



گزینه ۲

۱

$$(۱) \text{ گزینه } ۱: ۵۴/۱۹ \text{ dm} = ۵۴/۱۹ \times \left(\frac{10^{-1}}{1}\right) \text{ m} = ۵/۴۱۹ \text{ m}$$

$$(۲) \text{ گزینه } ۲: ۰/۳۶ \text{ m}$$

$$(۳) \text{ گزینه } ۳: ۲۳ \text{ mm} = ۲۳ \times \left(\frac{10^{-۳}}{1}\right) = ۰/۰۲۳ \text{ m}$$

$$(۴) \text{ گزینه } ۴: ۷/۴ \text{ cm} = ۷/۴ \times \left(\frac{10^{-۲}}{1}\right) = ۰/۰۷۴ \text{ m}$$

باتوجه به گزینه‌ها، تعداد رقم اعشار گزینه (۲) از بقیه کمتر است. پس دقت دانش‌آموزی که این عدد را گزارش کرده، از بقیه کمتر بوده است.

گزینه ۳

۲

تمام گزینه‌ها را به واحدی مشابه تبدیل کرده و سپس مقایسه می‌کنیم:

$$۱ \text{ گزینه } ۱: ۵ \times 10^۵ \text{ nm} = ۵ \times 10^۵ \times 10^{-۹} \text{ m} = ۵ \times 10^{-۴} \text{ m}$$

$$۲ \text{ گزینه } ۲: ۴ \times 10^۸ \text{ pm} = ۴ \times 10^۸ \times 10^{-1۲} \text{ m} = ۴ \times 10^{-۴} \text{ m}$$

$$۳ \text{ گزینه } ۳: ۸ \times 10^{-۳} \text{ km} = ۸ \times 10^{-۳} \times 10^۳ \text{ m} = ۸ \text{ m}$$

$$۴ \text{ گزینه } ۴: ۳ \times 10^{-۱۳} \text{ Tm} = ۳ \times 10^{-۱۳} \times 10^{1۲} \text{ m} = ۳ \times 10^{-1} \text{ m}$$

گزینه ۳

۳

ابتدا طرف چپ معادله را برحسب یکاهای SI به دست می‌آوریم.

$$۵ \text{ mm} \times \text{Lit} = ۵ \times 10^{-۳} \text{ m} \times 10^{-۳} \text{ m}^۳ = ۵ \times 10^{-۶} \text{ m} \times \text{m}^۳$$

پس عبارت مجهول طرف راست برحسب یکاهای SI باید برابر باشد با:

$$۵ \times 10^{-۶} \text{ m} \times \text{m}^۳ = ۵ \times 10^{-۱۵} \text{ x} \Rightarrow \text{x} = 10^۹$$

$$۱ \text{ گزینه } ۱: \text{Tm} \times (\text{cm})^۳ = 10^{1۲} \text{ m} \times (10^{-۲} \text{ m})^۳ = 10^{1۲} \text{ m} \times 10^{-۶} \text{ m}^۳ = 10^۶ \text{ m} \times \text{m}^۳$$

$$۲ \text{ گزینه } ۲: \text{pm} \times (\text{Km})^۳ = 10^{-1۲} \text{ m} \times (10^۳ \text{ m})^۳ = 10^{-1۲} \text{ m} \times 10^۹ \text{ m}^۳ = 10^{-۳} \text{ m} \times \text{m}^۳$$

$$۳ \text{ گزینه } ۳: \text{nm} \times (\text{Mm})^۳ = 10^{-۹} \text{ m} \times (10^۶ \text{ m})^۳ = 10^{-۹} \text{ m} \times 10^{1۸} \text{ m}^۳ = 10^۹ \text{ m} \times \text{m}^۳$$

$$۴ \text{ گزینه } ۴: \text{Km} \times (\text{Gm})^۳ = 10^۳ \text{ m} \times (10^۹ \text{ m})^۳ = 10^۳ \text{ m} \times 10^{۲۷} \text{ m}^۳ = 10^{۳۰} \text{ m} \times \text{m}^۳$$

پس از بررسی تمام گزینه‌ها مشخص می‌شود که گزینه "۳" صحیح است.

$$W_1 = W_2$$

دومکعب هموزن هستند؛ پس جرم‌های برابر دارند:

$$m_1 g = m_2 g$$

رابطهٔ جرم آن‌ها را برحسب چگالی آن‌ها می‌نویسیم:

