



فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۴»

با استفاده از تعریف چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + m_2}{V_1 + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$= \frac{1/2 \times 10^3 \times 10^{-6} + 27}{10^4 \times 10^{-6} + \frac{27}{1800}} = \frac{39}{25 \times 10^{-3}} = 1/56 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

توجه کنید در رابطه فوق، m ها با یکای kg ، V ها با یکای m و ρ ها با یکای $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ جای گذاری شده اند و هر جا که لازم بوده، تبدیل واحد انجام شده است.

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

۵۲- گزینه «۴»

(بهنام شاهی)

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \Rightarrow N = [G] \frac{\text{kg.kg}}{\text{m}^2} \Rightarrow \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} = [G] \frac{\text{kg}^2}{\text{m}^2}$$

$$\Rightarrow [G] = \frac{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{kg}^2}{\text{m}^2}} = \frac{\text{m}^3}{\text{kg.s}^2}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۲»

(بهنام شاهی)

$$50.0nF = 50 \times 10^2 \times 10^{-9} F = 5 \times 10^{-7} F = 0.05 \times 10^{-5} F$$

$$2.0\mu F = 2 \times 10 \times 10^{-6} F = 2 \times 10^{-5} F$$

$$0.05 \times 10^{-5} F + 2 \times 10^{-5} F = 2.05 \times 10^{-5} F \times \frac{1pF}{10^{-12} F}$$

$$= 2.05 \times 10^{-5} \times 10^{12} pF = 2.05 \times 10^7 pF$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۳»

(بهنام شاهی)

$$F = m.a \Rightarrow N = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

$$\tau = F \cdot d \quad \begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{گشتاور} & \text{نیرو} & \text{فاصله اثر نیرو} \\ N.m & N & m \end{matrix}$$

$$[\tau] = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \times m = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۳»

(سیره ملیحه میرصالحی)

فرض کوچک بودن θ و قابل صرف نظر بودن آن، مسأله را از حرکت روی سطح شیبدار به حرکت روی سطح افقی تبدیل می کند.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۱»

(سیره ملیحه میرصالحی)

کمیت های اصلی SI عبارتند از جرم، طول، زمان، دما، جریان الکتریکی، شدت روشنایی و مقدار ماده.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه ۷ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۱»

(معمرضا شیروانی زاده)

در نمودار حجم بر حسب جرم یا جرم بر حسب حجم، نموداری که به محور جرم نزدیکتر باشد، چگالی بیشتری دارد.

پس در این نمودار، چگالی A کمتر از B است.

برای خاموش کردن بنزین شعله ور، مایعی مناسب تر است که چگالی اش کمتر از بنزین باشد تا روی آن قرار گیرد و از رسیدن اکسیژن به بنزین جلوگیری کند. بنابراین چون چگالی مایع A کمتر از بنزین است، پس با مایع A بهتر می توان بنزین شعله ور را خاموش کرد.

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

۵۸- گزینه «۱»

(معمرضا شیروانی زاده)

این شکل، یک کولیس رقمی را نشان می دهد که دقت آن یک واحد از آخرین رقم سمت راست اندازه گیری شده است. یعنی 0.01 میلی متر دقت اندازه گیری یعنی 0.01 خط کش مدرج برابر با کمینه تقسیم بندی، آن یعنی 0.2 میلی متر است.

$$\frac{\text{دقت کویس}}{\text{دقت خطکش}} = \frac{0.01}{0.2} = 0.05$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۴»

(معمرضا شیروانی زاده)

در مدل سازی از اثرهای جزئی صرف نظر می کنیم، نه اثرهای مهم و تعیین کننده. در پرتاب توپ بسکتبال، نیروی جاذبه زمین عاملی مهم و تأثیرگذار است و قابل صرف نظر کردن نیست.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

جرم یخی که ذوب می شود و به آب تبدیل می شود، تغییری نمی کند. یعنی:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$V_{\text{آب}} = (V_{\text{یخ}} - 25) \text{cm}^3 \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} (V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow 0.9 V_{\text{یخ}} = 1(V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} V_{\text{یخ}} = 25 \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 250 \text{cm}^3$$

