



ریاضی نهم

۱- گزینه «۱»

(همیدرضا سپهری)

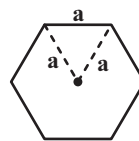
برای نقطه A باید داشته باشیم:

$$2m + 1 = 3 \Rightarrow 2m = 2 \Rightarrow m = 1$$

(فط و معارله‌های قطبی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌مموری)



$$S = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \quad \text{شش‌ضلعی منتظم : شکل (۱)}$$

$$V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} Sh = \frac{1}{3} \times \frac{6\sqrt{3}}{4} a^2 h = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 h$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{هرم}}}{V_{\text{استوانه}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2 h}{\pi a^2 h} = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} S \times \frac{h}{2} = \frac{1}{3} \pi a^2 \frac{h}{2} = \frac{\pi a^2 h}{6} \quad \text{شکل (۲)}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{استوانه}}} = \frac{\frac{\pi a^2 h}{6}}{\pi a^2 h} = \frac{1}{6}$$

$$V_{\text{استوانه کوچک}} = \pi \left(\frac{a}{2}\right)^2 h = \frac{\pi a^2 h}{4} \quad \text{شکل (۳)}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{استوانه کوچک}}}{V_{\text{استوانه بزرگ}}} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{6} < \frac{1}{4} < \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$$

توجه:

(میع و مسامت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

(سیدسروش کریمی)

با توجه به برابری مجموعه‌های A و B داریم:

$$x + 1 = 3 \Rightarrow x = 2$$

$$\Rightarrow A = \{\{yz, y-2\}, 3, \{\frac{y}{2}-1\}\}, B = \{3, \{2\}, \{z+2\}\}$$

۲ حالت خواهیم داشت:

$$1) \begin{cases} yz = y-2 = 2 \Rightarrow z=1, y=4 (*) \\ z+2 = \frac{y}{2}-1 \xrightarrow{(*)} 3 = \frac{4}{2}-1 \end{cases} \quad \text{غقیق ۱}$$

$$2) \begin{cases} \frac{y}{2}-1=2 \\ yz = y-2 = z+2 \end{cases} \Rightarrow y=6, z=2$$

بنابراین $xyz = 24$ است.

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

(عاطفه قان‌مموری)

$$\frac{\sqrt{a^2 b^2} \times (\sqrt{-a|a|} - \sqrt{a^2 - 2ab + b^2})}{|\sqrt[3]{a^6}|} = \frac{|ab| \times (\sqrt{a^2} - \sqrt{(a-b)^2})}{|a^3|} = \frac{-ab(|a| - |a-b|)}{a^3}$$

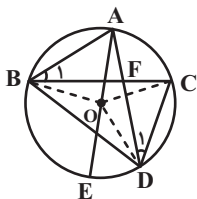
$$= -\frac{b}{a}(-a - (-(a-b))) = \frac{b^2}{a}$$

(عددهای حقیقی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

(عاطفه قان‌مموری)

گزینه «۳» لزوماً درست نیست. برای اثبات گزینه‌های دیگر، داریم:



گزینه «۱»:

$$AB = CD \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{CD}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{AC} = \widehat{CD} + \widehat{AC} \Rightarrow \widehat{BAC} = \widehat{ACD}$$



گزینه «۲»:

$$\begin{cases} \hat{B}_1 = \hat{D}_1 = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \widehat{BAD} = \widehat{DCB} = \frac{\widehat{BED}}{2} \xrightarrow{\text{ضرب}} \triangle ABF \cong \triangle CDF \\ AB = CD \end{cases}$$

گزینه «۴»: چون $\widehat{AB} = \widehat{CD}$ پس زاویه‌های مرکزی \widehat{AOB} و \widehat{COD} با هم

برابرند.

(استرال و اثبات در هندسه، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ کتاب درسی)

۶- گزینه «۲»

(معدی فابی نژادریان)

$$\begin{aligned} & \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2\sqrt{5} + \sqrt{15} + 7}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2} \\ &= \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2) + (2\sqrt{5} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} + 5)}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2} \\ &= 1 + \frac{\sqrt{5}[2 + \sqrt{3} + \sqrt{5}]}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 2} = 1 + \sqrt{5} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۷ کتاب درسی)

۷- گزینه «۱»

(محمدر بقیایی)

$$\begin{aligned} 3(\sqrt{5}x - 2)^2 &\geq 5x(3x + 2\sqrt{5}) \\ \Rightarrow 3(5x^2 - 4\sqrt{5}x + 4) &\geq 15x^2 + 10\sqrt{5}x \\ \Rightarrow 15x^2 - 12\sqrt{5}x + 12 &\geq 15x^2 + 10\sqrt{5}x \\ \Rightarrow 12 &\geq 22\sqrt{5}x \Rightarrow x \leq \frac{6}{11\sqrt{5}} = \frac{6\sqrt{5}}{55} \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

۸- گزینه «۱»

(علی اریمنر)

از اتحاد جمله مشترک استفاده می‌کنیم:

$$x^2 + \frac{2x^2}{15} - \frac{1}{15} = (x^2 + a)(x^2 + b)$$

$$\begin{cases} a + b = \frac{2}{15} \\ ab = -\frac{1}{15} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{3} \\ b = -\frac{1}{5} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow x^2 + \frac{2x^2}{15} - \frac{1}{15} &= (x^2 - \frac{1}{5})(x^2 + \frac{1}{3}) \\ &= (x - \frac{1}{\sqrt{5}})(x + \frac{1}{\sqrt{5}})(x^2 + \frac{1}{3}) \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۹ کتاب درسی)

۹- گزینه «۴»

(محمدر منصوری)

عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} x^2 - 16 &= (x - 4)(x + 4) \\ \Rightarrow \frac{(x + 4)x}{x - 4} \times \frac{(x + 4)}{(x + 4)} &= \frac{(x + 4)^2 x}{x^2 - 16} \\ \Rightarrow A &= \frac{x^2 + 8 + (x + 4)^2 x}{x^2 - 16} \times \frac{x^2 - 256}{x^2 + 16} \\ &= \frac{(x^2 + 8 + (x + 4)^2 x) \times (x^2 - 256)}{x^2 - 256} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= x^2 + 8 + (x^2 + 8x + 16)x = x^2 + 8 + x^3 + 8x^2 + 16x \\ &= x^3 + 9x^2 + 16x + 8 \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)



۱۰- گزینه «۱»

(سعیل حسن‌فان‌پور)

$$\begin{array}{r}
 2x + 2 \\
 \hline
 10ax^2 + (2 - 10a)x + (-2 + \frac{17}{2}a) \\
 -(20ax^2 + 20ax^2) \\
 \hline
 (4 - 20a)x^2 - 3ax + a \\
 -((4 - 20a)x^2 + (4 - 20a)x) \\
 \hline
 (-4 + 17a)x + a \\
 -((-4 + 17a)x + (-4 + 17a)) \\
 \hline
 -16a + 4 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{4}
 \end{array}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

ریاضی (نهم) - آشنا

۱۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

باید مجموع دو عدد رو شده ۴ یا ۸ یا ۱۲ باشد.

$$A = \{(1, 3), (3, 1), (2, 2), (2, 6), (6, 2), (3, 5), (5, 3), (4, 4), (6, 6)\} \\
 \Rightarrow n(A) = 9$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(مجموعه‌ها، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

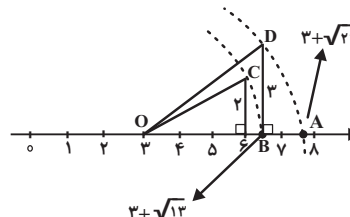
(کتاب آبی)

ابتدا طول OB را به‌دست می‌آوریم:

$$\sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

طول OA برابر است با:

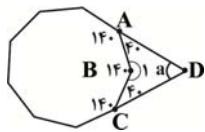
$$\sqrt{3^2 + (\sqrt{13})^2} = \sqrt{22}$$



(عددهای حقیقی، صفحه ۲۴ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



$$\text{اندازه یک زاویه داخلی ۹ ضلعی منتظم} = \frac{(9-2) \times 180^\circ}{9} = 140^\circ$$

$$\hat{B}_1 = 360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$$

از آنجایی که مجموع زاویه‌های داخلی چهار ضلعی ABCD، ۳۶۰ درجه است. پس

داریم:

$$\hat{D} + \hat{C} + \hat{B}_1 + \hat{A} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow a + 40^\circ + 220^\circ + 40^\circ = 360^\circ$$

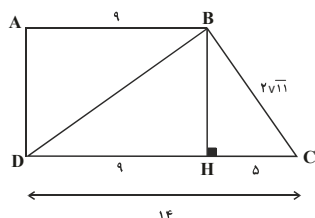
$$\Rightarrow a + 300^\circ = 360^\circ \Rightarrow a = 60^\circ$$

(استرلال و اثبات در هنر، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از B بر قاعده CD عمودی رسم می‌کنیم.



در مثلث قائم‌الزاویه BHC داریم:

$$(BC)^2 = (BH)^2 + (HC)^2$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{11})^2 = (BH)^2 + 5^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 11 = (BH)^2 + 25 \rightarrow (BH)^2 = 19 \Rightarrow BH = \sqrt{19}$$

در مثلث قائم‌الزاویه BHD داریم:

$$(BD)^2 = (BH)^2 + (DH)^2$$

$$(BD)^2 = 19 + 9^2 \rightarrow (BD)^2 = 19 + 81 \Rightarrow (BD)^2 = 100$$

$$BD = 10$$

(استرلال و اثبات در هنر، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲ کتاب درسی)



۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\frac{\text{جرم مشتری}}{\text{جرم زمین}} = \frac{1/8 \times 10^{27}}{5/59 \times 10^{24}} = \left(\frac{1/8}{5/59}\right) \times 10^3$$

$$= \frac{1800}{5/59} = 322 = 3/22 \times 10^2$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با ضرب عبارت

$$(1395 + 1394)(1395^2 + 1394^2) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024})$$

در کسر $\frac{1395 - 1394}{1395 - 1394}$ خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & \frac{\text{مزدوج}}{(1395 - 1394) \times (1395 + 1394)} \\ & \quad \frac{(1395 - 1394)}{1} \\ & \times (1395^2 + 1394^2) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024}) \\ & = (1395^2 - 1394^2)(1395^2 + 1394^2) \\ & \quad \frac{(1395^2 - 1394^2)}{(1395^2 - 1394^2)} \\ & \times (1395^4 + 1394^4) \dots (1395^{1024} + 1394^{1024}) \\ & = (1395^8 - 1394^8) \times \dots \times (1395^{1024} + 1394^{1024}) \end{aligned}$$

و با ادامه این روند در نهایت خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & (1395^{1024} - 1394^{1024})(1395^{1024} + 1394^{1024}) \\ & = 1395^{2048} - 1394^{2048} \\ & \Rightarrow 1395^{2048} - 1394^{2048} + 1394^{2048} = 1395^{2048} \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$\begin{aligned} x^2 + 5x - 7 = 0 & \Rightarrow x^2 + 5x = 7 \\ (x-2)(x+2)(x+3)(x+7) & = \underbrace{(x-2)(x+7)}_7 \underbrace{(x+2)(x+3)}_7 \\ & = \underbrace{(x^2 + 5x - 14)}_7 \underbrace{(x^2 + 5x + 6)}_7 = -7 \times 13 = -91 \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

دستگاه وقتی جواب ندارد که دو خط موازی (و غیرمنطبق برهم) باشند یعنی شیب‌ها برابر باشند:

$$mx - y = 6 \longrightarrow \text{شیب} = m$$

$$-4x + my = 2 \longrightarrow \text{شیب} = \frac{4}{m}$$

$$\Rightarrow m = \frac{4}{m} \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow m = \pm 2$$

بهازی این دو مقدار، دو خط غیرمنطبق بر یکدیگر هستند.

(قط و معادله‌های فضا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\frac{3x - 7}{x^2 - bx + a} \xrightarrow{x=3,5} \text{تعریف نشده}$$

بنابراین $x = 3$ و $x = 5$ عامل‌های مخرج هستند که باعث صفر شدن مخرج می‌شوند. یعنی:

$$(x-5)(x-3) = x^2 - bx + a$$

$$x^2 - 8x + 15 = x^2 - bx + a \Rightarrow a = 15, b = 8$$

$$a - b = 15 - 8 = 7$$

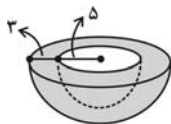
(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

وقتی قطر دهانه خارجی ۱۶ واحد است نتیجه می‌شود که شعاع دهانه خارجی ۸ واحد است.