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$$

حجم واقعی مکعب دوم:

$$\rho \times a^3 = \frac{\rho}{\gamma} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \gamma a^3$$

حجم ظاهری مکعب دوم:

$$V'_2 = \gamma a \times \gamma a \times \gamma a = \lambda a^3$$

حجم خالی یک جسم از تفاضل حجم واقعی و ظاهری آن به دست می‌آید:

$$\text{حجم خالی مکعب دوم} = \lambda a^3 - \gamma a^3 = \epsilon a^3$$

$$\text{درصد خالی مکعب دوم} = \frac{\epsilon a^3 \times 100}{\lambda a^3} = 0/75 \times 100 = 75\%$$

در شکل (۱) مجموع وزن آب و ظرف برابر با $13N$ است.

$$13 = W_{\text{آب}} + W_{\text{ظرف}} \Rightarrow 13 = m_{\text{آب}} g + m_{\text{ظرف}} g \\ \Rightarrow 13 = m_{\text{آب}} g + 0/5 \times 10$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} g = 12/5 N \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{12/5}{10} \text{ kg} = 1/25 \text{ kg} = 1250 \text{ g}$$

$$\text{حجم آب} = V_1 = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{1250}{1} = 1250 \text{ cm}^3$$

در شکل (۲) مجموع وزن آب، ظرف و جسم برابر با $25N$ است.

$$25 = W_{\text{آب}} + W_{\text{ظرف}} + W_{\text{جسم}} \Rightarrow W_{\text{جسم}} = 12N$$

$$m_{\text{جسم}} g = 12 \Rightarrow m_{\text{جسم}} = \frac{12}{10} = 1/2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$$

$$V_{\text{جسم}} = \Delta V_{\text{آب}} = 1300 - 1250 = 50 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{V_{\text{جسم}}} = \frac{1200}{50} = 24 \text{ g/cm}^3 = 24000 \text{ kg/m}^3$$

$$1/5 \times 10^{11} \text{ m} \approx 1 \text{ AU} \xrightarrow{\times 3} 3/5 \times 10^{11} \text{ m} \approx 3 \text{ AU} \\ \xrightarrow{\times 10^{15}} 3/5 \times 10^{26} \text{ m} \approx 3 \times 10^{15} \text{ AU} = 0/3 \times 10^{16} \text{ AU}$$

هر لیتر معادل با ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب است و داریم:

$$V = 1 \text{ mLit} \xrightarrow{\text{تبدیل میلی‌لیتر به لیتر}} V = 10^{-3} \text{ Lit}$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل لیتر به مترمکعب}} V = 10^{-3} \times (10^{-3} \text{ m}^3) = 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل m}^3 \text{ به dm}^3} V = 10^{-6} \times (10 \text{ dm})^3 = 10^{-3} \text{ dm}^3$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل m}^3 \text{ به cm}^3} V = 10^{-6} \times (100 \text{ dm})^3 = 1 \text{ cm}^3$$

بنابراین:

$$1 \text{ mLit} = 10^{-3} \text{ Lit} = 10^{-6} \text{ m}^3 = 10^{-3} \text{ dm}^3 = 1 \text{ cm}^3$$

توجه: (دسی‌متر مکعب همان لیتر است)

لیتر یا میلی‌لیتر از واحدهای حجم هستند؛ بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) که از واحدهای سطح محسوب می‌شوند قطعاً نادرست هستند.

$$\rho' = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\xrightarrow{V_1=V_2=V} \frac{\rho_1 V + \rho_2 V}{2V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

$$\rho'' = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$\xrightarrow{m_1=m_2=m} \rho'' = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \Rightarrow \rho' \times \rho'' = \rho_1\rho_2$$

ابتدا حجم ظاهری را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{F}{\rho} \pi R^3 = \frac{F}{\rho} (r)(r)^3 = 32 \text{ cm}^3$$

در مرحله بعد، اگر جرم محاسبه‌شده از حجم 32 cm^3 ، $\frac{8}{4} \text{ g}$ باشد یعنی کره بدون حفره است.

$$m = \rho \cdot V_{\text{ظاهری}} \Rightarrow m = 0.25 \times 32 = 8 \text{ g} \Rightarrow 8 \text{ g} > \frac{8}{4} \text{ g} \Rightarrow \text{حفره دارد}$$

در مرحله بعد حجم ماده کره را با استفاده از حجم حفره به دست می‌آوریم و در رابطه چگالی قرار می‌دهیم:

$$\rho_{\text{ماده}} = \frac{m}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow 0.25 = \frac{8}{32 - V_{\text{حفره}}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 4 \text{ cm}^3$$

درنهایت:

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{4}{32} \times 100 = 12.5\%$$

گام اول: با استفاده از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم ۵ گرم مایع A و جرم ۱۲ سانتی متر مکعب مایع B را می‌یابیم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \xrightarrow[\rho_A = 1 \text{ g/cm}^3]{m_A = 5 \text{ g}} 1/5 = \frac{5}{V_A} \Rightarrow V_A = \frac{5}{1} \text{ cm}^3$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \xrightarrow[\rho_B = 12 \text{ g/cm}^3]{m_B = 5 \text{ g}} 1 = \frac{m_B}{12} \Rightarrow m_B = 12 \text{ g}$$

گام دوم: حجم مخلوط را به دست می‌آوریم. دقت کنید که کاهش حجم ناشی از مخلوط شدن دو ماده 12 cm^3 است؛ بنابراین برای به دست آوردن حجم مخلوط، حجم دو ماده را باهم جمع و سپس مقدار کاهش حجم را از آن کم می‌کنیم.

$$V_{\text{مخلوط}} = V_A + V_B - \Delta V \xrightarrow[\Delta V = 1 \text{ cm}^3]{\Delta V = 1 \text{ cm}^3, V_B = 12 \text{ cm}^3} V_{\text{مخلوط}} = \frac{5}{1} + 12 - 1 = \frac{16}{1} \text{ cm}^3$$

گام سوم: با استفاده از رابطه زیر، چگالی مخلوط را می‌یابیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_{\text{مخلوط}}} \xrightarrow[\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{17}{16} \text{ g/cm}^3]{m_A = 5 \text{ g}, m_B = 12 \text{ g}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{5 + 12}{\frac{16}{1}} \text{ g/cm}^3$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{51}{16} \text{ g/cm}^3$$

ابتدا ابعاد مستطیل را برحسب سانتی متر می‌نویسیم:

$$4/5 \times 10^2 \text{ pm} = 4/5 \times 10^2 \text{ pm} \times \frac{10^{-12} \text{ m}}{1 \text{ pm}} \times \frac{10^9 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 4/5 \times 10^1 \text{ cm}$$

$$3 \times 10^{-1} \text{ hm} = 3 \times 10^{-1} \text{ hm} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \times \frac{10^9 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 3 \times 10^7 \text{ cm}$$

بنابراین مساحت این زمین به صورت نمادگذاری علمی برابر است با:

$$A = 4/5 \times 10^1 \times 3 \times 10^7 = 12/5 \times 10^8 \text{ cm}^2$$

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \rho = \frac{4V_A + 10V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow V_A = V_B$$

ازطرفی داریم:

$$V_A + V_B = 4 \Rightarrow 2V_B = 4 \Rightarrow V_B = 2 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 2500 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \times (40 \times 10^{-3} \text{ m}^3) = 100 \text{ kg}$$

حجم ظرف را V در نظر می‌گیریم. برای دو حالت داریم:

$$\text{حالت اول: } \begin{cases} V_A = V_B = \frac{V}{2} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = 5 \text{ g/cm}^3 \\ V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{12}{100}V = \frac{88}{100}V \end{cases}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{88}{100}V} \Rightarrow 5 = \frac{\frac{V}{2}(\rho_A + \rho_B)}{\frac{88}{100}V} \Rightarrow \rho_A + \rho_B = \frac{44}{25}(5) = 8.8 \text{ (I)}$$

$$\text{حالت دوم: } \begin{cases} V_A = \frac{V}{3}, V_B = \frac{2V}{3} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = 6 \text{ g/cm}^3 \\ V_{\text{مخلوط}} = V - \frac{7}{100}V = \frac{93}{100}V \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{\frac{93}{100}V} \Rightarrow 6 = \frac{\frac{V}{3}(\rho_A + 2\rho_B)}{\frac{93}{100}V} \Rightarrow \rho_A + 2\rho_B = \frac{279}{93}(6) = 16/74 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{(I),(II)}} \begin{cases} \rho_A + \rho_B = 8.8 \\ \rho_A + 2\rho_B = 16/74 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \rho_B = 7.9 \text{ g/cm}^3 \\ \rho_A = 0.9 \text{ g/cm}^3 \end{cases}$$

دکا (da) برابر با 10^1 ، گیگا (G) برابر با 10^9 و میکرو برابر با 10^{-6} است بنابراین:

$$50 \text{ daJ} = 50 \times 10 = 500 \text{ J}$$

$$0.5 \text{ GN} \cdot \mu\text{m} = 0.5 \times 10^9 \text{ N} \times 10^{-6} \text{ m} = 500 \text{ N} \cdot \text{m} = 500 \text{ J}$$

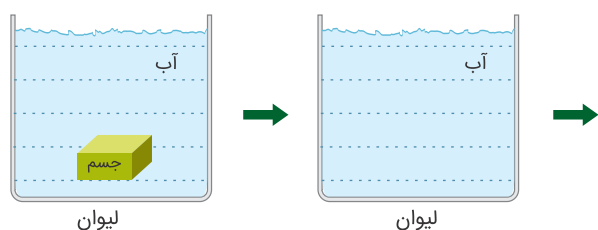
$$500 + 500 = 1000 \text{ J}$$

$$\text{اسیدسولفوریک: } \begin{cases} m_1 = 220 \text{ g} \\ \rho_1 = 2 \text{ g/cm}^3 \\ V_1 = \frac{220}{2} = 110 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\text{آب: } \begin{cases} m_2 = 200 \text{ g} \\ \rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3 \\ V_2 = \frac{200}{1} = 200 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2 - \Delta V} = \frac{220 + 200}{110 + 200 - 60} = 1.68 \text{ g/cm}^3$$

ابتدا جرم لیوان و جسم برابر ۶۰۰ گرم شده و چون لیوان ۲۰۰ گرم است پس جسم ۴۰۰ گرم می‌شود و در حالت بعد آب اضافه می‌شود و مجموعه به ۸۰۰ گرم می‌رسد پس ۲۰۰ گرم آب داشتیم، در حالت بعدی جسم خارج شده و به جای آن هم آب داریم یعنی حجم جسم را آب پر کرده است.



$$\Rightarrow m_{\text{لیوان}} + m_{\text{ab}} = 600 \text{ (gr)} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 400 \text{ (gr)}$$

پس جرم آبی که جایگزین جسم شده است برابر ۲۰۰ گرم خواهد بود:

$$\begin{array}{ccccc} \text{جرم آب اضافه شده} & & & & \text{جرم آب جدید} \\ \uparrow & & & & \uparrow \\ 400 & - & 200 & = & 200 \\ & & \downarrow & & \\ & & \text{جرم آب حالت قبل} & & \end{array}$$

و حجم آن برابر:

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{200}{1} = 200 \text{ (cm}^3\text{)}$$

که این همان حجم جسم نیز می‌باشد پس حجم کل جسم برابر 200 cm^3 است. حال با استفاده از چگالی ماده سازنده جسم، حجم ماده جسم را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{ماده}} = \frac{m_{\text{ماده}}}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow \omega = \frac{400}{V_{\text{ماده}}} \Rightarrow V_{\text{ماده}} = 80 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل جسم}} - V_{\text{ماده}} = 200 - 80 = 120 \text{ (cm}^3\text{)}$$

ابتدا حجم و جرم ظاهری مکعب (معادل جرم مکعب مشابه توپر) را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$V = a^3 = \omega^3 = 125 \text{ cm}^3$$

جرم ظاهری مکعب (معادل جرم یک مکعب مشابه توپر) برابر است با:

$$m'_{\text{ظاهری}} = \rho V = 2/7 \times 125 = 337/5 \text{ g}$$

چون جرم ظاهری و واقعی باهم اختلاف دارند، بنابراین مکعب دارای حفره است. حجم حفره و نیز جرم کم‌شده ناشی از آن به صورت زیر قابل محاسبه است.

$$(m''_{\text{ناشی از حفره}}) = 337/5 - 13/5 = 324 \text{ g}$$

$$V''_{\text{حفره}} = \frac{m''}{\rho} = \frac{324}{2/7} = 120 \text{ cm}^3$$

بنابراین نسبت درصد حجم حفره به حجم ظاهری برابر است با:

$$\frac{V''_{\text{حفره}}}{V} \times 100 = \frac{120}{125} \times 100 = 96\%$$

برای نسبت درصد جرم مکعب به جرم مکعب مشابه توپر نیز داریم:

$$\frac{m_{\text{مکعب}}}{m'_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{13/5}{337/5} \times 100 = 4\%$$

اگر این ساعت، پس از ۱۲ ساعت عقب ماندن، دوباره مقداری که نشان می‌دهد درست باشد بنابراین باید ببینیم بعد از چند سال به اندازه ۱۲ ساعت عقب خواهد ماند. اگر این ساعت در هر سال، به اندازه ۱۲ ثانیه عقب بماند. برای اینکه ببینیم پس از چند سال، این ساعت به اندازه ۱۲ ساعت عقب می‌ماند، کافی است ۱۲ ساعت را به ۱۲ ثانیه تقسیم کنیم:

$$\frac{12 \text{ h}}{12 \text{ s}} = \frac{3600 \times 12}{12} = 3600 \text{ سال}$$

برای اینکه جسم غرق نشود، چگالی آن باید کوچک‌تر و یا مساوی چگالی آب باشد. پس:

$$\rho_{\text{جسم}} \leq \rho_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} \leq 1 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{فلز}} + m_{\text{چوب}}}{V_{\text{فلز}} + V_{\text{چوب}}} = \frac{\rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} + \rho_{\text{چوب}} V_{\text{چوب}}}{V_{\text{فلز}} + V_{\text{چوب}}} \leq 1$$

$$8V_{\text{فلز}} + 0.8V_{\text{چوب}} \leq V_{\text{فلز}} + V_{\text{چوب}}$$

$$\Rightarrow 7V_{\text{فلز}} \leq 0.2V_{\text{چوب}} \Rightarrow V_{\text{چوب}} \geq 35V_{\text{فلز}}$$

پس حداقل مقدار حجم چوب باید $35V_{\text{فلز}}$ باشد. درصد حجم این مقدار چوب از حجم کل برابر است با:

$$\frac{V_{\text{چوب}}}{V_{\text{چوب}} + V_{\text{فلز}}} \times 100 = \frac{35V_{\text{فلز}}}{35V_{\text{فلز}} + V_{\text{فلز}}} \times 100 = \frac{35}{36} \times 100 = 97.2\%$$

$$6/6 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2 \xrightarrow{1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3, 1 \text{ kg}^3 = 10^6 \text{ g}^3} 6/6 \times 10^{-11} \times \frac{10^6}{10^6} = 6/6 \times 10^{-13} \text{ N.cm}^2/\text{g}^2$$

دقت کنید که نیازی نیست دو بار تبدیل واحد صورت گرفته و نتیجه را بر هم تقسیم کنید. چون نهایتاً دو عدد به دست آمده با هم برابرند خواهیم داشت:

$$a \text{ kg} = b \text{ pg}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{p}{k} = \frac{10^{-12}}{10^3} = 10^{-15} \Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^2 = 10^{-30}$$

می‌دانیم که یکای SI نیوتون، معادل یکای فرعی $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ است، لذا β (توان یکای زمان یعنی ثانیه) باید برابر با ۲ باشد. برای به دست آوردن پیشوند α ، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} 1 \frac{\text{mg.Mm}}{\alpha \text{ s}^2} &= 1 \text{ MN} \Rightarrow 1 \frac{\text{mg.Mm}}{\alpha \text{ s}^2} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} \times \frac{1 \alpha \text{ s}^2}{\alpha^2 \text{ s}^2} \\ &= 1 \text{ MN} \times \frac{10^6 \text{ N}}{1 \text{ MN}} \times \frac{1 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{1 \text{ N}} \Rightarrow \alpha^{-2} \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} = 10^6 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \\ &\Rightarrow \alpha = 10^{-3} \xrightarrow{\text{معادل با}} \alpha \equiv m \text{ (میلی)} \end{aligned}$$

اکنون تعیین می‌کنیم که یکای فرعی $\frac{\text{Mg.am}^\beta}{\text{cs}^2}$ ، به ازای $\alpha \equiv m$ و $\beta = 2$ معادل چیست:

$$\begin{aligned} 1 \frac{\text{Mg.mm}^2}{\text{cs}^2} &= 1 \frac{\text{Mg.mm}^2}{\text{cs}^2} \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ Mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{(10^{-2})^2 \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} \times \frac{1 \text{ cs}^2}{(10^{-2})^2 \text{ s}^2} \\ &= 10^1 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \xrightarrow{\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \equiv \text{J}} 1 \frac{\text{Mg.mm}^2}{\text{cs}^2} = 10^1 \text{ J} = 10 \text{ daJ} \end{aligned}$$

با استفاده از رابطهٔ چگالی مخلوط برای دو حالت داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \lambda = \frac{\rho_A \left(\frac{1}{\gamma} V\right) + \rho_B \left(\frac{1}{\gamma} V\right)}{\frac{1}{\gamma} V + \frac{1}{\gamma} V}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{\rho_A}{\gamma} + \frac{\rho_B}{\gamma} \Rightarrow \rho_A + \rho_B = 1\gamma \quad (1)$$

$$\rho'_{\text{مخلوط}} = \frac{m'_A + m'_B}{V'_A + V'_B} = \frac{\rho_A V'_A + \rho_B V'_B}{V'_A + V'_B} \Rightarrow \epsilon = \frac{\rho_A \left(\frac{1}{\gamma} V\right) + \rho_B \left(\frac{2}{\gamma} V\right)}{\frac{1}{\gamma} V + \frac{2}{\gamma} V}$$

$$\Rightarrow \epsilon = \frac{\rho_A}{\gamma} + \frac{2\rho_B}{\gamma} \Rightarrow \rho_A + 2\rho_B = 1\lambda \quad (2)$$

حالا دستگاه زیر را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \rho_A + \rho_B = 1\gamma & (1) \\ \rho_A + 2\rho_B = 1\lambda & (2) \end{cases} \xrightarrow{(2)-(1)} \rho_B = 2\gamma/\text{cm}^3, \rho_A = 1\gamma/\text{cm}^3$$

$$\text{ضخامت} = \frac{\Delta \circ \mu\text{m}^3}{\gamma \circ \mu\text{m}^2} = 2/\Delta \mu\text{m}$$

$$2/\Delta \mu\text{m} \times \frac{10^3 \text{ nm}}{1 \mu\text{m}} = 2\Delta \circ \circ \text{ nm}$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سال نوری، مربوط به کمیت طول است ولی روز خورشیدی، مربوط به کمیت زمان است.

(۳) گره دریایی مربوط به کمیت تندی است ولی مایل دریایی، مربوط به کمیت طول است.

(۴) هر دو مربوط به کمیت طول است.

(۲) مول مربوط به کمیت مقدار ماده است ولی تُن، مربوط به کمیت جرم است.

$$\begin{cases} V_{\text{جسم}} = V_{\text{آب جابه‌جاشده}} = 54 - 50 = 4 \text{ cm}^3 \\ m = 42 \text{ g} \end{cases}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{42}{4} = 10/5 \text{ g/cm}^3$$

$$\rho_{A+B} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{0/6 V_A + 1/2 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow V_A + V_B = 0/6 V_A + 1/2 V_B$$

$$\Rightarrow 0/2 V_B = 0/4 V_A \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{0/4}{0/2} = 2$$

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{قلع}} + m_{\text{روی}}}{V_{\text{قلع}} + V_{\text{روی}}} = \frac{\rho_{\text{قلع}} V_{\text{قلع}} + \rho_{\text{روی}} V_{\text{روی}}}{V_{\text{قلع}} + V_{\text{روی}}}$$

$$\Rightarrow 0.6 V_{\text{قلع}} = 2.4 V_{\text{روی}} \Rightarrow V_{\text{روی}} = \frac{1}{4} V_{\text{قلع}}$$

$$0.6 = \frac{9 V_{\text{قلع}} + 12 V_{\text{روی}}}{V_{\text{قلع}} + V_{\text{روی}}} \Rightarrow 0.6 V_{\text{قلع}} + 0.6 V_{\text{روی}} = 9 V_{\text{قلع}} + 12 V_{\text{روی}}$$

$$\frac{V_{\text{قلع}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{V_{\text{قلع}}}{V_{\text{قلع}} + \frac{1}{4} V_{\text{قلع}}} = \frac{V_{\text{قلع}}}{\frac{5}{4} V_{\text{قلع}}} = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

$$\left. \begin{array}{l} g \Rightarrow \text{m/s}^v \\ M \Rightarrow \text{kg} \\ r \Rightarrow \text{m} \end{array} \right\} \frac{\text{m}}{\text{s}^v} = ? \frac{\text{kg}}{\text{m}^v} \Rightarrow ? = \frac{\text{m}^v}{\text{kg s}^v}$$