

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم نوزاد را بر حسب اونس حساب می‌کنیم:

lb: پوند

Oz: اونس

$$9\text{ lb} + 6\text{ Oz} = (9 \times 16) + 6 = 144 + 6 = 150\text{ Oz}$$

$$150\text{ Oz} \times \frac{28\text{ g}}{1\text{ Oz}} = 4200\text{ g} = 4.2\text{ kg}$$

۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

اول حجم مکعب: طول هر ضلع ۲ Ft بر حسب اینچ

$$V = 24 \times 24 \times 24 = 13824\text{ in}^3$$

حال هر اینچ مکعب را به سانتی متر مکعب تبدیل می‌کنیم:

$$V = 2/54 \times 2/54 \times 2/54 = 16/39\text{ cm}^3$$

حال حجم کل مکعب بر حسب سانتی متر مکعب به دست می‌آید:

$$V = 13824 \times 16/39 = 226575\text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 226575\text{ cm}^3 = 566438$$

حال جرم به گرم:

$$\begin{cases} m = 566/438\text{ kg} \\ m \approx 566/4\text{ kg} \end{cases}$$

و در آخر تبدیل به کیلوگرم:

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$m = \rho V \rightarrow m = \rho \pi r^2 \cdot h$$

$$\begin{cases} \rho = \frac{m}{\pi r^2 h} \\ r = 0; h = 0/2 \rightarrow \rho = \frac{17/27}{3/14 \times (0/1)^2 \times 0/2} \\ \pi = 3/14 \end{cases}$$

$$\rho = \frac{17/27}{0/00628}$$

$$\rho = \frac{17/27}{6/28 \times 10^{-3}} \approx 2/75 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = 2/75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اول حجم تخته چوبی: $V = 1/5 \times 0/4 \times 0/2 = 0/12 m^3$

حال جرم آب جابه‌جا شده: $\begin{cases} m = \rho V' \\ V' = 0/4 V \end{cases} \rightarrow m = (1050) \times (0/4 \times 0/12) = 50/4 kg$

حال چگالی تخته چوبی: $\rho' = \frac{m}{V} = \frac{50/4 (kg)}{0/12 (m^3)}$

$$\rho' = 420 \frac{kg}{m^3}$$

راه‌حل سریع‌تر: $\rho' = 0/4 \times 1050 = 420 \frac{kg}{m^3}$

۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1100}{2/7} = 3000 \text{ cm}^3 \Rightarrow V = 1000 \text{ cm}^3 \text{ حفره}$$

$$\text{درصد حجم حفره} = \frac{1000}{4000} \times 100 = 25\%$$

۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو طرف رابطه می‌بایست هم‌واحد باشند: ابتدا واحد نیرو را معین می‌کنیم:

$$\begin{array}{c} \text{kg} \\ \uparrow \\ F = m \cdot a \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \uparrow \\ \text{s} \end{array}$$

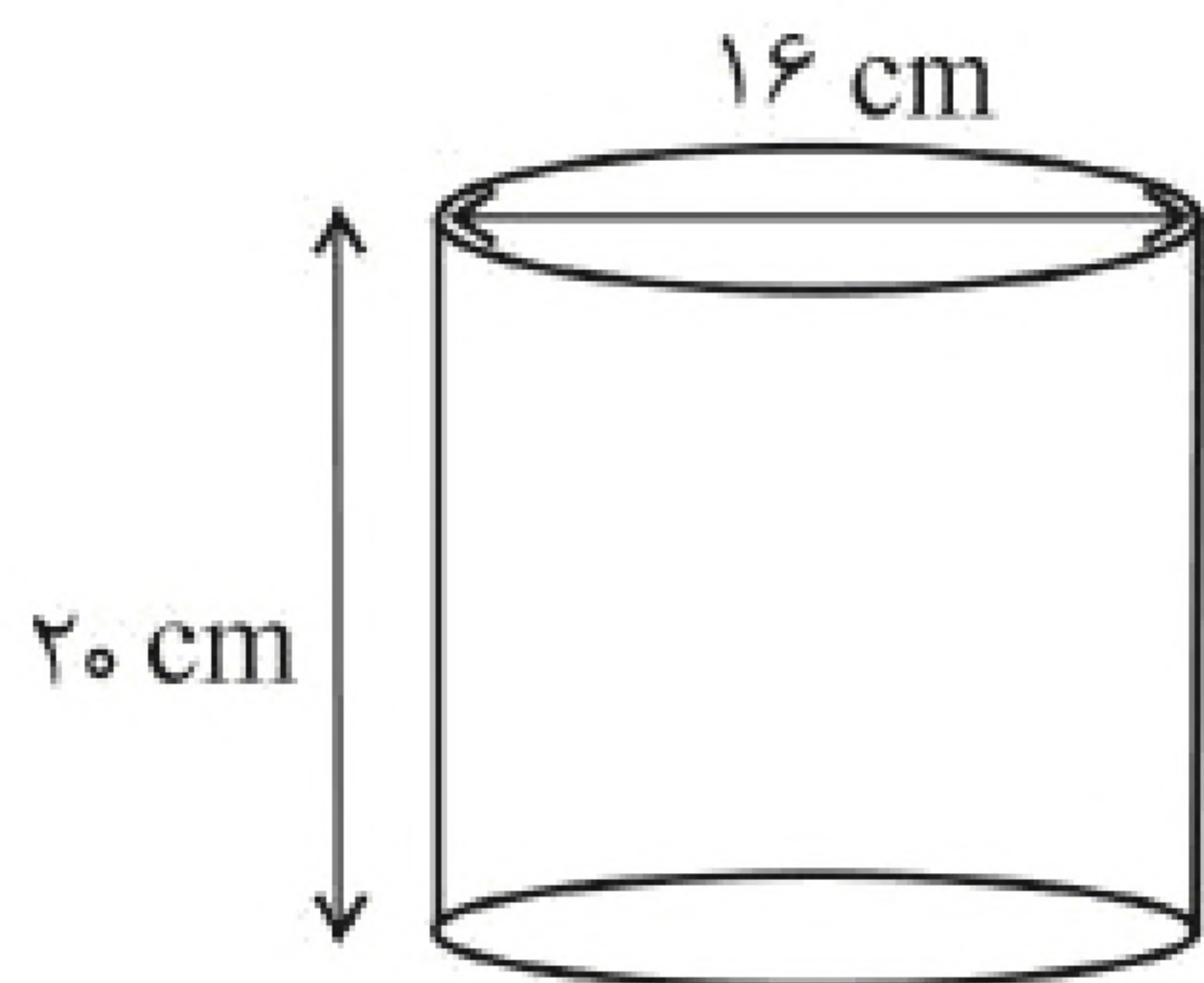
(جابه‌جایی \times جرم \times A = زمان \times نیرو)

$$\begin{array}{c} \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \quad ? \quad \text{kg} \quad \text{m} \end{array}$$

$$\Rightarrow A = ? = \frac{1}{s} \text{ واحد کمیت}$$



۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$r = \frac{16}{2} = 8 \text{ cm}$$

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

$$\begin{cases} V = 3 \times (8)^2 \times 20 = 3 \times 64 \times 20 = 3840 \text{ cm}^3 \\ V = 3840 \times 10^{-6} = 3/84 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{cases}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{21/12}{3/84 \times 10^{-3}}$$

$$\rho = 5/5 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

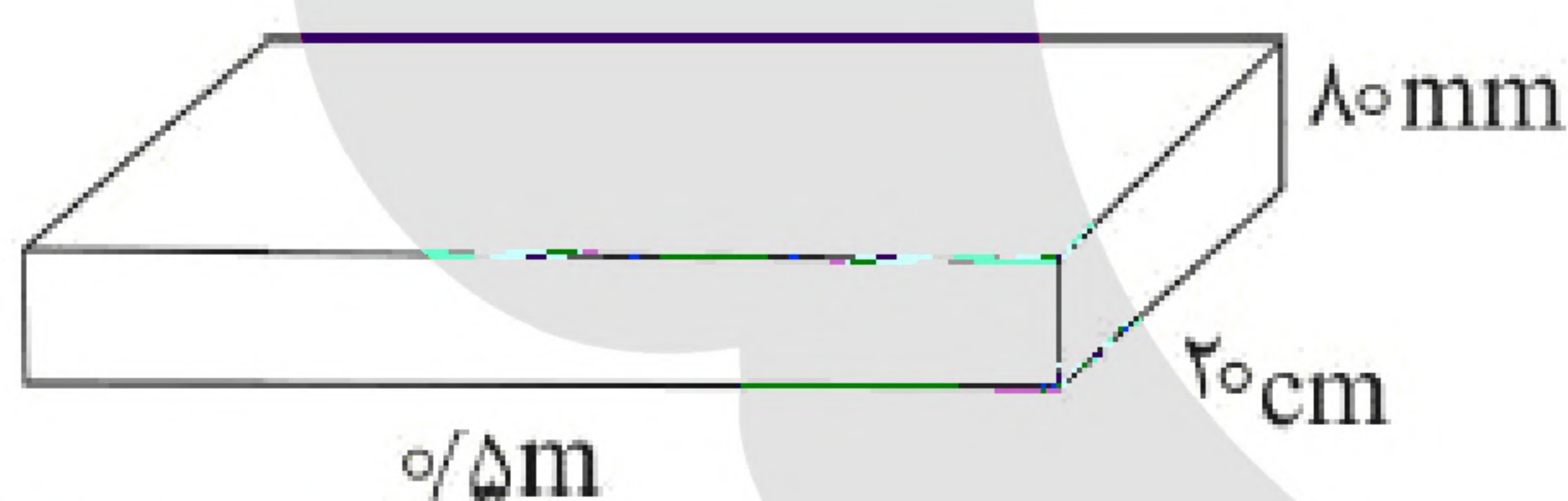
۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow V = \text{حجم کره} = 4r^3 \\ \pi = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} V' = \frac{V}{2} = 2r^3 & \text{حجم نیمکره} \\ V' = 250 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$250 = 2r^3 \Rightarrow r^3 = 125 \Rightarrow r = \sqrt[3]{125} \Rightarrow r = 5 \text{ cm}$$

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$a = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$b = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} = 2 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$c = 80 \text{ mm} = 0.08 \text{ m} = 8 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = a \times b \times c$$

$$V = 5 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-1} \times 8 \times 10^{-2} = 80 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\frac{3 \text{ L}}{\text{min}} = \frac{3000 \text{ cm}^3}{60 \text{ s}} = 50 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

۱۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

از این مقدار، $10 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ آب از انتهای ظرف خارج شده و این یعنی آب با آهنگ $40 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ به ظرف اضافه می‌شود.

$$60 \text{ dm}^3 = 60 \text{ liter} = 60000 \text{ cm}^3 = 40 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times t \Rightarrow t = 1500 \text{ s} = 25 \text{ min}$$



$$P = P_0 + \rho gh$$

۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P = 10^5 + 1000 \times 10 \times 7/5 = 100000 + 75000 = 175000 P_a$$

$$F = PA \Rightarrow A = \frac{F}{P} = \frac{28000}{175000} = 0.16 m^2$$

$$A = a^2 \Rightarrow a = \sqrt{0.16} = 0.4 m = 40 cm$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۱۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اعدادی که فاصله زیادی با بقیه دارند را در میانگین گرفتن دخالت نمی‌دهیم (عدد ۱۴/۵)

$$\text{طول مداد} = \frac{10/3 + 10/4 + 10/2 + 10/1}{4} = \frac{41}{4} = 10.25 cm$$

چون عدد به دست آمده دارای دو رقم اعشاری است، ولی خط کش ما قابلیت اندازه‌گیری تنها تا یک رقم اعشار را دارد، عدد نهایی را گرد می‌کنیم:
طول مداد = ۱۰/۳ cm

۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 530 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 m^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{10^{-3} L}{1 m^3} = 5/3 \times 10^{-3} L \quad (\checkmark)$$

$$۲) 70 \text{ mm}^2 \times \frac{(10^{-3})^2 m^2}{1 \text{ mm}^2} = 70 \times 10^{-6} m^2 = 7 \times 10^{-5} m^2 \quad (\times)$$

$$۳) 4 \times 10^{-6} kg \times \frac{10^{-3} g}{1 kg} \times \frac{10^{-6} \mu g}{1 g} = 4 \times 10^{-3} \mu g \quad (\times)$$

$$۴) 1/5 \frac{kg}{L} \times \frac{10^{-3} g}{1 kg} \times \frac{1 L}{10^{-3} m^3} = 1/5 \times 10^{-6} \frac{g}{m^3} \quad (\times)$$

۱۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نوع حرکت برگ درخت هنگام سقوط به طرف زمین، گزینه‌ی (۲) درست است.



۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با استفاده از رابطه‌ی چگالی، حجم آب و یخ را به طور جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow 1 = \frac{0.75 \times 400}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 300 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{0.25 \times 400}{V_{\text{یخ}}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 125 \text{ cm}^3$$

چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}}} = \frac{400}{125 + 300} = \frac{400}{425} = \frac{80}{85} = \frac{16}{17} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 0.12 \text{ mm}^3 \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \right)^3 \times \left(\frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} \right)^3 = 1200 \times 10^{14} \text{ nm}^3 \quad (\times)$$

$$۲) 0.3 \times 10^6 \text{ pm}^2 \times \left(\frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} \right)^2 \times \left(\frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \right)^2 = 3 \times 10^{-7} \mu\text{m}^2 \quad (\times)$$

$$۳) 6400 \text{ nA} \times \left(\frac{10^{-9} \text{ A}}{1 \text{ nA}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mA}}{10^{-3} \text{ A}} \right) = 0.064 \text{ mA} \quad (\checkmark)$$

$$۴) 18 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \left(\frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 500 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (\times)$$

۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در دمای ثابت، چگالی یک سیم به جنس فلز سازنده‌ی آن بستگی داشته و مستقل از طول

و سطح مقطع آن است، بنابراین چگالی سیم تغییر نکرده و $\rho = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

دقت کنید: یکای چگالی در SI برابر $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.



۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آنجا که X کمیت طول است، یکای آن در SI، m می باشد، پس هر جمله‌ی سمت راست رابطه هم باید یکای m داشته باشد، در نتیجه:

$$[at^2] = m \Rightarrow [a] \times s^2 = m \Rightarrow [a] = \frac{m}{s^2}$$

$$[bt] = m \Rightarrow [b] \times s = m \Rightarrow [b] = \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \left[\frac{a}{b} \right] = \frac{\frac{m}{s^2}}{\frac{m}{s}} = s^{-1}$$

بنابراین:

۲۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکای SI فشار پاسکال (Pa) است، اما یکای فرعی آن $\frac{kg}{ms^2}$ می باشد. گزینه‌های (۱) و (۳) به ترتیب یکاهای فرعی نیرو و انرژی را نمایش می دهند.

۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرعت یک کمیت فرعی و برداری است.

۲۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون حجم ظرف، ثابت است، در نتیجه حجم آب و بنزین درون ظرف، یکسان است، بنابراین:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{بنزین}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{بنزین}}}{\rho_{\text{بنزین}}} \Rightarrow \frac{50}{1} = \frac{m_{\text{بنزین}}}{0.68} \Rightarrow m_{\text{بنزین}} = 34 \text{ kg}$$

۲۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می نویسیم:

$$\begin{aligned} 40 \text{ cm}^2 &= 40 \text{ cm}^2 \times \frac{(10^{-2})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} \times \frac{1 \text{ nm}^2}{(10^{-9})^2 \text{ m}^2} \\ &= 40 \times 10^{-4} \times 10^{18} \text{ nm}^2 = 40 \times 10^{14} = 4 \times 10^{15} \text{ nm}^2 \end{aligned}$$

$$V = AL \quad (\text{I})$$

۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم سیم برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \quad (\text{II})$$

و از رابطه‌ی چگالی، جرم برابر است با:

$$m = \rho Al = 9 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-6} \times 30 = 1.08 \text{ kg}$$

بنابراین با استفاده از روابط (I) و (II) داریم:



۲۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به صورت سؤال داریم:

$$[A] = N \cdot kg \quad [B] = \frac{m \cdot J}{s}$$

دقت کنید که کمیت‌ها باید از یک جنس باشند تا بتوانیم آن‌ها را با هم جمع کنیم، بنابراین رابطه‌ی زیر صادق است:

$$[A^3] = [BC] = [E] = \left[\frac{FC}{E} \right]$$

$$[A^3] = [B][C] \Rightarrow (N \cdot kg)^3 = \left(\frac{m \cdot J}{s} \right) [C] \Rightarrow [C] = \frac{N^3 \cdot kg^3 \cdot s}{m \cdot J}$$