وقتی ضخامت لبه ظرف ۳ واحد است نتیجه می‌شود شعاع دهانه داخلی یعنی از مرکز تا لبه داخلی ظرف، ۵ واحد است.



$$S_1 = \text{مساحت نیم‌کره بیرونی} = \frac{\text{مساحت کره}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2}$$



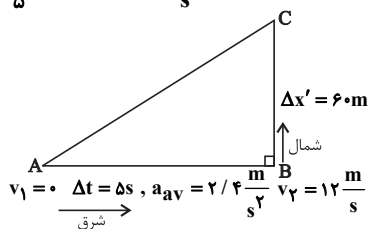
(شهرام آموزگار)

۲۳- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر ابتدا تندی حرکت را بعد از ۵ ثانیه اول با استفاده از رابطه شتاب متوسط می‌یابیم:

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{v_2 - v_1}{\text{مدت زمان}}$$

$$\Rightarrow 2/4 = \frac{v_2 - 0}{5} \Rightarrow v_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



حال مسافتی که متحرک در جهت شمال طی می‌کند را می‌یابیم:

$$\overline{BC} = v_2 \times \Delta t' = 12 \times 5 = 60 \text{ m}$$

سرعت متوسط متحرک در کل مسیر برابر با $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و جابه‌جایی آن برابر با وتر مثلث قائم‌الزاویه ABC است که طول وتر با استفاده از رابطه تعریف سرعت متوسط به‌دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\overline{AC}}{\Delta t + \Delta t'} \Rightarrow 10 = \frac{\overline{AC}}{5 + 5} \Rightarrow \overline{AC} = 10 \times 10 = 100 \text{ m}$$

حال با توجه به رابطه فیثاغورس، طول مسافت \overline{AB} را می‌یابیم:

$$\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{BC}^2 = (100)^2 - (60)^2 \Rightarrow \overline{AB} = 80 \text{ m}$$

پس مسافت طی شده توسط متحرک برابر است با:

$$\text{مسافت طی شده} = \overline{AB} + \overline{BC} = 80 + 60 = 140 \text{ m}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{کل مدت زمان حرکت}} = \frac{140}{5 + 5} = \frac{140}{10} = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(حرکت پیست، صفحه‌های ۴۰ تا ۵۰ کتاب درسی)

(هاشم زمانیان)

۲۴- گزینه «۳»

ابتدا شتاب هر یک از اجسام را با توجه به قانون دوم نیوتون می‌یابیم، داریم:

$$\begin{array}{c} \leftarrow F_1 = 150 \text{ N} \quad \boxed{20 \text{ kg}} \quad F_2 = 200 \text{ N} \rightarrow \\ \leftarrow f_k \end{array} \quad F_1 > F_2 \quad \xrightarrow{\text{حرکت به سمت راست}} \quad \text{نیروی اصطکاک به طرف چپ}$$

$$= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=8} 2\pi \times 8^2 = 128\pi$$

$$S_p = \text{مساحت کره} = \frac{\text{مساحت نیم‌کره داخلی}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2}$$

$$= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=5} 2\pi \times 5^2 = 50\pi$$

مساحت ضخامت لبه ظرف نیز از تفاضل مساحت دایره به شعاع ۵ از مساحت دایره به شعاع ۸ به‌دست می‌آید:

$$S_p = \pi \times 8^2 - \pi \times 5^2 = 64\pi - 25\pi = 39\pi$$

$$\text{کل } S = S_1 + S_p + S_p = 128\pi + 50\pi + 39\pi = 217\pi$$

(معم و مسافت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

علوم نهم

۲۱- گزینه «۴»

(علی علمداری)

عنصر D ، همان گاز آرگون است که به صورت تک اتمی یافت می‌شود.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۹، ۱۷ و ۲۳ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۲»

(رئوف اسلام‌دوست)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست است: حل شدن نمک‌ها در آب، نقطه جوش آب را افزایش می‌دهد.

(ب) درست است: هر مولکول متان (CH_4) چهار اتم هیدروژن دارد و در هر مولکول کربن دی‌اکسید (CO_2) نیز چهار پیوند اشتراکی وجود دارد.

(پ) درست است: اتانول و شکر به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند و در آب تولید یون نمی‌کنند، پس تاثیری بر رسانایی آب ندارند.

(ت) نادرست است: فلز سدیم با عنصرهای کلر و فلوئور واکنش می‌دهد و به ترتیب سدیم کلرید و سدیم فلوئورید تولید می‌کند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۵، ۱۹، ۲۲ و ۲۴ کتاب درسی)



(معمدرضا شیروانی زاده)

۲۶- گزینه «۱»

روشن کردن پمپ تخلیه هوا باعث می شود مقداری از هوای درون مخزن تخلیه شده و هوای موجود در سطح مخزن کاهش یابد و در نتیجه فشار هوای موجود در سطح مایع نیز کاهش پیدا کند. چون هوا روی سطح مایع قرار دارد، فشار وارد بر سطح مایع نیز کاهش یافته و حجم بادکنک زیاد می شود.

(فشار و آثار آن، صفحه های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)

(امیر محمودی انزابی)

۲۷- گزینه «۴»

با لحاظ کردن شرایط هر یک از گزینه ها، آن ها را بررسی می کنیم:

گزینه «۱»:

$$R \times L_R = E \times L_E \Rightarrow 75 \times (40 + 8) = 30 \times (40 + 80)$$

$$\Rightarrow 75 \times 48 = 30 \times 120 \Rightarrow 3600 = 3600$$

گزینه «۲»:

$$R \times L_R = E \times L_E \Rightarrow \left(\frac{120}{100} \times 75\right) \times 40 = 30 \times (40 + 80)$$

$$\Rightarrow 90 \times 40 = 30 \times 120 \Rightarrow 3600 = 3600$$

گزینه «۳»:

$$R \times L_R = E \times L_E \Rightarrow 75 \times 40 = 30 \times (40 + 80 - 20)$$

$$\Rightarrow 75 \times 40 = 30 \times 100 \Rightarrow 3000 = 3000$$

گزینه «۴»:

$$R \times L_R = 75 \times 40 = 3000$$

$$E \times L_E = (30 + 5) \times (40 + 80) = 35 \times 120 = 4200$$

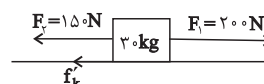
$$3000 \neq 4200$$

(ماشین ها، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱ کتاب درسی)

$$F_1 - F_f - f_k = ma_A \Rightarrow 200 - 150 - f_k = 20a_A$$

$$\Rightarrow 50 - f_k = 20a_A$$

برای حرکت جسم B درمی یابیم که نیروی اصطکاک به طرف چپ است.

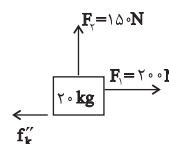


$$F_1 - F_f - f'_k = 30a_B \Rightarrow 200 - 150 - f'_k = 30a_B$$

$$\Rightarrow 50 - f'_k = 30a_B$$

دقت کنید که چون جرم B از جرم A بیشتر است، لذا نیروی وزن و نیروی عمودی سطح آن بیشتر است و در نتیجه نیروی اصطکاک آن نیز بیشتر است پس نیروی خالص وارد بر جرم B کمتر است، لذا شتاب حرکت آن از شتاب حرکت جسم A کمتر است.

$$a_A > a_B$$



$$F_1 - f''_k = 20a_C \Rightarrow 200 - f''_k = 20a_C$$

برای جسم C چون نیروی عمودی F_f به سمت بالا وارد می شود در نتیجه نیروی عمودی سطح آن کاهش می یابد در نتیجه نیروی اصطکاک آن در مقایسه با جسم هم جرم A کاهش می یابد، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن بیشتر و در نتیجه شتاب آن از A بیشتر است، پس ترتیب مقایسه اندازه شتاب ها به صورت زیر است:

$$a_C > a_A > a_B$$

(نیرو، صفحه های ۵۲ تا ۶۲ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

گزینه های «۱»، «۲» و «۳» از شواهد جابه جایی قاره ها می باشد و به علاوه مورد دیگر نیز تشابه فسیل جانداران در قاره های مختلف است.

(زمین سافت ورقه ای، صفحه ۶۶ کتاب درسی)



۲۸- گزینه «۳»

(زهره رامشینی)

طبق اصل پاسکال، اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است، فشار وارد کنیم، این فشار، بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

$$\Delta P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{20N}{0.01m^2} = 2000Pa$$

$$F_2 = \Delta P \times A_2 = 2000Pa \times 0.01m^2 = 200N$$

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۹ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۳»

(سعید آذر هزین)

بررسی عبارت‌های نادرست:

«الف»: بخش وسیعی از سطح زمین را سنگ‌های رسوبی پوشانده‌اند.

«ث»: در توالی لایه‌های رسوبی، هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جدیدتر است، البته به شرطی که لایه‌های رسوبی وارونه نشده باشند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۲»

(همید زرین‌کفش)

در لحظه تماس، نیروهای بین پسر و اسب، کنش و واکنش هستند، پس به هر دوی آنها نیروی یکسانی وارد می‌شود، ولی چون پسر جرم کمتری نسبت به اسب دارد، شتاب بیشتری می‌گیرد. (نادرستی گزینه «۱»)

پس از جدا شدن پسر و اسب از یکدیگر، نیروی وارد بر آن‌ها صفر خواهد بود؛ چون دیگر تماس با یکدیگر ندارند. پس نیروی خالص وارد بر هر دو صفر می‌شود. در نتیجه هر دو با شتاب صفر به حرکت خود ادامه می‌دهند. (درستی گزینه «۲»)

در گزینه «۳» از اصطکاک زمین و اسکیت صرف‌نظر شده و چون نیروی خالص به اسب و پسر وارد نمی‌شود، بنابراین آن‌ها متوقف نمی‌شوند. (نادرستی گزینه «۳»)

بعد از جدا شدن، چون هر دو دارای سرعت بوده و شتاب آن‌ها صفر است، هر دو با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهند و چون در لحظه تماس، شتاب حرکت پسر از اسب بیشتر است، لذا سرعت اولیه او نیز بیشتر خواهد بود و در نتیجه با همان سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد و از حرکت نمی‌ایستد. (نادرستی

گزینه «۴»)

(نیرو، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۹ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نام ساختار «د» نشاسته است.

گزینه «۲»: همه ساختارهای داده شده درشت‌مولکول هستند.

گزینه «۳»: سلولز و نشاسته از اتم‌های یکسان ساخته شده‌اند.

گزینه «۴»: سلولز و نشاسته هر دو بسیار هستند.

(مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ و ۱۰ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

به دلیل اینکه نقطه جوش CH_4 کمتر از سایر ترکیبات می‌باشد و سبک‌ترین جزء

مخلوط را شامل می‌شود، در بالاترین برش یعنی در قسمت A قرار می‌گیرد.

در یک برش نفتی مخلوطی از چند هیدروکربن که نقطه جوش نزدیک به هم دارند،

وجود دارد و نه یک نوع هیدروکربن.

با توجه به اینکه اختلاف دمای جوش C_6H_{14} و C_9H_{20} زیاد است، می‌توان با

روش تقطیر ساده نیز آن‌ها را از هم جدا کرد.

با توجه به این که C_9H_{20} جزء سنگین این مخلوط است در پایین‌ترین برش

بیشترین درصد را دارد.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا تندی متوسط خودرو در مسیر تهران به قم را به دست می‌آوریم.

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت پیموده شده}}{\text{زمان صرف شده}} = \frac{\text{تندی متوسط (از تهران به قم)}}{\text{زمان صرف شده}}$$

$$\rightarrow 90 \text{ min} = 1.5 \text{ h} = \text{زمان صرف شده}$$



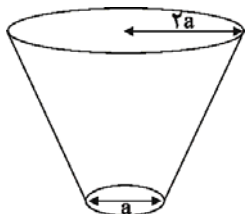
۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هنگامی که مخروط از روی قاعده کوچک بر روی سطح زمین قرار می گیرد فشاری که به زمین وارد می کند بیشتر از حالتی است که از روی قاعده بزرگ بر روی سطح قرار می گیرد، لذا داریم:

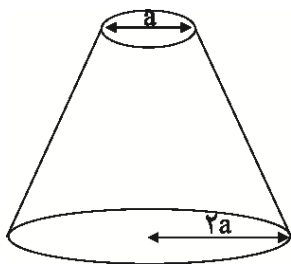
حالت اول:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow P_1 = \frac{10 \times 10}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{400}{\pi a^2}$$



حالت دوم:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow P_2 = \frac{10 \times 10}{\pi \times (2a)^2} = \frac{100}{\pi \times 4a^2} = \frac{100}{4\pi a^2}$$



$$\Rightarrow P_1 - P_2 = \frac{400}{\pi a^2} - \frac{100}{4\pi a^2} = \frac{1600}{4\pi a^2} - \frac{100}{4\pi a^2} = \frac{1500}{4\pi a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1500}{4\pi a^2} = 12500$$

$$\Rightarrow 12\pi a^2 = 0.12m^2 \Rightarrow a^2 = 0.01m^2$$

$$\Rightarrow a = 0.1m \Rightarrow a = 10cm$$

$$\Rightarrow \text{شعاع قاعده بزرگ} = 2a = 20cm$$

(فشار و آثار آن، صفحه های ۸۳ و ۸۵ کتاب درسی)

$$\text{تندی متوسط (از تهران به قم)} = \frac{150}{1/5} = 100 \frac{km}{h}$$

با توجه به این که تندی متوسط خودرو در مسیر قم به اصفهان $20 \frac{km}{h}$ کم تر از

تندی متوسط خودرو در مسیر تهران به قم است، داریم:

$$\text{تندی متوسط (از قم به اصفهان)} = 100 - 20 = 80 \frac{km}{h}$$

$$\Rightarrow \text{مسافت پیموده شده} = \text{تندی متوسط (از قم به اصفهان)} \times \text{زمان صرف شده}$$

$$80 = \frac{320}{\text{زمان صرف شده}} \Rightarrow \text{زمان صرف شده} = \frac{320}{80} = 4h$$

(حرکت پیست، صفحه های ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

طبق قانون سوم نیوتون، دو شخص به یکدیگر نیرو وارد می کنند که این نیروها کنش و واکنش هستند و اندازه برابر دارند. می توان نوشت:

$$a_1 = \frac{F}{m_1}$$

$$a_2 = \frac{F}{m_2} \xrightarrow{m_2 = \frac{1}{2}m_1} a_2 = \frac{F}{\frac{1}{2}m_1} = 2 \frac{F}{m_1} = 2a_1$$

چون شتاب شخص (۲) بزرگ تر از شتاب شخص (۱) است، در یک مدت زمان معین فاصله بیش تری را خواهد پیمود و در نتیجه این دو فرد بین نقاط O و A به یکدیگر خواهند رسید.

(نیرو، صفحه های ۵۲ تا ۵۹ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا لایه A و B تشکیل شده اند سپس رگه D تزریق شده است که یک لایه آذرین است و بعد از آن لایه C تشکیل شده است و در انتها لایه F به صورت رگه آذرین نفوذ کرده است.

(تاری از گذشته زمین، صفحه ۸۱ کتاب درسی)



۳۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

روش اول: نیروی محرک (E) هم در طناب سمت راست و هم در طناب سمت چپ وجود دارد. پس نیروی میله وصل شده به قرقره برابر است با $E + E = 2E$. در واقع این نیرو $2E$ برای اهرم نوع سوم نشان داده شده در شکل، نیروی محرک است. برای آن که اهرم در حالت تعادل باشد، داریم:

طول بازوی مقاوم \times نیروی مقاوم = طول بازوی محرک \times نیروی محرک

$$\Rightarrow 2E \times 2 = 60 \times (2 + 4) \Rightarrow E = \frac{60 \times 6}{2 \times 2} \Rightarrow E = 90 \text{ N}$$

روش دوم: مزیت مکانیکی کل یک ماشین مرکب برابر است با حاصل ضرب مزیت مکانیکی تک تک اجزای آن.

اولاً: مزیت مکانیکی قرقره متحرک برابر است با ۲.

ثانیاً: مزیت مکانیکی اهرم در حالت تعادل برابر است با:

$$\text{مزیت مکانیکی اهرم} = \frac{L_E}{L_R} = \frac{2}{2+4} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

در نتیجه مزیت مکانیکی کل مساوی است با:

$$\text{مزیت مکانیکی کل} = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

بنابراین طبق تعریف اصلی مزیت مکانیکی داریم:

$$\text{مزیت مکانیکی کل} = \frac{R}{E} \xrightarrow{R=60 \text{ N}} \frac{2}{3} = \frac{60}{E}$$

$$\Rightarrow E = \frac{60 \times 3}{2} = 90 \text{ N}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

نوشیدن مایعات توسط نی به کمک آثار فشار در گازها (هوا) انجام می‌شود. نظر به این که با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کم می‌شود، انتظار می‌رود نوشیدن مایعات توسط نی نیز سخت‌تر شود.

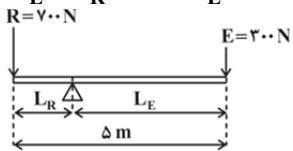
(بخش و آثار آن، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر فاصله پدر تا تکیه‌گاه برابر با L_R باشد، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

$$L_E + L_R = \Delta \Rightarrow L_E = \Delta - L_R \text{ (m)}$$



در اهرم‌ها و در حالت تعادل، اندازه گشتاور نیروی مقاوم حول تکیه‌گاه برابر است با

اندازه گشتاور نیروی محرک حول تکیه‌گاه. لذا داریم:

$$E \times L_E = R \times L_R = 300 \times (\Delta - L_R) = 700 \times L_R$$

$$\Rightarrow 1500 - 300 \cdot L_R = 700 \cdot L_R$$

$$\Rightarrow 300 \cdot L_R + 700 \cdot L_R = 1500 \Rightarrow 1000 \cdot L_R = 1500$$

$$\Rightarrow L_R = \frac{1500}{1000} = 1.5 \text{ m} = 150 \text{ cm}$$

(ماشین‌ها، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

تعداد سیارات فاقد قمر در منظومه شمسی $2 = x$

تعداد تقریبی قمرهای طبیعی در منظومه شمسی $200 = y$

تعداد سیارات کوچک‌تر از زمین در منظومه شمسی $3 = z$

$$\frac{(z+x)(z-x)}{\sqrt{y}} = \frac{(3+2)(3-2)}{\sqrt{200}} = \frac{5}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵ کتاب درسی)



ریاضی (۱)

۴۱- گزینه «۴»

(مهری پراتی)

همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم و تعداد عضوها را به دست می‌آوریم.

$$\text{گزینه «۱»}: n^2 < 36 \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} A = \{-5, -4, -3, \dots, 3, 4, 5\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 11$$

گزینه «۲»:

$$B = \{(-6)^2, (-5)^2, (-4)^2, (-3)^2, (-2)^2, (-1)^2, 0, 1^2, 2^2, 3^2, 4^2\}$$

$$\Rightarrow B = \{0, 1, 4, 9, 16, 25, 36\} \Rightarrow n(B) = 7$$

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} n=1 \Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = 5 \\ n=2 \Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = 55 \\ \vdots \\ n=9 \Rightarrow 5\left(\frac{1^0-1}{9}\right) = \underbrace{55 \dots 5}_{9 \text{ تا}} \end{cases} \Rightarrow n(C) = 9$$

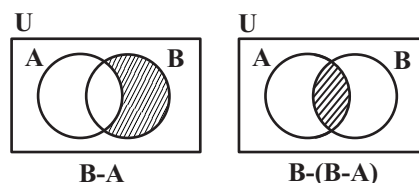
گزینه «۴»: برای اینکه $\frac{18}{n}$ عددی صحیح باشد باید n مقسوم علیه ۱۸ باشد.

$$n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 6, \pm 9, \pm 18 \Rightarrow n(D) = 12$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۱»

(سروش کریمی)

با توجه به نمودار ون حاصل $B - (B - A)$ را به دست می‌آوریم:

$$B - (B - A) = A \cap B$$

بنابراین:

پس متمم مجموعه $B - (B - A)$ به صورت زیر است:

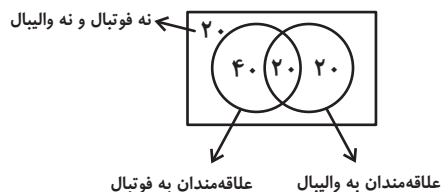
$$(B - (B - A))' = (A \cap B)' = A' \cup B'$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ و ۹ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۲»

(رمیم مشتاق نظم)

این سوال را با استفاده از نمودار ون، می‌توان به سادگی پاسخ داد:



(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۳»

(سرژ یقینازاریان تبریزی)

$$n \Rightarrow 1, 2, 3, \dots$$

$$2n + 2 \Rightarrow 4, 6, 8, \dots$$

$$n + (2n + 2) = 3n + 2 = a_n$$

$$\Rightarrow a_6 = 3(6) + 2 = 20$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۲»

(شکیب ربیعی)

وقتی می‌گوییم ۴۰٪ کم شود، یعنی ۶۰٪ قیمت سال قبل را دارد، پس:

$$500 = \text{قیمت خرید اولیه}$$

$$500 \times 0.6 = \text{قیمت پس از یکسال}$$

$$500 \times 0.6 \times 0.6 = \text{قیمت پس از دو سال}$$

$$500 \times 0.6 \times 0.6 \times 0.6 = \text{قیمت پس از سه سال}$$

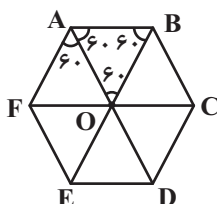
$$= 500 \times (0.6)^3 = 500 \times \frac{216}{1000} = 108 \text{ تومان}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

(مهسا زمانی)

$$AD = 6 \text{ (قطر بزرگ شش ضلعی)}$$



$$\Rightarrow AO = \frac{6}{2} = 3 \text{ (ضلع مثلث متساوی الاضلاع AOB)}$$



$$\xrightarrow[\text{می‌رسانیم}]{\text{به توان ۲}} A^2 = \left(\frac{1}{4 \tan^2 \alpha} + \tan^2 \alpha - 1 \right)$$

$$\xrightarrow{(1)} A^2 = \left(\frac{45}{4} - 1 \right) = \frac{41}{4} \xrightarrow{A > 0} A = \frac{\sqrt{41}}{2}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

(علی ارجمند)

۴۹- گزینه «۲»

$$1 < 7 < 8 \Rightarrow 1 < \sqrt[3]{7} < 2 \Rightarrow 1 < a < 2$$

چون $a > 1$ است، بنابراین $\sqrt[4]{a} > \sqrt[5]{a}$.

بنابراین ریشه‌های پنجم و چهارم عدد a از عدد a کوچک‌تر و از عدد ۱ بزرگ‌تر

هستند.

همچنین عدد a ، دو ریشه چهارم دارد که نسبت به هم قرینه هستند.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

(ممد علیزاده)

۵۰- گزینه «۲»

$$x^2 + 16 = \underbrace{x^2 + 16 + 8x^2}_{\text{مربع کامل}} - 8x^2 = (x^2 + 4)^2 - 8x^2$$

$$= (x^2 + 4 - 2\sqrt{2}x)(x^2 + 4 + 2\sqrt{2}x)$$

$$= (x^2 + bx + c)(x^2 - bx + c)$$

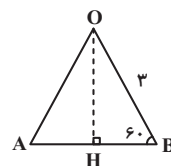
$$\Rightarrow \begin{cases} b = 2\sqrt{2} \text{ یا } -2\sqrt{2} \\ c = 4 \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها $\sqrt{2}$ است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ کتاب درسی)

$$OH = OB \times \sin 60^\circ = 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$S_{\triangle AOB} = \frac{OH \times AB}{2} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2} \times 3}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{4}$$



شش‌ضلعی منتظم از ۶ مثلث متساوی‌الاضلاع مانند $\triangle AOB$ تشکیل می‌شود.

بنابراین مساحت شش‌ضلعی برابر است با:

$$S = 6 \times \frac{9\sqrt{3}}{4} = \frac{27\sqrt{3}}{2}$$

(مثلاًت، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(حسن توایمی)

۴۷- گزینه «۲»

$$2 - \cos \alpha = \frac{7}{3} \Rightarrow 2 - \frac{7}{3} = \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{-1}{3} < 0$$

ناحیه دوم یا سوم

$\cot \alpha < 0 \Rightarrow$ ناحیه دوم یا چهارم

پس انتهای کمان زاویه α در ناحیه دوم است.

(مثلاًت، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸ کتاب درسی)

(امیر محمودیان)

۴۸- گزینه «۲»

$$2 \tan \alpha + \cot \alpha = 7 \Rightarrow 2 \tan \alpha + \frac{1}{\tan \alpha} = 7$$

$$\xrightarrow[\text{می‌رسانیم}]{\text{به توان ۲}} 4 \tan^2 \alpha + \frac{1}{\tan^2 \alpha} + 4 = 49$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha + \frac{1}{4 \tan^2 \alpha} = \frac{45}{4} \quad (1)$$

$$A = \left| \frac{1}{2} \cot \alpha - \tan \alpha \right|$$



فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

ابتدا فشار ناشی از آب را در محل زیردریایی به دست می آوریم:

$$P = \rho gh \quad \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow P = 1000 \times 10 \times 100 = 10^6 \text{ Pa}$$

$$h = 100 \text{ m}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

اکنون با استفاده از رابطه فشار، اندازه نیروی وارد بر پنجره زیردریایی را به دست می آوریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \quad \begin{matrix} P = 10^6 \text{ Pa}, \pi = 3 \\ A = \pi R^2, R = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \end{matrix} \rightarrow$$

$$F = 10^6 \times 3 \times 0.1^2 = 30000 \text{ N}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد، صفحه های ۳۲ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

وقتی حفره را با مایع پر می کنیم، داریم:

حجم مایع (حفره) V_1 :حجم فلز $V_f = 500 - V_1$

جرم مایع + جرم فلز = جرم کل مجموعه

$$\begin{aligned} m = \rho V \rightarrow 970 &= \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{حفره}} \\ &= \rho_{\text{حفره}} V_{\text{حفره}} + \rho_{\text{مایع}} (500 - V_{\text{حفره}}) \\ &\Rightarrow 970 = 2/7 \times (500 - V_{\text{حفره}}) + 0/8 V_{\text{حفره}} \\ &\Rightarrow 1350 - 970 = 1/9 V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 200 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

با توجه به رابطه $m = \rho V$ ، نمودار جرم-حجم برای یک ماده خط راستی است که شیب آن برابر چگالی آن ماده است.

$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= \frac{m_A}{V_A} \\ \rho_B &= \frac{m_B}{V_B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{5}{2} \Rightarrow \rho_A = \frac{5}{2} \rho_B$$

حال چگالی آلیاژ C را محاسبه می کنیم. با توجه به این که حجم یکسان V' از دو ماده را ترکیب نموده ایم، بنابراین داریم:

$$\rho_C = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} = \frac{\rho_A V' + \rho_B V'}{V' + V'} = \frac{(\frac{5}{2} \rho_B + \rho_B) V'}{2 V'} \Rightarrow \rho_C = \frac{3}{2} \rho_B$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۱»

(بهنام شاهنی)

دانش آموز باید میانگین عددهای به دست آمده در اندازه گیری قطر میله را به عنوان مقدار قطر آن اعلام کند. اما در میان عددهای حاصل از اندازه گیری، دو عدد « $1/980 \text{ mm}$ » و « $0/700 \text{ mm}$ » با سایر اعداد به دست آمده اختلاف نسبتاً زیادی داشته و از این رو نباید در میانگین گیری به حساب آیند. بنابراین:

$$\text{قطر میله} = \frac{1/520 \text{ mm} + 1/500 \text{ mm} + 1/480 \text{ mm}}{3}$$

$$\Rightarrow \text{قطر میله} = \frac{4/500 \text{ mm}}{3} = 1/500 \text{ mm}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۳ تا ۱۶ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۳»

(علی پیراسته)

یکاهای تندی، شتاب، انرژی و نیرو برحسب یکای کمیت های اصلی SI به ترتیب

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}, \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

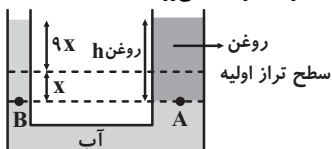
می باشد.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه ۷ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۴»

(هاشم زمانیان)

با ریختن روغن در شاخه سمت راست، آب به اندازه X نسبت به حالت قبلی خود در همان شاخه پایین می آید. به دلیل اینکه قطر لوله سمت راست، ۳ برابر قطر لوله سمت چپ هست، پس مساحت شاخه سمت چپ $\frac{1}{9}$ برابر مساحت شاخه سمت راست است. در نتیجه به دلیل برابر بودن حجم آب در شاخه سمت چپ به اندازه ۹X نسبت به وضعیت اولیه خود بالا می رود.



$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{V_{\text{روغن}}} = \frac{m}{Ah} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{m}{\rho A} = \frac{540}{0.6 \times 90} = 10 \text{ cm}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow (ph)_{\text{روغن}} = (ph)_{\text{آب}} \Rightarrow 0.6 \times 10 = 1 \times 10 \times x$$

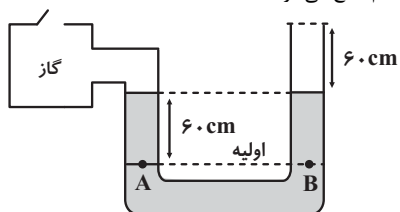
$$\Rightarrow x = 0.6 \text{ cm} \Rightarrow 9x = 5.4 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد، صفحه های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۳»

(بهنام شاهنی)

وقتی درب مخزن گاز را باز می کنیم، گاز با هوای محیط، هم فشار و مایع داخل لوله در دو طرف آن هم سطح می شود.





$$\frac{K_2}{K_1} = 0.8 \times (1/3)^2 = 1/352$$

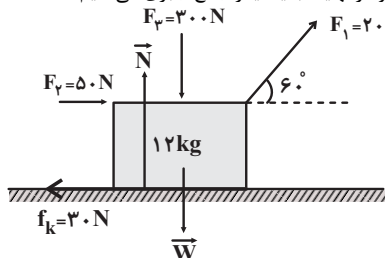
$$\Rightarrow K_2 = 1/352 \times 200 = 270/4 J$$

(کلر، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵ کتاب درسی)

(پنجم شاهنی)

۶۰- گزینه «۱»

با توجه به شکل زیر و استفاده از رابطه کار نیروی ثابت، کار تک تک نیروها را به دست می‌آوریم و در نهایت با یکدیگر جمع جبری می‌کنیم:



با توجه به جهت نیروی اصطکاک وارد بر جسم درمی‌یابیم که جهت حرکت جسم به طرف راست است. داریم:

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta_1 \Rightarrow W_{F_1} = 200 \times 15 \times \cos 60^\circ = 1500 J$$

$$W_{F_2} = F_2 d \cos \theta_2 \Rightarrow 50 \times 15 \times \cos 0^\circ = 750 J$$

$$W_{F_3} = F_3 d \cos \theta_3 \Rightarrow 300 \times 15 \times \cos 90^\circ = 0$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta_f = 30 \times 15 \times \cos 180^\circ = -450 J$$

$$W_N = N d \cos 90^\circ = 0$$

$$W_W = W d \cos 90^\circ = 0$$

بنابراین:

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{f_k} + W_N$$

$$= 1500 + 750 + 0 - 450 + 0 + 0 = 1800 J$$

(کلر، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

شیمی (۱)

۶۱- گزینه «۳»

«امد رضا پشانی پور»

همه عبارت‌ها درست می‌باشند.

سفر طولانی و تاریخی دو فضایی‌یابی وویجر ۱ و ۲ از جمله تلاش‌های دانشمندان برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی است.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

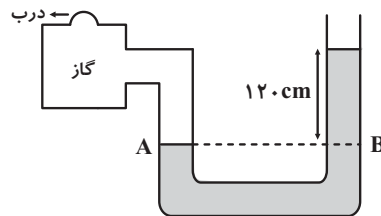
۶۲- گزینه «۳»

«سیرسینا هر تفتوی»

اگر ۵/۰ مول از یک ماده ۲۲ گرم جرم داشته باشد، جرم مولی آن ترکیب باید برابر ۴۴ گرم بر مول باشد؛ بنابراین با توجه به جرم مولی ترکیبات داده شده این ماده می‌تواند CO_2 باشد.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

پس اختلاف ارتفاع سطح مایع قبل از باز کردن درب مخزن گاز برابر 120 cm می‌باشد.



در حالت اولیه داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 6800 \times 100 \times \frac{120}{1000}$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 6800 \times 12 = 81600 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۴»

(هاشم زمانیان)

مطابق معادله پیوستگی، مقدار آبی که در مدت 10 s از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد، برابر با مقدار آبی است که در همین مدت از سطح مقطع (۲) لوله خارج می‌شود. بنابراین ابتدا مقدار آبی را که در مدت 1 s از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد، می‌یابیم. طبق معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$v_1 = \frac{2 \text{ m}}{s}, D_1 = 2 \text{ cm} \xrightarrow{r=\frac{D}{2}} r_1 = 1 \text{ cm} = 10^{-1} \text{ m}$$

$$A_1 = \pi r_1^2 \xrightarrow{\frac{\pi=3}{r_1=10^{-1} \text{ m}}} A_1 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$A_2 v_2 = A_1 v_1 \Rightarrow A_2 v_2 = 3 \times 10^{-2} \times 2$$

$$\Rightarrow A_2 v_2 = 6 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{s}$$

می‌بینیم در هر ثانیه $6 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ آب از سطح مقطع (۱) لوله می‌گذرد که در هر ثانیه همین مقدار آب نیز از سطح مقطع (۲) لوله خواهد گذشت. بنابراین مقدار آبی که در مدت

$$V = 6 \times 10^{-2} \times 10 = 0.6 \text{ m}^3$$

است. با توجه به اینکه $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$ می‌باشد، مقدار آب عبوری در مدت 10 s برحسب لیتر برابر است با:

$$V = 0.6 \times 1000 = 600 \text{ L}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۱»

(شهرام آموزگار)

با توجه به رابطه تعریف انرژی جنبشی، داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{m_2=m_1 \times \frac{20}{100}}{v_2=v_1 + \frac{30}{100} v_1 = 1/3 v_1}} \frac{m_2=m_1 \times \frac{20}{100}}{v_2=v_1 + \frac{30}{100} v_1 = 1/3 v_1}$$



۶۳- گزینه «۴»

«علی مؤیری»

با توجه به جدول زیر، به درستی گزینه «۴» پی می‌بریم:

n	بیشینه گنجایش الکترون	l	بیشینه گنجایش الکترون
۱	۲	۰	۲
۲	۸	۱	۶
۳	۱۸	۲	۱۰
۴	۳۲	۳	۱۴

در $n=2$ و $n=8$ ، حداکثر ۱۸ الکترون، جای می‌گیرد. در زیرلایه‌های با $l=2$ و $l=3$ نیز به ترتیب ۱۰ و ۱۴ الکترون جای می‌گیرد.

(صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

«علی بیغری»

سومین عنصر جدول دوره‌ای لیتیم است که دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ دارد که ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر است.

هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از میان آن‌ها ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است.

در میان سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ ناپایدار است و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}^5\text{H}$ است که دارای یک پروتون، یک الکترون و چهار نوترون است.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۲»

«علیرضا قنبرآبادی»

تنها عبارت دوم نادرست است. لایه‌ها را به ترتیب از هسته به سمت بیرون شماره‌گذاری می‌کنند.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

«حامد اسماعیلی»

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

عبارت اول: بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن شامل نوارهای بنفش، نیلی، آبی و قرمز است که به ترتیب ناشی از بازگشت الکترون برانگیخته از لایه‌های $n=6$ ، $n=5$ ، $n=4$ ، $n=3$ به $n=2$ می‌باشند.

طول موج نور با انرژی رابطه عکس دارد، به طوری که نوار قرمزی که مربوط به بازگشت الکترون از $n=3$ به $n=2$ است، کمترین انرژی و بلندترین طول موج را دارد.

عبارت دوم: هرچه به هسته نزدیک می‌شویم، اختلاف انرژی لایه‌ها از هم بیشتر می‌شود.

عبارت سوم: از آنجا که انرژی الکترون اطراف هسته کمیتی کوانتومی است، به همین دلیل الکترون هر مقدار انرژی‌ای را نمی‌تواند داشته باشد.

عبارت چهارم: بازگشت الکترون از $n=7$ به $n=2$ منجر به نشر نور مرئی نمی‌شود.

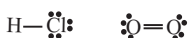
(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۴»

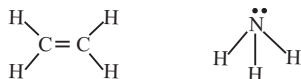
«ایمان دریانگ»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



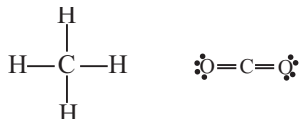
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



(صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۲»

«هاری هابی نژادریان»

عبارت‌های «الف» و «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

$$\frac{N}{P} = \frac{56}{43} \approx 1/3 \quad (\text{الف})$$

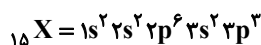
(ت) عنصر تکنسیم در دوره پنجم جدول دوره‌ای قرار دارد.

(صفحه‌های ۵ تا ۱۱ کتاب درسی)

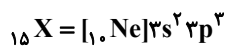
۶۹- گزینه «۴»

«علی علمداری»

آرایش الکترونی عنصر X به صورت زیر است:



بنابراین آرایش الکترونی آن براساس گاز نجیب به صورت زیر است:



(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

«پیر پازوکی»

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: طیف نشری خطی دو عنصر لیتیم و هیدروژن در ناحیه مرئی دارای چهار خط می‌باشد.

عبارت ب: نور خورشید هنگام عبور از قطره‌های آب موجود در هوا، گستره پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

عبارت پ: نور آبی انرژی بیشتری از نور قرمز دارد و هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شود.

عبارت ت: رنگ شعله ترکیبات مس سبزرنگ، ترکیبات سدیم زردرنگ و ترکیبات لیتیم سرخ رنگ است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)