حجم یخ ذوب شده برابر با 250cm^3 است.با استفاده از رابطه $V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{یخ}} m_{\text{یخ}}$ ، جرم یخ ذوب شده را به دست می آوریم:

$$m_{\text{یخ}} = 0.9 \times 250 = 225 \text{g}$$

$$\Rightarrow 225 + 200 = 425 \text{g} = \text{جرم باقی مانده} + \text{جرم ذوب شده} = \text{جرم اولیه یخ}$$

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



۶۱- گزینه «۲»

(افسان ایرانی)

از آنجا که v کمیت تندی است، یکای آن در SI برابر با $\frac{m}{s}$ است. پس داریم:

$$v = \sqrt{Ax + B^2} \xrightarrow{\text{توان}} v^2 = Ax + B^2, [v^2] = \frac{m^2}{s^2}$$

باید هر کدام از عبارت‌های سمت راست نیز یکای $\frac{m^2}{s^2}$ را داشته باشند:

$$[Ax] = \frac{m^2}{s^2} \xrightarrow{[x]=m} [A] \times m = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow [A] = \frac{m}{s^2}$$

$$[B^2] = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow [B] = \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s}} = \frac{1}{s} = s^{-1}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۱»

(مهری زمان‌زاده)

با توجه به شکل، در خط‌کش (الف)، هر یک سانتی‌متر به دو قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$\Delta cm = 0.5 \text{ دقت اندازه‌گیری خط‌کش «الف»}$$

در خط‌کش (ب)، هر یک اینچ به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$\Delta inch = 0.25 \text{ دقت خط‌کش «ب»}$$

و چون هر اینچ، برابر $2.5 cm$ است:

$$\Delta cm = 0.25 \times 2.5 cm = 0.625 cm \text{ دقت خط‌کش «ب»}$$

در نتیجه، خط‌کش «الف»، چون مقدار دقت کوچکتری دارد، خط‌کش دقیق‌تری است.

$$\frac{\text{دقت خط‌کش (۱)}}{\text{دقت خط‌کش (۲)}} = \frac{0.5 cm}{0.625 cm} = 0.8$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۳ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۳»

(مهری زمان‌زاده)

ابتدا حجم استخر را برحسب سانتی‌متر مکعب (cm^3) محاسبه می‌کنیم:

$$V = 4 \times 10 \times 12 = 480 m^3 = 480 \times 10^6 cm^3$$

چون آهنگ خروج آب $\frac{50 cm^3}{s}$ است، یعنی در هر ثانیه، $50 cm^3$ آب از استخر خارج می‌شود؛ پس به کمک یک تناسب، مدت زمان خالی شدن نصف استخر را

به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} \Rightarrow t = \frac{480 \times 10^6}{50} \text{ s}$$

$$240 \times 10^6 \text{ s} \quad t = ?$$

در انتها، باید ببینیم $480 \times 10^6 s$ معادل چند شبانه‌روز است:

$$480 \times 10^6 s \times \frac{1h}{3600s} \times \frac{1day}{24h} = \frac{480 \times 10^6}{24 \times 3600} \approx 55.5 day$$

این یعنی در میانه شبانه‌روز ۵۶، حجم آب استخر نصف می‌شود
(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۲»

(مهری زمان‌زاده)

اولاً باید بدانیم یکای فرعی نیرو برابر است با:

$$[F] = kg \frac{m}{s^2}$$

سپس طبق رابطه کار که برابر است با $W = Fd$ ، می‌توان یکای فرعی انرژی را به‌دست آورد:

$$[W] = [F][d] = (kg \cdot \frac{m}{s^2}) \cdot m = kg \frac{m^2}{s^2}$$

همچنین طبق رابطه فشار که برابر است با $P = \frac{F}{A}$ ، می‌توان یکای فرعی فشار را به‌دست آورد:

$$[P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۳»

(مهری زمان‌زاده)

عبارات را یک به یک بررسی می‌کنیم:

الف: درست: در مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال، از خود نیروی گرانشی نمی‌توان صرف‌نظر کرد، ولی تغییرات نیروی گرانشی را می‌توان نادیده گرفت.

ب: نادرست: امروزه مسافتی که نور در خلاء در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه طی می‌کند را برابر یک متر تعریف می‌کنند.

پ: درست: تعریف اولیه یک ثانیه، $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی بوده است.

ت: نادرست: مدل «توپ بلیارد» توسط دالتون ولی «مدل سیاره‌ای» توسط بور ارائه شد.

ث: نادرست: ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۲، ۵، ۸ و ۹ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

(بهنام شاهینی)

کمیت A باید فرعی باشد، پس گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست است. کمیت B باید اصلی باشد، پس گزینه (۲) نادرست است؛ بنابراین گزینه (۴) درست است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)



$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 1/5 \times \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

از طرفی گفته است که اختلاف چگالی‌ها، $2/8 \frac{g}{cm^3}$ است؛ یعنی:

$$\Rightarrow \rho_A - \rho_B = 2/8 \Rightarrow 2\rho_B - \rho_B = 2/8$$

$$\Rightarrow 2\rho_B = 2/8 \Rightarrow \rho_B = 1/4 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 2/2 \frac{g}{cm^3}$$

در نهایت، جرم مایع A را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} V_A = 30 cm^3 \\ \xrightarrow{\text{مایع A}} \rho_A = 2/2 \frac{g}{cm^3} \end{array} \right\} \Rightarrow m_A = \rho_A V_A$$

$$= 2/2 \times 30 = 126 g$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

(عرفان عسکریان پایقان)

حجم ظاهری پوسته طلائی برابر با حجم الکل بیرون ریخته شده از ظرف است؛ بنابراین داریم:

$$m = \rho V$$

$$40 g = 0/8 V_{\text{پوسته}} \Rightarrow V_{\text{پوسته}} = \frac{40}{0/8} = 50 cm^3$$

با توجه به این که الکل بیرون ریخته شده، داخل کفه ترازو ریخته است، جرم اضافه شده، همان جرم پوسته کروی است و داریم:

$$m = \rho \times V \Rightarrow 360 g = 20 \frac{g}{cm^3} \times V_{\text{طلا}}$$

$$\Rightarrow V = \frac{360}{20} = 18 cm^3$$

حجم کره داخل پوسته، برابر است با:

$$V_{\text{کره داخلی}} = V_{\text{پوسته}} - V_{\text{طلا}} = 50 - 18 = 32 cm^3$$

بنابراین قطر کره خالی داخلی برابر است با:

$$V_{\text{کره داخلی}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4r^3 = 32 \Rightarrow r = 2 cm$$

$$d = 2r = 4 cm$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۲»

(بهنام شاهنی)

دقت ترازوی عددی، مرتبه اولین رقم سمت راست است، پس برابر $0/01 g$ می‌باشد.

برای پیدا کردن جرم جسم، اعداد با فاصله زیاد را حذف و میانگین بقیه را حساب می‌کنیم؛ پس اعداد $20/36$ و $12/44$ حذف می‌شود.

$$\frac{18/48 + 18/66 + 18/76 + 18/60 + 18/50}{5}$$

$$= 18/60 g = 186 \cdot dg$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۳»

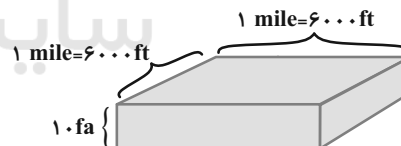
(بهنام شاهنی)

$$1 \text{ mile} = 1 \text{ mile} \times \left(\frac{600 \cdot ft}{1 \text{ mile}} \right) = 600 \cdot ft$$

$$1 \cdot fa = 1 \cdot fa \times \left(\frac{6 ft}{1 fa} \right) = 6 \cdot ft$$

$$V = (600 \cdot ft) \times (600 \cdot ft) \times (6 \cdot ft) = 2160000 \cdot ft^3$$

$$= 2/16 \times 10^9 ft^3$$



(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۴»

(مهری زمان‌زاده)

$$\text{مایع A} : \begin{cases} V_A = 30 cm^3 \\ m_A = 1/5 m_B \end{cases}$$

$$\text{مایع B} : \begin{cases} V_B = 90 - 30 = 60 cm^3 \\ m_B \end{cases}$$

سپس نسبت چگالی‌ها را به دست می‌آوریم: