طولانی‌تر A تا C را در نظر بگیریم:



$$\ell = \frac{3}{4} \times \text{محیط}$$

$$\ell = \frac{3}{4} \times 2\pi R$$

$$\ell = \frac{3}{4} \times 2 \times 3 \times 10 = 45\text{m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گام اول: برای محاسبه مسافت طی شده ابتدا باید مشخص کنیم آیا در بازه زمانی مورد نظر متحرک تغییر جهت می دهد یا

خیر. لحظه $t = \frac{-B}{2A}$ را به دست می آوریم.

$$t = \frac{-B}{2A} = \frac{-(-6)}{2(1)} = 3\text{s}$$

بنابراین متحرک در لحظه $t = 3\text{s}$ تغییر جهت می دهد.

گام دوم: مسافت طی شده را به دست می آوریم:

$$t = 0 \Rightarrow x_0 = 8\text{m}$$

$$t = 3 \Rightarrow x_1 = (3)^2 - 6(3) + 8 \Rightarrow x_1 = -1\text{m}$$

$$t = 4\text{s} \Rightarrow x_2 = (4)^2 - 6(4) + 8 \Rightarrow x_2 = 0$$

$$\ell = |x_1 - x_0| + |x_2 - x_1| = |-1 - 8| + |0 - (-1)| = 10\text{m}$$

گام سوم: جابه جایی متحرک در بازه زمانی صفر تا ۴s را محاسبه می کنیم:

$$t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = x_0 = 8\text{m} \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = -8\text{m}$$

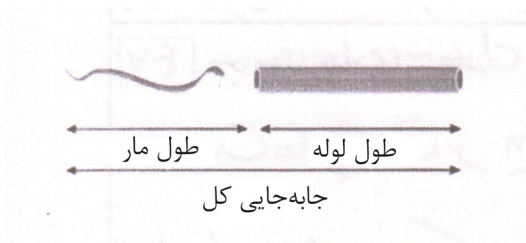
$$t_2 = 4 \Rightarrow x_2 = 0$$

گام چهارم: نسبت $\frac{\ell}{d}$ را تعیین می کنیم:

$$\frac{\ell}{d} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۶. گزینه ۱ درست است.



ابتدا جابه جایی کل را محاسبه می کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta x = 30 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times 50\text{s} = 1500\text{cm}$$

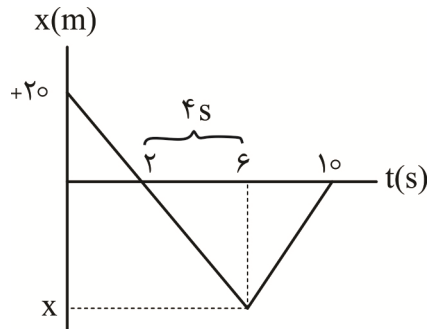
حال داریم:

$$\Delta x_T = \text{طول لوله} + \text{طول مار}$$

$$\Rightarrow 1500 = 200 + \text{طول لوله} \Rightarrow \text{طول لوله} = 1300\text{cm} = 13\text{m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۱ درست است.



ابتدا به کمک مسافت داده شده، مقدار x را در نمودار تعیین می‌کنیم:

$$100 = 20 + |x| + |x|$$

$$\Rightarrow |x| = 40 \text{ m}$$

$$\Rightarrow x = -40 \text{ m}$$

قطعاً مدت زمان تغییر مکان از صفر تا -40 m ، ۲ برابر زمان تغییر مکان از 20 m تا صفر است.

در ادامه توجه کنید، سرعت اولیه و نهایی متحرک با محاسبه شیب اولیه و نهایی نمودار مکان - زمان که معادل با رابطه $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ است، قابل تعیین می‌باشد:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= \frac{-20}{2} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 &= \frac{+40}{4} = +10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{10 - (-10)}{10} = \frac{20}{10} = +2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا جهت بردار مکان متحرک هنگامی عوض می‌شود که متحرک از مبدأ مکان عبور کند.

ب) درست است.

$$\ell = 9 + 15 + 20 + 20 + 6 = 70 \text{ m}$$

پ) نادرست است؛ زیرا در بازه‌های ۰ تا ۲s و ۸s تا ۱۴s یعنی در مجموع مدت ۸s متحرک در مکان مثبت در حال دور شدن از مبدأ است.

ت) درست است.

$$\Delta x = x_{10} - x_2 = 6 - 15 = -9 \text{ m}$$

$$|\Delta x| = 9 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱؛ سطح دشواری: آسان)

۴۹. گزینه ۳ درست است.

گام ۱: به کمک شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان تندی متحرک را در لحظه (۱۰s) به دست می‌آوریم

شیب خط مماس = لحظه‌ای V

گام ۲: اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی (۲۰s و ۸s) برابر سرعت لحظه‌ای در لحظه ۱۰s و برابر $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. در این

بازه زمانی سرعت مثبت است. با نوشتن رابطه V_{av} مکان متحرک در زمان خواسته شده را به دست می‌آوریم.

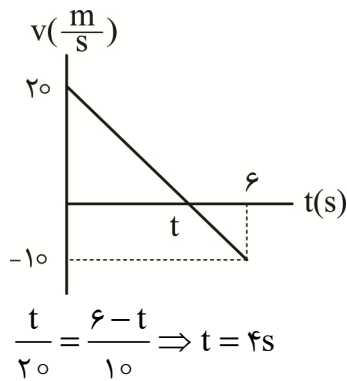
$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[t_2=20, t_1=8s]{V_{av}=6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, x_1=18 \text{ m}} 6 = \frac{x_2 - 18}{20 - 8}$$

$$x_2 = 90 \text{ m}$$

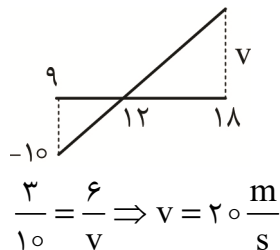
(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۳ درست است.

در ابتدا لحظه‌ای که سرعت متحرک برای اولین بار صفر شده است را به دست می‌آوریم:



حال سرعت متحرک را در لحظه $t = 18s$ به دست می‌آوریم:



حال مساحت‌های سطح ایجادشده را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_t = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$$

$$\rightarrow \Delta x_t = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 20\right) + \left(\frac{1}{2} \times 2 \times (-10)\right) + (3 \times (-10)) + \left(\frac{1}{2} \times 3 \times (-10)\right) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times (20)\right) = 45m$$

$$\Rightarrow x_{18} - x_0 = 45 \Rightarrow x_{18} - 20 = 45 \Rightarrow x_{18} = 65m$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

گام اول: مساحت نمودار $(v-t)$ برابر جابه‌جایی متحرک است. با استفاده از مساحت و جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 10s$ مقدار v را به دست می‌آوریم:

$$d = S = v(\Delta t) = v(10-2) \xrightarrow{d=96m} 96 = 8v \Rightarrow v = 12 \frac{m}{s}$$

$$v = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow 12 = \frac{v}{2} \rightarrow v = 24 \frac{m}{s}$$

گام دوم: طبق نمودار در بازه زمانی صفر تا نمودار سرعت - زمان در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان بوده و حرکتش کند شونده است و پس از $2s$ حرکت تند شونده خواهد بود. مقادیر a_1 و a_2 را محاسبه می‌کنیم.

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-4)}{2} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24}{8} = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$|a_1 - a_2| = |2 - 3| = 1 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

گام اول: چون نمودار مکان - زمان به صورت خط است، نتیجه می گیریم سرعت متحرک ثابت است. می دانیم شیب خط نمودار $x - t$ برابر سرعت متحرک است و آن را حساب می کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-45}{9} = -5 \frac{m}{s}$$

گام دوم: از معادله حرکت، سرعت ثابت ($x = vt + x_0$) استفاده می کنیم و با قرار دادن $v = -5$ و $t = 5s$ و $x = 0$ در آن مقدار x_0 را حساب می کنیم.

$$0 = -5 \times 5 + x_0 \rightarrow x_0 = 25m$$

گام سوم: معادله مکان - زمان حرکت را می نویسیم:

$$x = -5t + 25$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه ها:

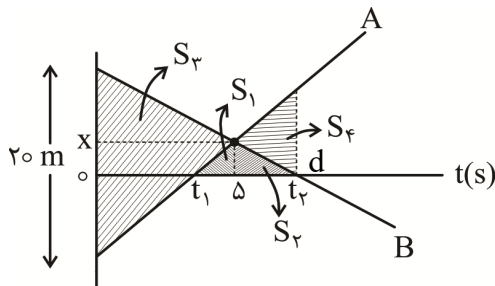
گزینه ۱: درست است. شیب نمودار مکان - زمان سرعت لحظه ای را نشان می دهد. که در این حرکت، چون حرکت با سرعت ثابت است، سرعت لحظه ای با سرعت متوسط برابر است. پس چون شیب خط B از A بیشتر است، پس سرعت متوسط متحرک B از متحرک A بیشتر است.

گزینه ۲: درست است. طبق رابطه $\Delta x = v \cdot \Delta t$ چون $v_B > v_A$ است، پس برای بازه زمانی مساوی $\Delta x_B > \Delta x_A$ است. گزینه ۳: درست است. چون نمودار $x - t$ خطی است، معادله مکان - زمان درجه ۱ است. پس هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می کنند.

گزینه ۴: نادرست است. فاصله متحرک از مبدأ فقط به سرعت متحرک وابسته نیست و مکان اولیه نیز مهم است. به طور مثال لحظه ای داریم که B روی مبدأ است و A از مبدأ فاصله دارد. (فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۴. گزینه ۳ درست است.

گام اول: هر دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می کنند و بازه t_1 تا t_2 برابر $8s$ است. زیرا در این بازه مکان هر دو متحرک مثبت و هم جهت است.



گام دوم: شیب هریک از نمودارها برابر سرعت متحرک است و برای مثلث های S_1 و S_2 می توان نوشت:

$$S_1 : \frac{x}{\Delta - t_1} \rightarrow v_A = \frac{x}{\Delta - t_1} \quad (1)$$

$$S_2 : |v_B| = \frac{x}{t_2 - \Delta} \quad (2)$$

گام سوم: طرفین دو رابطه (۱) و (۲) را بر هم تقسیم می کنیم:

$$\frac{v_A}{|v_B|} = \frac{\frac{x}{\Delta - t_1}}{\frac{x}{t_2 - \Delta}} \rightarrow 3 = \frac{t_2 - \Delta}{\Delta - t_1} \rightarrow 15 - 3t_1 = t_2 - 5 \rightarrow t_2 + 3t_1 = 20 \quad (3)$$

گام چهارم: چون $t_2 - t_1 = 8s$ با استفاده از معادله (۳) می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} t_2 + 3t_1 = 20 & +3t_1 + t_1 = 20 - 8 \Rightarrow 4t_1 = 12 \rightarrow t_1 = 3s \\ t_2 - t_1 = 8 & t_2 - 3 = 8 \rightarrow t_2 = 11s \end{cases}$$

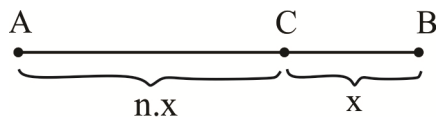
گام پنجم: در این لحظه مکان متحرک B تغییر جهت می‌دهد و با توجه به اینکه دو مثلث S_3 و S_4 مشابه‌اند، می‌توان از نسبت تشابه این دو مثلث استفاده کرده و مقدار d را حساب کرد:

$$\frac{d}{11-5} = \frac{20}{5} \rightarrow d = 24m$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۵۵. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل زیر، جابه‌جایی متحرک اول تا لحظه تلاقی را $n.x$ فرض کنید:



با این فرض، از آنجا که در بخش اولیه حرکت و در زمان یکسان، جابه‌جایی متحرک اول، n برابر متحرک دوم است، سرعت متحرک اول نیز n برابر دومی است:

$$\begin{array}{ccc} \Delta x = v, t & & \\ \downarrow & \downarrow & \searrow \\ \text{برابر } n & \text{برابر } n & \text{برابر } n \end{array}$$

اینک می‌خواهیم نشان دهیم که چرا در این سبک تست، همواره نسبت زمان سپری‌شده متحرک کندتر به متحرک تندتر در بخش دوم حرکت تا رسیدن به مقصد، مربع کامل و توان ۲ نسبت جابه‌جایی متحرک تندتر به کندتر در بخش اولیه مسیر است.

$$\left. \begin{array}{l} \Delta x_2 = n.x = v \times t_2 \\ \Delta x_1 = x = nv \times t_1 \end{array} \right\} \rightarrow \text{تقسیم روابط}$$

$$n = \frac{1}{n} \left(\frac{t_2}{t_1} \right) \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$d = nx + x = 4x + x = 5x \Rightarrow \frac{d}{x} = 5$$

(فیزیک ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

شیمی

۵۶. گزینه ۴ درست است.

عبارت‌های «الف» و «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا ترتیب فراوانی گازهای نجیب در مشتری: $Ne < Ar < He$

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا تبدیل هیدروژن به هلیوم در خورشید طی واکنش‌های هسته‌ای انجام می‌شود.

عبارت «ث» نادرست است؛ زیرا از طریق مقایسه عناصر تشکیل‌دهنده سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصرها دست یافت.

(شیمی ۱ - فصل اول - سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

اگر درصد فراوانی ^{60}X را برابر a و درصد فراوانی ^{62}X را $2a$ در نظر بگیریم، درصد فراوانی ^{63}X برابر $3a - 100$ خواهد بود.

$$62/4 = \frac{(60a) + (62 \times 2a) + (63 \times (100 - 3a))}{100} \Rightarrow a = 12$$

پس درصد فراوانی و ایزوتوپ‌های ^{60}X , ^{62}X , ^{63}X به ترتیب برابر ۱۲، ۲۴ و ۶۴ می‌باشد. اختلاف درصد فراوانی ^{60}X و ^{63}X برابر ۵۲ درصد است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا ایزوتوپ‌ها در رفتار شیمیایی یکسان هستند.

گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا نماد این ذره $^{31}_{15}\text{X}^{3-}$ است. (عدد اتمی آن ۱۵ است.)

گزینه (۳) درست است. از بین هشت عنصر دوره دوم نماد پنج عنصر (^9F , ^8O , ^7N , ^6C , ^5B) تک حرفی است. (یعنی ۶۲/۵ درصد)

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا با ترکیب ایزوتوپ‌های داده شده، ^{10}C نوع مولکول متان (CH_4) می‌توانیم در نظر بگیریم. (شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۵۹. گزینه ۲ درست است.

عبارت (الف) درست است.

جرم (g)	۸۰	۴۰	۲۰	۱۰	۵
زمان (h)	۰	۶	۱۲	۱۸	۲۴

پس از ۸۰ گرم اولیه، ۷۵ گرم دچار فروپاشی شده است.

عبارت «ب» درست است. اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که در دسته f قرار دارد.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا از تکنسیم برای تصویربرداری تیروئید استفاده می‌شود نه درمان آن.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده در طبیعت وجود دارند.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول درست است. عنصر A همان ^{56}Fe است که فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است و عنصر زیرین آن در جدول تناوبی دارای عدد اتمی ۴۴ است.

عبارت دوم درست است. پایدارترین ایزوتوپ کربن، ^{12}C است که عدد جرمی آن چهار برابر عدد جرمی ^3H است.

عبارت سوم درست است. رادیوایزوتوپ فسفر در ایران تولید می‌شود.

عبارت چهارم درست است. ^8O با ^{34}Se گروه و با ^5B هم دوره است.

عبارت پنجم درست است. شمار خطوط طیف نوری خطی هلیوم در محدوده مرئی بیشتر از خطوط طیفی لیتیم در محدوده مرئی است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

$$69\text{g N}_x\text{O}_y \times \frac{1\text{mol N}_x\text{O}_y}{(14x + 16y)\text{g}} \times \frac{69 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1\text{mol N}_x\text{O}_y} \times \frac{(x+y) \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} = 2709 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{2}{1}$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱) درست است. از لامپ نئونی برای ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سرخ رنگ استفاده می‌شود.
گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا رنگ شعله مس و ترکیبات آن سبزرنگ است که طول موج کمتر و انرژی بیشتری نسبت به رنگ شعله ترکیبات سدیم (زردرنگ) دارد.
گزینه (۳) درست است. رنگ شعله به فلز به کار رفته در نمک بستگی دارد.
گزینه (۴) درست است. انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم است و به عدد اتمی بستگی دارد.
(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۳. گزینه ۳ درست است.

قوس داخلی رنگین کمان، بنفش رنگ است. بنفش کم‌ترین طول موج و بیشترین انرژی را در بین رنگ‌های رنگین کمان دارد.
هر چه طول موج کمتر باشد، انحراف از مسیر مستقیم در منشور بیشتر است.
(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۶۴. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا انتقال از $n = 7$ به $n = 2$ در اتم هیدروژن، مرئی نیست.
ب) نادرست است؛ زیرا با افزایش فاصله از هسته اتم، فاصله بین مدارها و طول موج خطوط رنگی ایجادشده کاهش می‌یابد.
پ) درست است. شکل‌ها به کوانتومی بودن دادوستد انرژی به هنگام جابه‌جایی الکترون‌ها در بین مدارها و مبحث کوانتیده بودن انرژی اشاره می‌کند.
ت): درست است. چنانچه مدل کوانتومی را نپذیریم، الکترون می‌تواند در هر نقطه‌ای قرار بگیرد و با مصرف هر مقدار انرژی از هسته فاصله بگیرد و با نشر هر مقدار دلخواه انرژی، به هسته نزدیک‌تر شود. بنابراین تمام خطوط رنگی با هر مقدار انرژی ایجاد می‌شود.
(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

مخلوط A شامل دو فلز مس و جیوه است.

$$4/515 \times 10^{23} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}} = 0/75 \text{ mol}$$

اگر جرم مس را a و جرم جیوه را $116 - a$ فرض کنیم؛ خواهیم داشت:

$$\frac{a}{64} + \frac{116 - a}{200} = 0/75 \Rightarrow a = 16$$

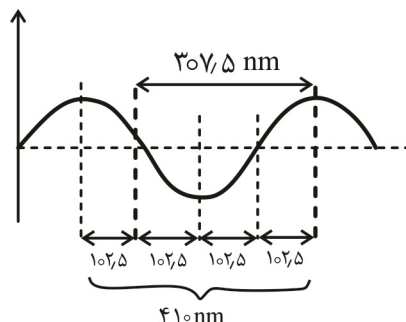
پس ۱۶ گرم مس و ۱۰۰ گرم جیوه در مخلوط وجود دارد.

$$\text{درصد مس} = \frac{16}{116} \times 100 \cong 13/79$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل، طول موج برای این موج 410 nm است.



بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست است؛ زیرا این موج در ناحیه مرئی قرار دارد.
ب) درست است. پراورزی‌ترین خط رنگی در اتم هیدروژن 410 nm است که با این موج همخوانی دارد.
پ) نادرست است؛ زیرا انتقال از $n = 6$ به $n = 2$ در اتم هیدروژن این موج را ایجاد می‌کند.
ت) نادرست است؛ زیرا موج در ناحیه مرئی قرار دارد و با چشم غیرمسلح نیز قابل مشاهده است.
(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۳ درست است.

مبنای جرم اتمی، ایزوتوپ ^{12}C است که جرم آن برابر 12amu است.

عدد جرمی X را برابر ۲۷ در نظر می‌گیریم $\Rightarrow 27\text{amu} = 2/25 \times 12 = 27\text{amu}$ جرم اتمی X

طبق فرض سؤال X^{3+} دارای ۱۰ الکترون است، پس عدد اتمی آن ۱۳ و دارای ۱۴ نوترون می‌باشد.

سبک‌ترین ایزوتوپ طبیعی منیزیم ^{24}Mg ، ۱۲ نوترون دارد؛ بنابراین اختلاف تعداد نوترون آن‌ها «۲» است.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

جرم سبک‌ترین گلوکز $= (6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16) = 180\text{amu}$

جرم سنگین‌ترین گلوکز $= (6 \times 14) + (12 \times 3) + (6 \times 18) = 228\text{amu}$

اختلاف جرم $= 228 - 180 = 48\text{amu}$

از آنجا که اختلاف جرم را بر حسب گرم خواسته است، پس باید amu را به g تبدیل کنیم:

$$48\text{amu} \times \frac{1/66 \times 10^{-24}\text{g}}{1\text{amu}} \cong 8 \times 10^{-23}\text{g}$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} p + n + e = 115 \\ n - e = 9 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow p = 34, n = 45, e = 36$$

پس عدد جرمی آن برابر ۷۹ است و عدد اتمی آن با عدد اتمی نخستین عنصر ساخت بشر (^{43}Tc)، ۹ واحد اختلاف دارد.

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۳ با دانسته‌های امروزی مطابقت ندارد؛ مثلاً لایه دوم دارای دو زیرلایه $2s$ و $2p$ است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. تراز $n = 1$ که به هسته نزدیک است، حالت پایه اتم هیدروژن است.

(۲) درست است. انتقالات الکترونی به $n = 1$ که پایدارترین تراز انرژی در اتم هیدروژن است، در ناحیه نامرئی و (فرابنفش) قرار دارند.

(۴) درست است. دو عدد کوانتومی مشخص‌کننده یک زیرلایه n و l هستند. حداقل مجموع این ۲ عدد مربوط به زیرلایه $1s$

است که برابر ۱ خواهد بود. ($1s: n + l = 1 + 0 = 1$)

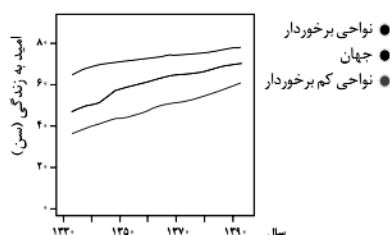
و حداکثر آن در لایه چهارم مربوط به زیر لایه $4f$ است.

$$(4f: n + l = 4 + 3 = 7)$$

(شیمی ۱ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

شیب رشد امید به زندگی در مناطق کم برخوردار، نسبت به مناطق برخوردار بیشتر است.

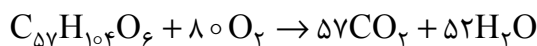


(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۷۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

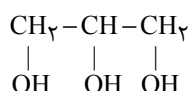
عبارت «الف» درست است.



عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا فرمول اسید چرب حاصل از روغن زیتون $C_{18}H_{34}O_2$ است.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا اختلاف جرم مولی روغن زیتون و چربی شتر ۶ گرم است. amu یکای جرم اتمی یا جرم مولکولی است.

عبارت «ت» درست است. الکل حاصل از آبکافت روغن زیتون، قطبی است و ساختار آن به صورت زیر است:



(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، پس افزودن فسفات تأثیر چندانی بر پاک‌کنندگی آن‌ها ندارد.

(۲) نادرست است؛ زیرا ترکیب A پاک‌کننده نیست، زیرا شمار اتم‌های کربن بخش ناقطبی آن کم است.

(۳) درست است. بر اثر واکنش ترکیب C با کلسیم کلرید ترکیب $(CH_3(CH_2)_4COO)_2Ca$ رسوب می‌کند که نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در آن $\frac{99}{4}$ یا $24/75$ است.

(۴) نادرست است؛ زیرا مخلوط آب و اسید چرب و پاک‌کننده (صابونی یا غیرصابونی) کلویید است که مخلوطی ناهمگن و پایدار است.

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) درست است. اوره $CO(NH_2)_2$ دارای گروه آمید است.

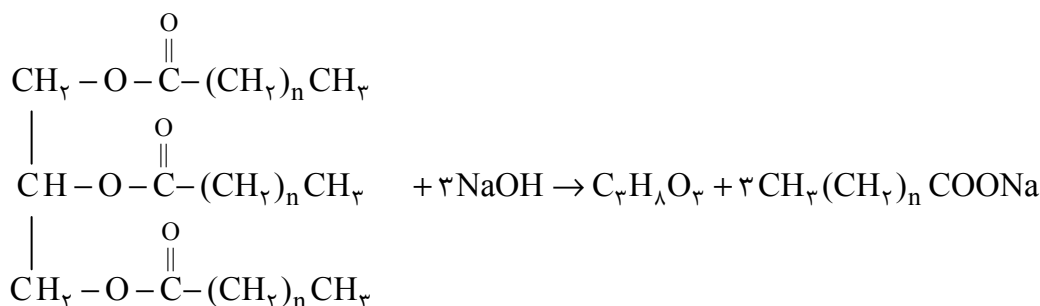
(۲) نادرست است؛ زیرا اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است.

(۳) نادرست است؛ زیرا شمار پیوندهای کووالانسی در هگزان (C_6H_{14}) برابر ۱۹ و در وازلین $(C_{25}H_{52})$ برابر ۷۶ است؛ پس اختلاف شمار پیوندهای کووالانسی در آن‌ها برابر ۵۷ است.

(۴) نادرست است؛ زیرا نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع وان‌دروالسی است.

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۳ درست است.



اگر فرمول استر سنگین را A و فرمول صابون را B فرض کنیم، داریم:

$$356gA \times \frac{1 \text{ mol } A}{(42n + 218)gA} \times \frac{3 \text{ mol } B}{1 \text{ mol } A} \times \frac{(14n + 82)gB}{1 \text{ mol } B} = 367.2gB \Rightarrow n = 16$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: دشوار)

۷۶. گزینه ۴ درست است.

$$۸۰۰ = \frac{\text{Ca}^{2+} \text{ گرم}}{۱۰ \times ۱۰^3 \text{ g}} \times ۱۰^6 \Rightarrow \text{Ca}^{2+} \text{ گرم} = ۸ \text{ g}$$

هر مول Ca^{2+} باعث رسوب ۲ مول صابون می‌شود.

$$۸ \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{۱ \text{ mol Ca}^{2+}}{۴۰ \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{۲ \text{ mol صابون}}{۱ \text{ mol Ca}^{2+}} \times \frac{۳۶۰ \text{ g صابون}}{۱ \text{ mol صابون}} = ۱۴۴ \text{ g}$$

$$\text{درصد صابون رسوب کرده} = \frac{۱۴۴ \text{ g}}{۷۲۰ \text{ g}} \times ۱۰۰ = ۲۰$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

فرمول مولکولی پاک‌کننده غیرصابونی $\text{C}_{14}\text{H}_{29} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3\text{Na}$ و فرمول پاک‌کننده صابونی $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COONa}$ است.

$$۰/۲ \text{ mol} \times \frac{۳۷۶ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۷۵/۲ \text{ g} \text{ جرم پاک‌کننده غیرصابونی}$$

$$۰/۶ \text{ mol} \times \frac{۳۱۸ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۱۹۰/۸ \text{ g} \text{ جرم پاک‌کننده صابونی}$$

$$\text{جرم مخلوط} = ۱۹۰/۸ + ۷۵/۲ = ۲۶۶ \text{ g}$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

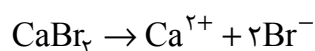
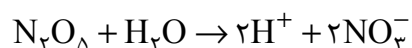
۷۸. گزینه ۲ درست است.

برخی پاک‌کننده‌های خورنده مانند سدیم هیدروکسید (NaOH) خاصیت بازی و برخی مانند جوهرنمک (HCl) خاصیت اسیدی دارند.

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)

۷۹. گزینه ۴ درست است.

برای آنکه رسانایی الکتریکی در محلول برابر شود باید با توجه به اینکه حجم محلول‌ها یکسان است، شمار مول یون‌ها در دو محلول هم برابر باشد.



$$۸/۱ \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{۱ \text{ mol N}_2\text{O}_5}{۱۰۸ \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{۴ \text{ mol یون}}{۱ \text{ mol N}_2\text{O}_5} = ۰/۳ \text{ mol یون}$$

$$۰/۳ \text{ mol یون} \times \frac{۱ \text{ mol CaBr}_2}{۳ \text{ mol یون}} \times \frac{۲۰۰ \text{ g CaBr}_2}{۱ \text{ mol CaBr}_2} = ۲۰ \text{ g CaBr}_2$$

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

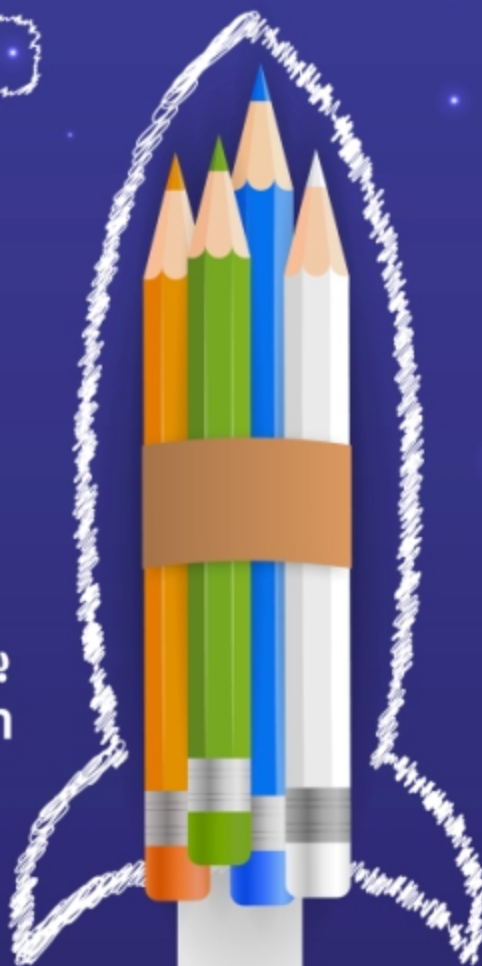
عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا گاز هیدروژن کلرید اسید آرنیوس محسوب می‌شود و با حل شدن در آب یون‌های H^+ ، Cl^- تولید می‌کند.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند.

(شیمی ۳ - فصل ۱ - سطح دشواری: آسان)



به امید یادارتون
sanjeshine.com



درمدار
درستون

درمدار
آزمونتون

درمدار
کنگورتون

درمدار
امتحانتون
.....



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کانون
سازمان پژوهش آموزش کشور

سانجشین

مجموعه فیلم‌های آموزشی
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم و دانشجویان کنکور

ریاضی - تجربی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



قابل توجه دانش آموزان متقاضی شرکت در آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع

تسهیلات ویژه استفاده از فیلم های آموزشی سنجشینه ویژه دانش آموزان پایه دهم،

یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴

(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)

به اطلاع می‌رساند، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزشی، ویژه داوطلبان آزمون‌های آزمایشی سنجش به صورت طبقه‌بندی شده منطبق بر بودجه‌بندی آزمون‌ها جهت ایجاد آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در این آزمون‌ها اقدام، و بستر آموزشی ویدئویی را برای ایجاد آمادگی دانش‌آموزان به‌منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور سراسری و امتحانات نهایی راه اندازی نموده است.

نحوه دسترسی به محتوای آموزشی:

دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، می‌توانند در هنگام ثبت‌نام بسته مربوط به همان مرحله آزمون را همراه با آموزش ویدئویی خریداری نمایند و ضمن استفاده از **تخفیف خرید بسته آموزشی** به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی داشته و خود را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی آماده نمایند.

نکته: بسته آموزشی ویدئویی هر مرحله، بیست روز قبل از برگزاری هر آزمون بر روی سایت فعال می‌شود. همچنین این بسته‌ها همراه هر آزمون جهت آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی ارائه می‌شود. و پس از پایان ثبت نام هر مرحله آزمون، امکان دسترسی به این بسته‌ها به صورت جداگانه وجود ندارد.

نحوه ثبت نام:

آزمون‌های آزمایشی سنجش همراه با آموزش ویدئویی :

آن دسته از دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، در صورت تمایل به استفاده از بسته‌های آموزشی لازم است با توجه به دستورالعمل ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) در هنگام ثبت‌نام در سایت اینترنتی شرکت به نشانی www.sanjeshserv.ir پس از تکمیل اطلاعات درخواستی در بخش داشبورد قسمت آزمون‌های آزمایشی **بسته مربوط به آزمون همان مرحله را همراه با آموزش ویدئویی** خریداری نمایند که در این صورت بدیهی است به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی خواهند داشت. دانش‌آموزان گرامی در صورت داشتن هرگونه سؤال درخصوص قیمت بسته‌ها و جهت کسب اطلاعات بیشتر، به سایت www.sanjeshserv.ir مراجعه و یا با خط ویژه ۰۲۱-۴۲۹۶۶ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی
کارکنان سازمان بخش آموزش کشور