از طرفی داریم:

$$[A^3] = \frac{[F][C]}{[E]} \Rightarrow N^3 \cdot kg^3 = \frac{[F] \left(\frac{N^3 \cdot kg^3 \cdot s}{m \cdot J} \right)}{(N^3 \cdot kg^3)} \Rightarrow [F] = \frac{N^3 \cdot kg^3 \cdot m \cdot J}{s}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{[C]}{[F]} = \frac{\frac{N^3 \cdot kg^3 \cdot s}{m \cdot J}}{\frac{N^3 \cdot kg^3 \cdot m \cdot J}{s}} = \frac{s^2}{m^2 \cdot J^2}$$

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، در حجم V ، $m_A = ۷۰g$ و $m_B = ۲۰g$ است، در نتیجه:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{V = V_A = V_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{۷۰}{۲۰} = \frac{۷}{۲}$$

۲۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رقمی یا مدرج بودن ابزار، تأثیری در دقت اندازه‌گیری آن ندارد.

۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جرم مخلوط حاصل برابر است با:

$$m_{\text{مخلوط}} = m_1 + m_2 = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = ۲۰۰ \times ۷ + ۶۰۰ \times ۹ = ۶۸۰۰g$$

در حین مخلوط کردن، ۱۵ درصد از مجموع حجم دو مایع کاهش یافته است، بنابراین:

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{۸۵}{۱۰۰} (۲۰۰ + ۶۰۰) = \frac{۸۵}{۱۰۰} \times ۸۰۰ = ۶۸۰ \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{۶۸۰۰}{۶۸۰} = ۱۰ \frac{g}{\text{cm}^3}$$

بنابراین چگالی مخلوط حاصل برابر است با:



۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در این اختلاط تغییر حجم رخ نداده است، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \Rightarrow 1 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{0.6} + \frac{m_2}{1.2}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{0.6} + \frac{m_2}{1.2} = m_1 + m_2 \Rightarrow \frac{5}{3} m_1 - m_1 = m_2 - \frac{5}{6} m_2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} m_1 = \frac{1}{6} m_2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{6}} = 4$$

۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقدار داده‌شده در صورت سؤال را بر حسب لیتر به دست می‌آوریم:

$$0.0000823 \text{ ML} = 8.23 \times 10^{-5} \text{ ML} = 8.23 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ L} = 82.3 \text{ L}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 8.23 \times 10^7 \mu\text{L} = 8.23 \times 10^{-6} \text{ L} = 82.3 \text{ L} \quad (\checkmark)$$

$$۲) 8.23 \times 10^{11} \mu\text{L} = 8.23 \times 10^{11} \times 10^{-9} \text{ L} = 823 \text{ L} \quad (\times)$$

$$۳) 8.23 \times 10^{13} \text{ pL} = 8.23 \times 10^{13} \times 10^{-12} \text{ L} = 82.3 \text{ L} \quad (\checkmark)$$

$$۴) 8.23 \times 10^4 \text{ mL} = 8.23 \times 10^4 \times 10^{-3} \text{ L} = 82.3 \text{ L} \quad (\checkmark)$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مجموع حجم دو مایع برابر است با:

$$V = 100 + 200 = 300 \text{ cm}^3$$

وقتی گفته شده حجم مخلوط ۱۰ درصد کاهش می‌یابد، یعنی:

$$V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{10}{100} V = 300 - \frac{10}{100} \times 300 = 270 \text{ cm}^3$$

چگالی مخلوط برابر است با:

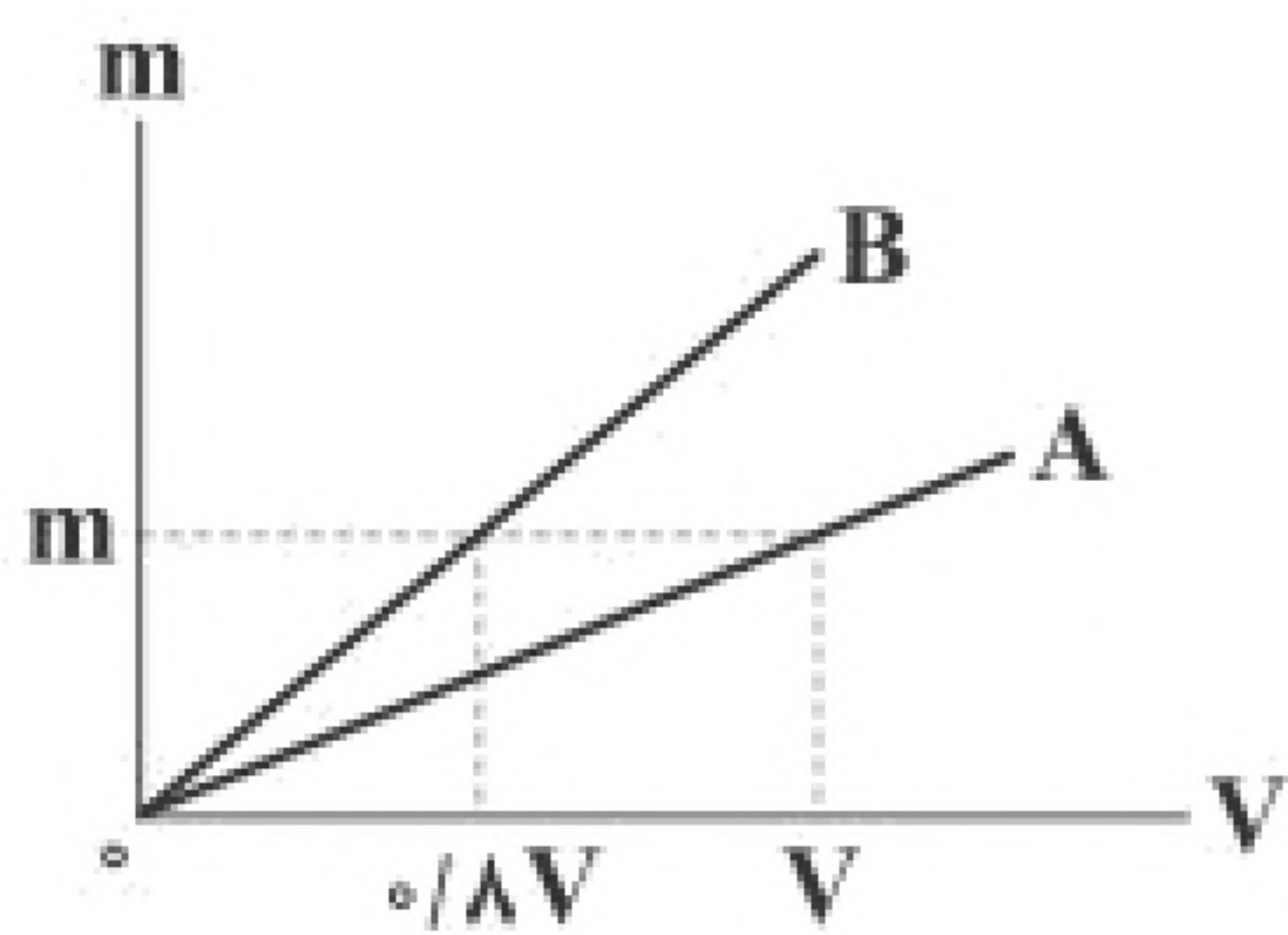
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{m = \rho V} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 \rho_1 + m_2 \rho_2}{V_{\text{مخلوط}}} \\ \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{(0.9 \times 100) + (1.2 \times 200)}{270} = \frac{330}{270} = \frac{11}{9} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

فشار ناشی از این دو مایع بر کف ظرف برابر است با:

$$P = \rho g h = \frac{11}{9} \times 10^3 \times 10 \times 180 \times 10^{-2} \Rightarrow P = 22000 \text{ Pa} = 22 \text{ kPa}$$



۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای حل کردن این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم.
گام اول: محاسبه‌ی چگالی مایع B:



$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m: \text{یکسان}} \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{V}{0.8V}$$

$$\rho_A = 0.8 \frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\quad} \rho_B = 1 \frac{g}{cm^3}$$

گام دوم: محاسبه‌ی حجم مایع A:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_B V_B + \rho_A V_A}{V_B + V_A} \Rightarrow 0.85 = \frac{1 \times 200 + 0.8 V_A}{200 + V_A}$$

$$\Rightarrow 170 + 0.85V_A = 200 + 0.8 V_A$$

$$\Rightarrow 0.05V_A = 30 \Rightarrow V_A = 600 \text{ cm}^3$$

گام سوم: محاسبه‌ی جرم مایع A:

$$m_A = \rho_A V_A = 0.8 \times 600 = 480 \text{ g}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

۳۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حجم کره از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

با جای‌گذاری آن در رابطه‌ی چگالی و مقایسه‌ی چگالی دو کره داریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{m_A = m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{4}{3} \pi R_B^3}{\frac{4}{3} \pi R_A^3} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \left(\frac{6}{2}\right)^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = 27$$

۳۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یک سی‌سی برابر یک سانتی‌متر مکعب است، در نتیجه:

$$10 \text{ cc} = 10 \text{ cm}^3 = 10 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 10^{-5} \text{ m}^3$$

۳۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وسیله‌ی اندازه‌گیری، کولیس نام دارد. دقت این وسیله‌ی اندازه‌گیری دیجیتال، یک واحد از مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست، یعنی برابر با ۰/۰۱ mm است.



۳۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جرم آب بر اثر یخ زدن تغییر نمی کند، بنابراین:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} = m$$

بنابراین حجم آب و یخ برابر است با:

$$V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m}{1} = m (\text{cm}^3)$$

$$V_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m}{0.9} = \frac{10}{9} m (\text{cm}^3)$$

تغییرات حجم آب را برابر با 10 cm^3 قرار می دهیم، در نتیجه:

$$V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = 10 \Rightarrow \frac{10}{9} m - m = 10 \Rightarrow \frac{m}{9} = 10 \Rightarrow m = 90 \text{ g}$$

دقت کنید: چگالی دارای واحدهای مختلفی است. رابطه‌ی بین این یکاها به شرح زیر است:

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1/524 \times 10^{13} \text{ pm} = 1/524 \times 10^{13} \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 50 \text{ ft}$$

۳۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C}$$

$$\xrightarrow{m = \rho V} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B + \rho_C V_C}{V_A + V_B + V_C}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{6 \times (0.5 V_{\text{آلیاژ}}) + 4 \times (0.3 V_{\text{آلیاژ}}) + 9 \times (0.2 V_{\text{آلیاژ}})}{V}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{(3 \times V_{\text{آلیاژ}}) + (1/2 \times V_{\text{آلیاژ}}) + (1/8 \times V_{\text{آلیاژ}})}{V_{\text{آلیاژ}}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{V_{\text{آلیاژ}}(3 + 1/2 + 1/8)}{V_{\text{آلیاژ}}} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:
بررسی گزینه‌ها:

$$۱) ۵ \text{ cm}^3 \times \frac{(10^{-2})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = ۵ \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$۲) ۵ \times 10^3 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} = ۵ \times 10^3 \times 10^{-9} \text{ m}^3 = ۵ \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$۳) ۵ \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$۴) ۵ \times 10^{10} \mu\text{m}^3 \times \frac{(10^{-6})^3 \text{ m}^3}{1 \mu\text{m}^3} = ۵ \times 10^{10} \times 10^{-18} \text{ m}^3 = ۵ \times 10^{-8} \text{ m}^3$$

۴۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام واحدها را به واحد اصلی تبدیل می‌کنیم:

$$x = 1 \text{ ng} \times \frac{1 \text{ g}}{10^9} \text{ ng} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \left(1 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right)^3 \times \frac{1}{\left(1 \mu\text{s} \times \frac{1 \text{ s}}{10^6 \mu\text{s}} \right)^2} \times \frac{1}{\text{m}}$$

$$\Rightarrow x = \frac{10^{-9} \times 10^{-3} \text{ kg} \times 10^{+9} \text{ m}^3 \times 10^{12}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \frac{10^{+9} \text{ kg} \cdot \text{m}^3}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = 10^{+9} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

$$N = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (۲)$$

از فرمول $F = ma$ داریم:

$$x = 10^{+9} \text{ N} \cdot \text{m} \quad (۳)$$

$$J = \text{N} \cdot \text{m} \quad (۴)$$

$$x = 10^{+9} \text{ J} = 1 \text{ GJ}$$

در نتیجه از روابط (۱) و (۲) داریم:

از رابطه‌ی $W = Fd$ داریم:

در نتیجه از روابط (۳) و (۴) داریم: