



آزمون ۷ از ۱۰



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دهم - مرحله هفتم (۱۴۰۲/۱۲/۰۴)

ریاضی و فیزیک (دهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

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



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

ریاضیات

۱. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} a_{2n+1} &= 5n + 8 \\ n=1 \rightarrow a_3 &= 5 \times 1 + 8 = 13 \\ n=2 \rightarrow a_5 &= 5 \times 2 + 8 = 18 \end{aligned} \left\{ \rightarrow a_5 - a_3 = 5 \rightarrow 2d = 5 \rightarrow d = \frac{5}{2} \right.$$

۲. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{aligned} a_{14} - a_8 &= 24 \\ (a_1 + 13d) - (a_1 + 7d) &= 24 \rightarrow 6d = 24 \rightarrow d = 4 \\ a_{14} + a_8 &= 74 \\ (a_1 + 13d) + (a_1 + 7d) &= 74 \rightarrow 2a_1 + 20d = 74 \rightarrow 2a_1 + 80 = 74 \rightarrow a_1 = -3 \\ a_{10} &= a_1 + 9d = -3 + 9 \times 4 = 33 \end{aligned}$$

۳. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \sqrt{2} - \sqrt{1} \\ a_2 &= \sqrt{3} - \sqrt{2} \\ \rightarrow a_3 &= \sqrt{4} - \sqrt{3} \\ &\vdots \\ a_{99} &= \sqrt{100} - \sqrt{99} \\ a_{100} &= \sqrt{101} - \sqrt{100} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{مجموع} = \sqrt{101} - 1 \\ \text{جمله } 100 \end{array}$$

۴. گزینه ۲ درست است.

a, aq, aq^2, aq^3 (جملات متوالی هندسی صعودی) ($q > 1$)

$$a_1 + a_1q = \frac{40}{3}$$

$$a_1q^2 + a_1q^3 = 30 \rightarrow q^2(a_1 + a_1q) = 30 \xrightarrow{\div} \frac{q^2(a_1 + a_1q)}{a_1 + a_1q} = \frac{30}{\frac{40}{3}} \rightarrow q^2 = \frac{90}{40} = \frac{9}{4} \rightarrow q = \frac{3}{2}$$

$$a_1 + a_1q = \frac{40}{3} \rightarrow a_1(1 + \frac{3}{2}) = \frac{40}{3} \rightarrow a_1 = \frac{16}{3}$$

$$\text{بزرگترین جمله} = a_1q^3 = \frac{16}{3} \times \frac{27}{8} = 18$$

۵. گزینه ۳ درست است.

اگر دو زاویه α و β متمم باشند $\sin \alpha = \cos \beta$

$$\left. \begin{aligned} \sin^2 20^\circ + \sin^2 70^\circ &= \sin^2 20^\circ + \cos^2 20^\circ = 1 \\ \sin^2 21^\circ + \sin^2 69^\circ &= \sin^2 21^\circ + \cos^2 21^\circ = 1 \\ &\vdots \\ \sin^2 44^\circ + \sin^2 46^\circ &= \sin^2 44^\circ + \cos^2 44^\circ = 1 \\ \sin^2 45^\circ &= \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} 24 \times 1 + \frac{1}{2} = 24\frac{1}{2}$$

۶. گزینه ۱ درست است.

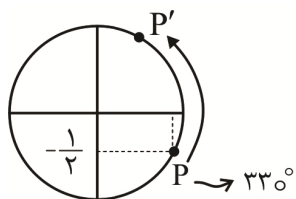
$$(2x-1)^2 - 5(2x-1) + 4 = 0 \rightarrow 4x^2 + 1 - 4x - 10x + 5 + 4 = 0 \rightarrow 4x^2 - 14x + 10 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 2} 2x^2 - 7x + 5 = 0 \rightarrow x_1 = \frac{5}{2}, x_2 = 1$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها: } x_1 + x_2 = \frac{5}{2} + 1 = \frac{7}{2}$$

$$\text{نکته تستی: در معادله } ax^2 + bx + c = 0 \text{ جمع ریشه‌ها } x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

۷. گزینه ۴ درست است.



با توجه به نقطه $P(\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2})$ چون طول مثبت و عرض منفی است.

پس ربع چهارم است.

با دوران 90° به نقطه P' می‌رسیم که زاویه 42° است.

$$P'(\cos 60^\circ, \sin 60^\circ) = (\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$$

۸. گزینه ۲ درست است.

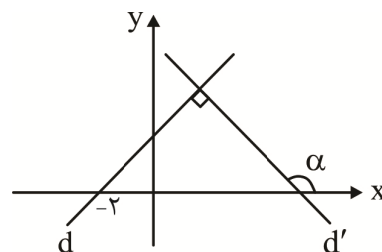
$$\sin \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{25}{16} \rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{9}{16} \rightarrow \cot \alpha = -\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{-4}{3} \rightarrow m_{d'} = \frac{-4}{3} \rightarrow m_d = \frac{3}{4} \quad \text{چون دو خط بر هم عمودند}$$

$$y = ax + b \xrightarrow{(-2,0)} 0 = \frac{3}{4} \times (-2) + b \rightarrow b = \frac{3}{2}$$

$$y = \frac{3}{4}x + \frac{3}{2} \rightarrow 4y = 3x + 6$$



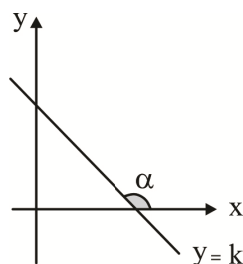
۹. گزینه ۱ درست است.

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \rightarrow \frac{9}{25} + \cos^2 \theta = 1 \rightarrow \cos^2 \theta = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$$

$$\rightarrow \cos^2 \theta - \sin^2 \theta + \frac{1}{1 + \cot^2 \theta} = \underbrace{(\cos^2 \theta + \sin^2 \theta)}_1 (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta) + \frac{1}{\frac{1}{\sin^2 \theta}}$$

$$= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta + \sin^2 \theta = \cos^2 \theta = \frac{16}{25}$$

۱۰. گزینه ۴ درست است.



$$\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}} : 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = 5 \rightarrow \tan^2 \alpha = 4$$

$$\tan \alpha = -2 \rightarrow k = \tan \alpha = -2 \quad \text{با توجه به شکل}$$

$$y = -2x + 4 \rightarrow \text{عرض از مبدأ} = 4$$

۱۱. گزینه ۳ درست است.

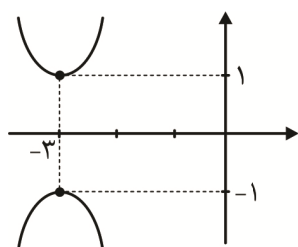
با گویا کردن هر کسر داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} &= \sqrt{3} - \sqrt{2} \\ \frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{4}} \times \frac{\sqrt{4} - \sqrt{3}}{\sqrt{4} - \sqrt{3}} &= \sqrt{4} - \sqrt{3} \\ \vdots \\ \frac{1}{\sqrt{16} + \sqrt{15}} \times \frac{\sqrt{16} - \sqrt{15}}{\sqrt{16} - \sqrt{15}} &= \sqrt{16} - \sqrt{15} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} + &\rightarrow a = 4 - \sqrt{2} \rightarrow \sqrt{2} = 4 - a \\ 2 &= 16 + a^2 - 8a \rightarrow -14 = a^2 - 8a \end{aligned}$$

۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \alpha + \beta &= 180^\circ \\ \beta &= \Delta\alpha \end{aligned} \right\} \rightarrow \alpha + \Delta\alpha = 180^\circ \rightarrow \alpha = 3^\circ \rightarrow \beta = 15^\circ \rightarrow \cos\beta = \cos 15^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.



با توجه به نمودار، سهمی رو به پایین می‌شود و $y = -(x+3)^2 - 1$ با استفاده از قوانین: قرینه نسبت به محور Xها تمام جملات را قرینه می‌کند.

۱۴. گزینه ۴ درست است.

تابع همانی است که $X = Y$ پس :

$$a + c = -1$$

$$\Delta a + b = 17$$

$$e = b - c$$

$$\text{مجموع اعضای دامنه} = \underbrace{\Delta a + b}_{17} + e + \underbrace{a + c}_{-1} = 22$$

۱۵. گزینه ۴ درست است.

$f(x) = ax + b$ تابع خطی

$$f(x+2) = f(x) + 6 \rightarrow a(x+2) + b = ax + b + 6 \rightarrow 2a = 6 \rightarrow a = 3$$

$$1 + f(-2x) = -2f(x) \rightarrow 1 + 3(-2x) + b = -2(3x + b) \rightarrow 1 - 6x + b = -6x - 2b$$

$$\rightarrow 3b = -1 \rightarrow b = -\frac{1}{3}$$

$$f(x) = 3x - \frac{1}{3} \rightarrow \text{مجموع شیب و عرض از مبدأ} = 3 + \left(-\frac{1}{3}\right) = \frac{8}{3}$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{aligned} (-1, 0) \rightarrow 0 &= 4(-1) + 2b \rightarrow b = 2 \\ (-1, 0) \rightarrow 0 &= (-1)^2 + a(-1) + 2 \rightarrow a = 3 \end{aligned} \right\} \rightarrow b - a = 2 - 3 = -1$$

۱۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{x^2 - 9}{16 - x^2} \geq 0$$

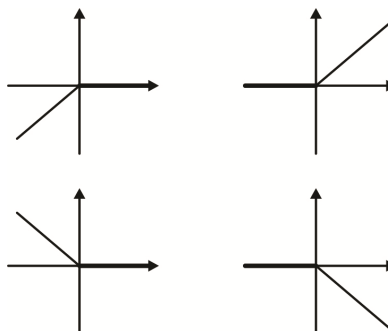
$$D = (-4, -3] \cup [3, 4)$$

دامنه = اعداد صحیح داخل $\{-3, 3\}$

x	-4	-3	3	4
$x^2 - 9$	+	+	-	+
$16 - x^2$	-	+	+	-
	-	+	-	+

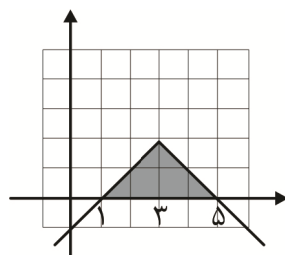
۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} x \geq 0 \rightarrow y = x + x = 2x \\ x < 0 \rightarrow y = x - x = 0 \end{array} \right\} \rightarrow \text{پس گزینه ۱ صحیح است}$$



۱۹. گزینه ۲ درست است.

به کمک رسم تابع:



$$y = 0 \rightarrow -|x - 3| + 2 = 0 \rightarrow |x - 3| = 2 \rightarrow \begin{cases} x - 3 = 2 \rightarrow x = 5 \\ x - 3 = -2 \rightarrow x = 1 \end{cases}$$

$$S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$

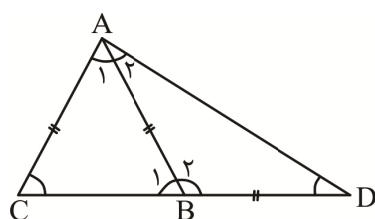
۲۰. گزینه ۱ درست است.

$$y = (x + 2)(x + 7) - (2x + 3)(x - 1) \rightarrow y = x^2 + 9x + 14 - (2x^2 + x - 3)$$

$$\rightarrow y = -x^2 + 8x + 17$$

$$y_s = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-132}{4(-1)} = 33 \rightarrow R = (-\infty, 33]$$
 سهمی رو به پایین

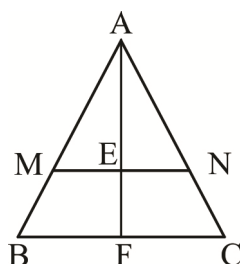
۲۱. گزینه ۳ درست است.



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = 42^\circ \rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - 42^\circ = 138^\circ \\ \hat{B} = \hat{C} \end{array} \right\} \rightarrow \hat{B} = \hat{C} = \frac{138^\circ}{2} = 69^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} AB = BD \rightarrow \hat{A}_r = \hat{D} \\ \hat{A}_r + \hat{D} = \hat{B}_l \rightarrow \hat{A}_r + \hat{D} = 69^\circ \end{array} \right\} \rightarrow \hat{D} = \frac{69^\circ}{2} = 34.5^\circ$$

۲۲. گزینه ۴ درست است.



$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{AE}{AF} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{AM}{AB}$$

$$= \frac{3}{5} \rightarrow \frac{S_{AMN}}{A_{ABC}} = k^2 = \left(\frac{AM}{AB}\right)^2 = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

۲۳. گزینه ۱ درست است.

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

$$\frac{n(n-3)}{2} = n + 63 \rightarrow n^2 - 3n = 2n + 126 \rightarrow n^2 - 5n - 126 = 0 \rightarrow (n-14)(n+9) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} n = 14 & \text{ق و ق} \\ n = -9 & \text{غ ق ق} \end{cases} \rightarrow \text{تعداد قطر ها} = \frac{14(14-3)}{2} = 77$$

۲۴. گزینه ۳ درست است.

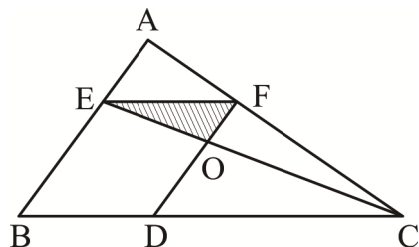
با توجه به $\frac{AE}{EB} = \frac{5}{9}$ می‌توانیم فرض کنیم $AE = 5x$ و $BE = 9x$.

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \rightarrow \frac{AF}{FC} = \frac{5}{9}$$

طبق قضیه تالس داریم:

پس می‌توان فرض کرد، $AF = 5y$ و $FC = 9y$ در نتیجه:

$$\begin{aligned} OF \parallel AE &\rightarrow \frac{OF}{AE} = \frac{CF}{CA} \rightarrow \frac{OF}{AE} = \frac{9y}{9y+5y} \\ &\rightarrow \frac{OF}{AE} = \frac{9y}{14y} \rightarrow \frac{OF}{AE} = \frac{9}{14} \end{aligned}$$



چون دو خط OF و AE موازی هستند، پس طول ارتفاع دو مثلث AEF و OEF

$$\frac{OF}{AE} = \frac{9}{14}$$

برابر است؛ پس نسبت مساحت آن‌ها برابر:

۲۵. گزینه ۲ درست است.

در مثلث قائم‌الزاویه BMN داریم:

$$(BN)^2 = (BM)^2 + (MN)^2 \rightarrow (x+4)^2 = 64 + x^2$$

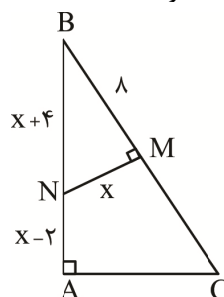
$$\rightarrow x^2 + 8x + 16 = 64 + x^2 \rightarrow 8x = 64 - 16 = 48 \rightarrow x = 6$$

دو مثلث قائم‌الزاویه BAC و BMN متشابه است.

$$\frac{BM}{AB} = \frac{BN}{BC} \rightarrow \frac{8}{2x+2} = \frac{x+4}{BC} \xrightarrow{x=6} \frac{8}{14} = \frac{10}{BC}$$

$$\rightarrow BC = \frac{10 \times 14}{8} = \frac{35}{2}$$

$$MC = BC - BM = \frac{35}{2} - 8 = \frac{35-16}{2} = \frac{19}{2}$$



۲۶. گزینه ۱ درست است.

$$\left. \begin{aligned} \frac{h_a}{h_c} &= \frac{c}{a} = \frac{9}{3} \\ \frac{h_a}{h_b} &= \frac{b}{a} = \frac{8}{3} \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{h_a}{h_c} + \frac{h_a}{h_b} = \frac{9}{3} + \frac{8}{3} = \frac{17}{3}$$

۲۷. گزینه ۳ درست است.

اگر ضلع مثلث متساوی الاضلاع را a در نظر بگیریم:

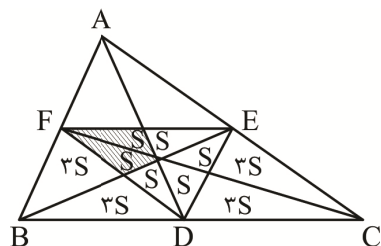
$$S = \frac{\sqrt{3} a^2}{4} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3} \rightarrow a^2 = 12 \rightarrow a = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{a=2\sqrt{3}} h = \frac{2\sqrt{3}\sqrt{3}}{2} = 3$$

۲۸. گزینه ۱ درست است.

مساحت $S = FED$

مساحت دوزنقه $3 \times S = 18S$



$$\frac{\text{مساحت هاشورخورده}}{\text{مساحت دوزنقه}} = \frac{2S}{18S} = \frac{1}{9}$$

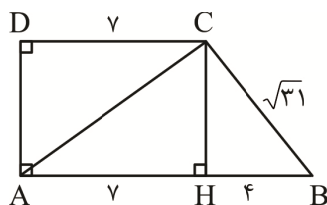
۲۹. گزینه ۳ درست است.

در دوزنقه ABCD ارتفاع CH و قطر کوچک AC را رسم می کنیم.

در مثلث قائم الزاویه CBH داریم:

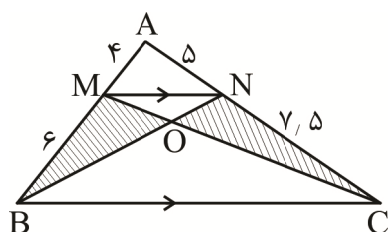
$$CH^2 = (\sqrt{31})^2 - (4)^2 = 31 - 16 = 15$$

$$(AC)^2 = (AH)^2 + CH^2 = 7^2 + 15 = 49 + 15 = 64 \rightarrow AC = 8 \quad \text{قطر کوچک دوزنقه}$$



۳۰. گزینه ۳ درست است.

دو پاره خط MN و BC طبق عکس قضیه تالس موازی هستند.



$$\left. \begin{array}{l} \frac{AM}{MB} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \\ \frac{AN}{NC} = \frac{5}{7.5} = \frac{2}{3} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow MN \parallel BC$$

طبق قضیه شبه پروانه مساحت دو مثلث OMB و ONC با هم برابر است.

فیزیک (۱)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

$$1\mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} \rightarrow 176\mu\text{m} = 176 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$1\text{dm} = 10^{-1} \text{ m} \rightarrow 176 \times 10^{-6} \times 10^1 = 176 \times 10^{-3} \text{ dm}$$

(کاربرد تبدیل واحدها)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

دقت اندازه گیری وسایل اندازه گیری مدرج برابر کمینه درجه بندی وسیله و دقت اندازه گیری وسایل اندازه گیری دیجیتالی یک

واحد از مرتبه آخرین رقم است.

(دقت اندازه گیری)

۳۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا حجم کره را به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (10 \text{ cm})^3 = 4000 (\text{cm}^3)$$

حال طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ داریم:

$$m = \rho \cdot V \rightarrow m = \left(2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \times (4000 \text{ cm}^3)$$

$$\rightarrow m = 8000 \text{ g} \rightarrow m = 8 \text{ kg}$$

(چگالی)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

$$P = \rho gh = 2500 \times 10 \times 0.3 = 7500 \text{ Pa}$$

ابتدا فشار وارد بر کف استوانه را محاسبه می کنیم:

$$F = PA \rightarrow A = \frac{F}{P} = \frac{900}{7500} = 0.12 \text{ m}^2$$

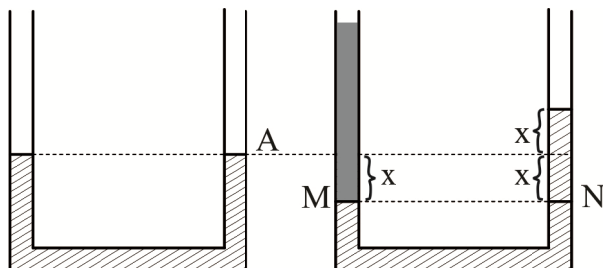
حال مساحت کف استوانه را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} A = 0.12 \times 10^4 \text{ cm}^2 = 1200 \text{ cm}^2 \\ A = \pi r^2 \rightarrow r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{1200}{3}} = \sqrt{400} = 20 \text{ cm} \end{cases}$$

(کاربرد نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

با اضافه کردن روغن به شاخه سمت چپ، سطح آب در آن شاخه به اندازه x پایین می آید و چون سطح مقطع لوله در دو شاخه یکسان است در شاخه سمت راست آب به اندازه x بالا می رود. حال نقاط M و N را به عنوان نقاط هم تراز در نظر می گیریم. خواهیم داشت:



$$P_{tM} = P_{tN} \rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} gh = P_0 + \rho_{\text{آب}} gh$$

$$\rightarrow \rho_{\text{روغن}} h = \rho_{\text{آب}} h$$

$$\rightarrow 0.6 \times 30 \text{ cm} = 1 \times 2x$$

$$\rightarrow 2x = 18 \text{ cm} \rightarrow x = 9 (\text{cm})$$

(فشار مایعات، لوله های U شکل)

۳۶. گزینه ۴ درست است.

می دانیم:

$$m_a = m_b = m$$

$$\frac{P_b}{P_a} = \frac{\frac{m_b}{A_b}}{\frac{m_a}{A_a}} = \frac{1}{A_b} = \frac{A_a}{A_b} = \frac{\pi r_a^2}{\pi r_b^2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_b}{P_a} = \frac{\left(\frac{r_b}{r_a}\right)^2}{\frac{r_b^2}{r_a^2}} = \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

(کاربرد فشار جامدات بر سطح)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

نقاط M و N مشخص شده در شکل نقاط هم‌تراز هستند بنابراین فشار در آن نقاط یکسان است؛ پس داریم:

$$P_N = P_M \rightarrow P_o = P_{\text{گاز محبوس}} + P$$

حاصل از ۱۴۴(cm) مایع

$$\frac{144}{2} = 72 \text{ cmHg} \quad \text{چون } \rho = 6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ مایع، نصف چگالی جیوه است، بنابراین } 144(\text{cm}) \text{ از این مایع فشاری معادل } 72 \text{ cmHg}$$

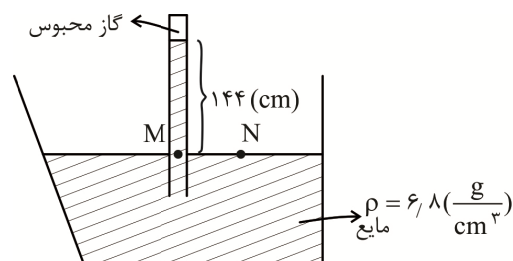
تولید می‌کند:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 6/8 \times 144 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 72(\text{cm})$$

$$\rightarrow P_o = 2 \text{ cmHg} + 72 \text{ cmHg}$$

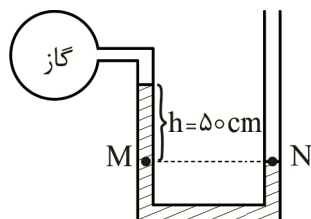
$$\rightarrow P_o = 74 \text{ cmHg}$$



(فشار هوا - بارومتر)

۳۸. گزینه ۱ درست است.

نقاط M و N در شکل هم‌تراز هستند؛ بنابراین خواهیم داشت:



$$\begin{aligned} P_M &= P_N \\ \rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho g h_{\text{جیوه}} &= P_o \\ \rightarrow P_{\text{گاز}} - P_o &= -\rho g h_{\text{جیوه}} \\ \rightarrow P_g &= -13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \times 0.5 (\text{m}) \\ \rightarrow P_g &= -68000 \text{ pa} = -68 \text{ kpa} \end{aligned}$$

(فشارسنج گازها - مانومتر)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_M V_M = A_N V_N$$

$$\rightarrow \pi \frac{D_M^2}{4} V_M = \pi \frac{D_N^2}{4} V_N$$

$$\rightarrow D_M^2 V_M = D_N^2 V_N \rightarrow (2D_N)^2 V_M = D_N^2 V_N$$

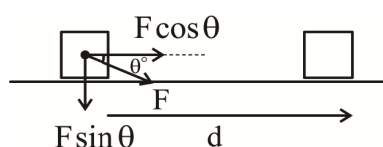
$$\rightarrow V_M = \frac{1}{4} V_N$$

$$\rightarrow V_M = \frac{25}{100} V_N$$

بنابراین نتیجه می‌گیریم، تندی حرکت شاره در بخش M، $\frac{75}{100}$ کمتر از تندی حرکت شاره در قسمت N است.

(شاره در حال حرکت - معادله پیوستگی)

۴۰. گزینه ۴ درست است.



مؤلفه $F \cos \theta$ روی جسم کار انجام می‌دهد و در جهت جابه‌جایی d است.

$$W_F = (F \cos \theta) \times d \times \cos 0$$

$$W_F = 200 \times \cos 37^\circ \times 45$$

$$W_F = 7200 \text{ J}$$

(کاربرد معادله کار)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m v_2^2}{\frac{1}{2} m v_1^2} \rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

چون جرم ثابت است:

حال اگر انرژی جنبشی جسم را در حالت اول (J) ۱۰۰ در نظر بگیریم، در حالت دوم (J) ۱۶۹ خواهد شد و خواهیم داشت:

$$\frac{169}{100} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \rightarrow 1.69 = \frac{v_2^2}{v_1^2} \rightarrow \sqrt{1.69} = \sqrt{\frac{(v_1 + 10)^2}{v_1^2}}$$

از طرفین جذر می گیریم

$$1.3 = \frac{v_1 + 10}{v_1} \rightarrow 1.3 v_1 = v_1 + 10$$

$$0.3 v_1 = 10 \rightarrow v_1 = \frac{10}{0.3} = \frac{100}{3} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

(کاربرد انرژی جنبشی)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

چون نیروی F و جابه جایی d برای هر دو سورتme برابر است؛ پس کار انجام شده روی دو سورتme هم مساوی است.

$$W_t = \frac{1}{2} (2m) (v_2^2 - v_1^2) = m v_2^2$$

برای سورتme سنگین داریم:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m v_2^2$$

برای سورتme سبک داریم:

چون کار کل ها با هم برابرند:

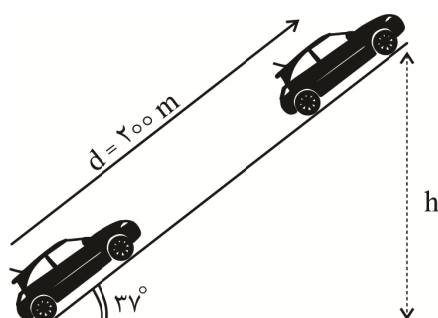
$$\frac{1}{2} m v_2^2 = m v_2'^2$$

$$\frac{v_2^2}{v_2'^2} = 2 \rightarrow \frac{v_2}{v_2'} = \sqrt{2}$$

(کاربرد قضیه کار - انرژی جنبشی)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

کار نیروی وزن به مسیر بستگی ندارد و همواره برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی سامانه جسم - زمین است.



$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{200} \rightarrow \Delta h = 200 \times 0.6 = 120 \text{ (m)}$$

$$W_{mg} = -\Delta U$$

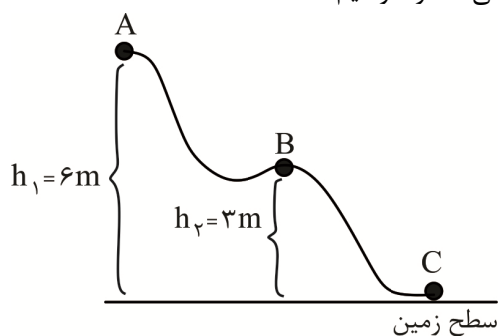
$$\rightarrow W_{mg} = -mg\Delta h$$

$$\rightarrow W_{mg} = -1200 \times 10 \times 120 = -1440000 \text{ (J)} = -1440 \text{ (kJ)}$$

(کاربرد معادله کار نیروی وزن)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

چون مسیر حرکت گلوله بدون اصطکاک است، پس انرژی مکانیکی پایسته می ماند و خواهیم داشت:



$$E_A = E_B = E_C$$

$$\rightarrow U_A + \cancel{K_A} = U_B + K_B = \cancel{U_C} + K_C$$

$$mgh_1 = mgh_2 + \frac{1}{2}mV_B^2 = \frac{1}{2}mV_C^2$$

$$\rightarrow gh_1 = gh_2 + \frac{1}{2}V_B^2 = \frac{1}{2}V_C^2$$

$$\rightarrow \begin{cases} V_C^2 = 2gh_1 \\ V_B^2 = 2g(h_1 - h_2) \end{cases} \rightarrow \frac{V_C^2}{V_B^2} = \frac{h_1}{h_1 - h_2} = \frac{6}{3} \Rightarrow \frac{V_C}{V_B} = \sqrt{2}$$

(پایستگی انرژی مکانیکی)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$E_2 - E_1 = W_{fk}$$

$$\rightarrow (\cancel{U_2} + K_2) - (U_1 + \cancel{K_1}) = W_{fk}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mV_2^2 - (mgh_1 + \frac{1}{2}mV_1^2) = -400$$

$$\rightarrow V_2^2 - (2 \cdot h_1 + V_1^2) = -400$$

$$\rightarrow V_2^2 - (600 + 25) = -400$$

$$\rightarrow V_2^2 = 225 \rightarrow V_2 = 15 \left(\frac{m}{s} \right)$$

(کار و انرژی درونی)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$$W = P \Delta t$$

موتور

$$W = 3000 \times 20 = 60000 J$$

موتور

ابتدا کار انجام شده توسط موتور را به دست می آوریم:

چون سرعت ثابت بوده است؛ پس $F = mg$ است.
موتور

$$W = F \times h \times \cos(0) = mgh$$

موتور

$$60000 = m \times 10 \times 12 \rightarrow m = \frac{60000}{120} = 500 kg$$

(کاربرد کار نیروی وزن)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

$$E = (15000 W)(1s) = 15000 (J)$$

$$E = mg\Delta h = 60 \times 10 \times 15 = 9000 (J)$$

انرژی الکتریکی ورودی به تلمبه برابر است با:

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 = \frac{9000}{15000} \times 100 = 60\%$$

(کاربرد بازده)

۴۸. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta\theta = \frac{1^\circ}{100} \theta_1 = \frac{1}{10} \theta_1 \quad (1)$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow 9 = \frac{9}{5} \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 5^\circ C \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{1}{10} \theta_1 = 5 \rightarrow \theta_1 = 50^\circ C$$

$$T_1 = 273 + \theta_1 \rightarrow T_1 = 273 + 50 \rightarrow T_1 = 323 (K)$$

(تبدیل واحدهای دما به یکدیگر)

۴۹. گزینه ۱ درست است.

$$m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) = m_2 c_2 (\theta_2 - \theta_e)$$

$$0.4 \times 900 (\theta_e - 10) = 0.5 \times 4200 (60 - \theta_e)$$

$$360\theta_e - 3600 = 126000 - 2100\theta_e$$

$$2460\theta_e = 129600 \rightarrow \theta_e = \frac{129600}{2460} \approx 52.7^\circ C$$

نکته: برای جرم با دمای کمتر اندیس (۱) و برای جرم با دمای بالاتر اندیس (۲) انتخاب می‌کنیم جرم آب با توجه به چگالی ۵۰۰ گرم می‌شود.

(کاربرد دمای تعادل)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

$$Q = mc \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{51 \times 10^3}{0.4 \times 340} = \frac{51 \times 10^3}{136} = 375^\circ C$$

$$\theta_2 = \theta_1 + \Delta\theta = 120 + 375 = 495^\circ C$$

(کاربرد گرمای ویژه)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$Q = -166.85 \times 10^3 J$$

$$Q = -mL_F$$

$$m = \frac{Q}{-L_F} = \frac{-166.850}{-333700}$$

$$m = 0.5 kg = 500 g$$

(تغییر حالت ماده)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta$$

$$\Delta V = 80 \times 10^{-3} \times \overset{40}{(50 - 10)}$$

$$\Delta V = 3200 \times 10^{-3} = 3.2 \text{ لیتر}$$

توضیح: حجم بر حسب لیتر را تبدیل نمی‌کنیم تا افزایش حجم هم بر حسب لیتر به دست آید.

(کاربرد انبساط حجمی مایعات)

۵۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا حجم استوانه را قبل از افزایش دما به دست می آوریم:

$$V_1 = A \times h$$

$$V_1 = \pi r^2 \times h = 3 \times (20)^2 \times 0.5 = 600 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_1 (\alpha \Delta \theta) = 600 \times (3 \times 5 \times 10^{-5}) \times 200$$

$$\Delta V = 18 \text{ cm}^3$$

(کاربرد انبساط حجمی جامدات)

۵۴. گزینه ۲ درست است.

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

$$\Delta L = \frac{0.24}{100} L_1 \rightarrow \Delta L = 2.4 \times 10^{-3} L_1$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \quad \text{از طرفی}$$

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta \theta} = \frac{2.4 \times 10^{-3} \cancel{L_1}}{\cancel{L_1} \times 200} = 1.2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

(کاربرد ضریب انبساط طولی جسم جامد)

۵۵. گزینه ۳ درست است.

طبق رابطه $Q = mc\Delta \theta$ داریم:

$$12600 = (0.5) \times (4200) \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 6^\circ \text{C}$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow \theta_2 - 0 = 6 \rightarrow \theta_2 = 6^\circ \text{C}$$

پس دمای آب از 0°C تا 6°C افزایش می یابد و می دانیم انبساط آب در بازه دمایی $(0^\circ \text{C}, 4^\circ \text{C})$ غیرعادی است، یعنی با افزایش دما از 0°C تا 4°C حجم آب کاهش و در نتیجه چگالی آن افزایش می یابد و از 4°C به بعد انبساط آب عادی شده و با افزایش دما، حجم افزایش و در نتیجه چگالی کاهش می یابد.
(گرما، انبساط غیرعادی آب)

شیمی (۱)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در یک کیلوگرم اورانیوم طبیعی داریم:

$$\text{جرم اتمی میانگین اورانیوم طبیعی} = \frac{99.3 \times 238 + 0.7 \times 235}{100} = 237.98 \text{ g}$$

1 mol	237.98 g
X	1000 g

$$X = 4.2 \text{ mol}$$

(فصل ۱ - ص ۸)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

تنها مورد سوم نادرست است.

عناصر H_2 ، N_2 ، O_2 ، F_2 ، Cl_2 ، Br_2 و I_2 در دمای اتاق به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارند. ایزوتوپ های مختلف یک عنصر درصدهای فراوانی متفاوتی دارند و جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره ای عناصر است.

همچنین اغلب هسته‌هایی که نسبت $\frac{n}{p}$ آن‌ها بزرگ‌تر یا برابر $1/5$ باشد، رادیوایزوتوپ بوده و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند. از این

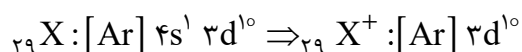
$$\frac{\text{عدد جرمی}}{\text{عدد اتمی}} = \frac{p+n}{p} = \frac{p}{p} + \frac{n}{p} \geq 2/5$$

جمله می‌توان نتیجه گرفت:

(فصل ۱ - صفحات ۶، ۱۵، ۲۹، ۴۳)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



و این عنصر در دوره چهارم و گروه ۱۱ قرار دارد.

(فصل ۱ - ص ۱۳)

۵۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

(جرم هر الکترون 9.109×10^{-31} amu است.)

$$\text{جرم کل الکترون‌ها} = 15000 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ e}}{1 \text{ mol}} \times \frac{9.109 \times 10^{-31} \text{ amu}}{1 \text{ e}} \times \frac{1.66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

6.02×10^{23}	۵۵ g Mn
X	۷.۵ g Mn

$$X = 8.2 \times 10^{22}$$

(فصل ۱ - ص ۱۷)

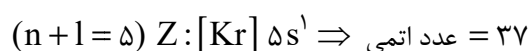
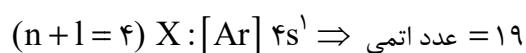
۶۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا آرایش الکترونی حالت پایه برای ۱۹ الکترون به صورت $[Ar] 4s^1$ است و الکترون آن به لایه $3d$ منتقل شده است. سایر آرایش‌های الکترون داده شده براساس اصول آفا در حالت پایه قرار دارند.

(فصل ۱ - ص ۲۷)

۶۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



(فصل ۱ - ص ۳۱)

۶۲. گزینه ۴ درست است.

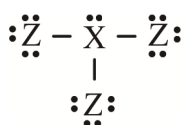
مطابق توضیحات صفحات ۳، ۵، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی تمامی عبارت‌ها درست هستند.

(فصل ۱ - صفحات ۳، ۵، ۱۲ و ۱۳)

۶۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا X یک فلز سه ظرفیتی (دارای یون X^{3+}) و نافلزات کلر و اکسیژن به ترتیب دارای یون‌های پایدار Cl^- و O^{2-} هستند.

(فصل ۱ - ص ۳۷)



۶۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، X و Z به ترتیب دارای سه و یک الکترون ظرفیتی هستند و داریم: (با رعایت قاعده هشتایی)

(فصل ۱ - ص ۴۱)

۶۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$L \text{ CO}_2 = 1L \times \frac{0.04}{100} = 4 \times 10^{-4} L \text{ CO}_2$$

$$g \text{ CO}_2 = 4 \times 10^{-4} L \text{ CO}_2 \times \frac{44g}{22.4L} = 7.74 \times 10^{-3} g \text{ CO}_2$$

(فصل ۲ - ص ۴۹)

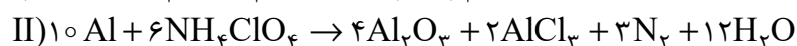
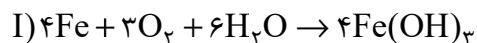
۶۶. گزینه ۱ درست است.

مطابق توضیحات صفحات ۴۹، ۵۲، ۵۳، ۵۵، ۶۲ و ۶۳ کتاب درسی تمامی موارد درست هستند.

(فصل ۲ - صفحات ۴۹ تا ۶۳)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

موازنه واکنش‌ها به صورت زیر است:



(فصل ۲ - ص ۸۳)

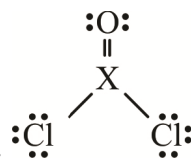
۶۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:



(فصل ۲ - ص ۵۶)

۶۹. گزینه ۲ درست است.



۱- نادرست است؛ زیرا داریم: ، بنابراین شمار الکترون‌های ناپیوندی X و O برابر نیست.

۳- نادرست است؛ زیرا همه اتم‌ها به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند.

۴- نادرست است؛ زیرا عنصر X چهار ظرفیتی و عنصر گروه ۱۴ می‌تواند باشد.

(فصل ۲ - ص ۵۷)

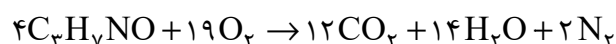
۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا آهک جزء اکسیدهای بازی است و pH را بالا می‌برد. به مطالب صفحه ۶۰ کتاب درسی مراجعه شود.

(فصل ۲ - ص ۶۰)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



(فصل ۲ - ص ۶۵)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

$$CO_2 \text{ با انرژی خورشیدی} = 10^6 \text{ Wh} \times \frac{0.05 \text{ kg}}{10^3 \text{ Wh}} = 50 \text{ kg}$$

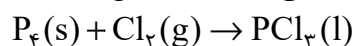
$$CO_2 \text{ با انرژی زغال سنگ} = 10^6 \text{ Wh} \times \frac{0.9 \text{ kg}}{10^3 \text{ Wh}} = 900 \text{ kg}$$

پس $900 - 50 = 850 \text{ kg}$ اختلاف تولید CO_2 در هر روز است.

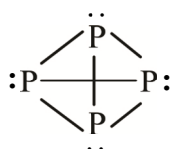
(فصل ۲ - ص ۶۶)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا مطابق واکنش صفحه ۸۰ کتاب درسی، PCl_3 طی واکنش زیر تهیه می‌شود و حالت فیزیکی آن به صورت مایع است:



همچنین با توجه به قاعده هشتایی، هر اتم فسفر در این ترکیب ۳ پیوند و تنها یک جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند داشته باشد و ساختار لوئیس نهایی آن به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{6}{4} = 1.5$$

(فصل ۲ - صفحات ۷۴ و ۸۰)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

$$V_2 = 2V_1$$

$$T_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1}{300} = \frac{2V_1}{T_2}$$

$$T_2 = \frac{300 \times 2V_1}{V_1} = 600 \text{ K}$$

$$\theta = 600 - 273 = 327^\circ \text{C}$$

(فصل ۲ - ص ۷۷)

۷۵. گزینه ۱ درست است.

زیرا جرم مولی گازها تأثیری بر حجم آن‌ها ندارد و با کاهش دما حجم گازها کاهش می‌یابد.

(فصل ۲ - ص ۷۷)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

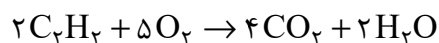
$$g \text{ He} = 4 \text{ mol He} \times \frac{4 \text{ g He}}{1 \text{ mol He}} = 16 \text{ g He}$$

$$L CO_2 = 16 \text{ g CO}_2 \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 8.15 \text{ L CO}_2$$

(فصل ۲ - ص ۷۸)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



پس نسبت مولی یا حجمی $\frac{O_2}{C_2H_2}$ برابر $\frac{5}{2}$ است.

(فصل ۲ - ص ۸۰)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

حجم مولی گازها در دمای ۵۴۶ کلوین و فشار ۴ اتمسفر برابر است با:

$$\underbrace{\frac{P_1 V_1}{T_1}}_{STP} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{4 \times V_2}{546} \Rightarrow V_2 = 11.2$$

حجم گاز F_2 برابر است با:

$$LF_2 = 1000 \text{ gr } SF_6 \times \frac{1 \text{ mol } SF_6}{146 \text{ g } SF_6} \times \frac{24 \text{ mol } F_2}{8 \text{ mol } SF_6} \times \frac{11.2 LF_2}{1 \text{ mol } F_2} \approx 230 LF_2$$

(فصل ۲ - ص ۷۷)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

حجم مولی گازها تنها در شرایط STP برابر ۲۲/۴ لیتر بر مول است. (فصل ۲ - صفحات ۵۴، ۷۸، ۸۱)

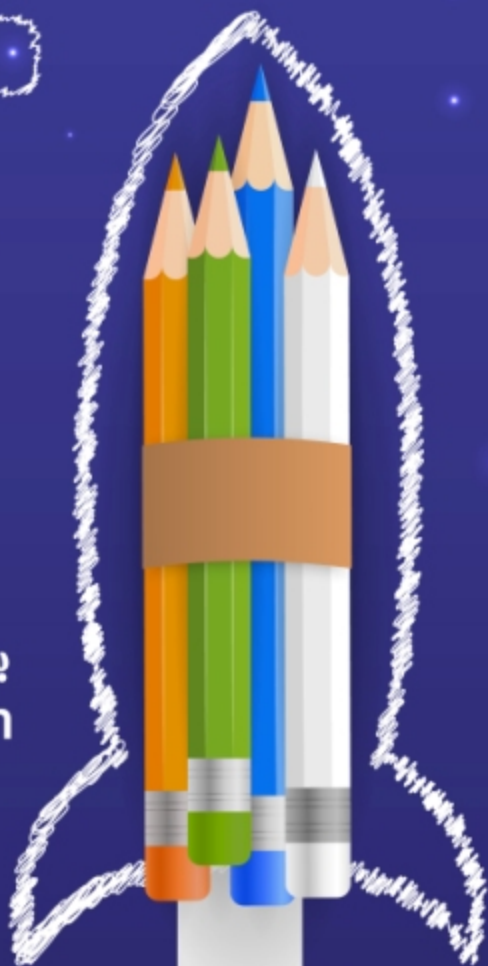
۸۰. گزینه ۴ درست است.

به شکل صفحه ۸۲ کتاب درسی مراجعه شود.

(فصل ۲ - ص ۸۲)



به امید یادارتون
sanjeshine.com



درمدار
آزمونتون

درمدار
کنگورتون

درمدار
امتحانتون

.....



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کائنات
سازمان پژوهش آموزش کشور

سانجشین

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

ریاضی - تجربی