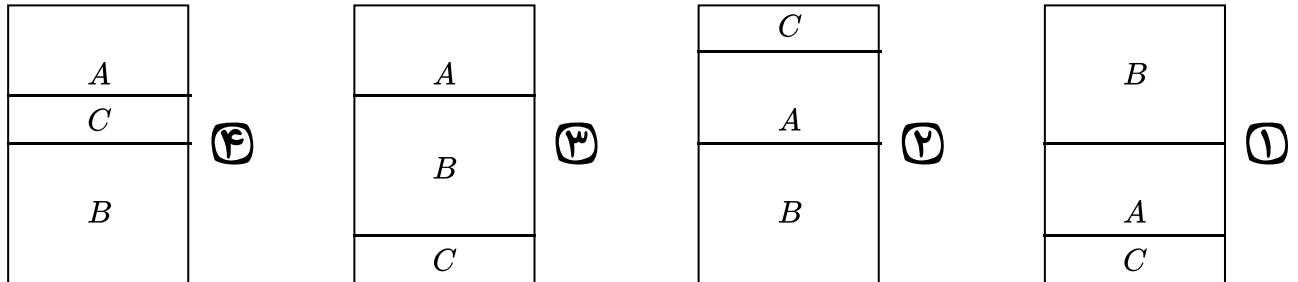




۱- سه مایع مختلف A ، B و C با جرم‌های مساوی و چگالی‌های مختلف را درون یک ظرف استوانه‌ای شکل می‌ریزیم، کدام گزینه می‌تواند نحوه استقرار این سه مایع را درون ظرف به درستی نشان دهد.



۲- در یک سالن ورزشی، توپ بسکتبالی را به سمت سبد پرتاب می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌ها در مورد مدل واقعی و مدل فرضی (ساده شده) درست است؟



①

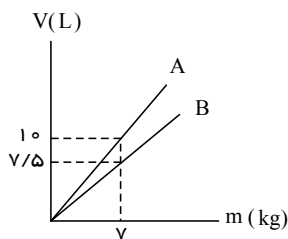
در مدل واقعی توپ دارای حجم است ولی در مدل ساده شده آن را به صورت نقطه‌ای فرض می‌کنیم که در حال چرخش است.

② در مدل واقعی، با افزایش ارتفاع، جرم توپ کاهش می‌یابد ولی در مدل ساده شده آن را ثابت فرض می‌کنیم.

③ در مدل واقعی وزن توپ متغیر است ولی در مدل ساده شده آن را ثابت فرض می‌کنیم.

④ در مدل واقعی سرعت توپ متغیر است ولی در مدل ساده شده آن را ثابت فرض می‌کنیم.

۳- نمودار حجم بر حسب جرم برای دو مایع A و B به صورت زیر است. اگر در داخل یک ظرف استوانه‌ای دو مایع A و B با جرم برابر بریزیم تا جایی که ظرف پر شود، در این صورت چه بخشی از حجم ظرف را مایع A اشغال می‌کند؟ (دما ثابت و یکسان است.)



$$\frac{4}{7} \quad \textcircled{2}$$

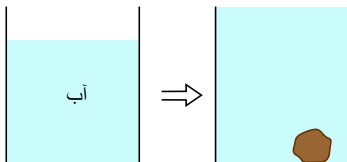
$$\frac{1}{4} \quad \textcircled{4}$$

$$\frac{3}{7} \quad \textcircled{1}$$

$$\frac{3}{4} \quad \textcircled{3}$$



۴- مطابق شکل زیر در ظرفی که آب قرار دارد، جسمی به جرم m را به آرامی می‌اندازیم و جسم در آب فرو می‌رود. در این حالت مقدار ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب آب از ظرف بیرون می‌ریزد. حال اگر ظرف را به طور کامل خالی کنیم و مقداری روغن هم جرم با آب اولیه ظرف با چگالی $\frac{8}{9}$ برابر چگالی آب در ظرف بریزیم، در این حالت بعد از قرار دادن جسم در آن، مقدار ۲۰۰ سانتی‌متر مکعب روغن از ظرف سرریز می‌شود، جرم آب موجود در ظرف در حالت اولیه چند گرم است؟ (در حالتی که روغن در ظرف می‌ریزیم، نیز سر ظرف خالی می‌ماند و چگالی آب را 1 g/cm^3 در نظر بگیرید).



۴۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

۸۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۵- جرم یک گلوله‌ی آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن $\frac{7800 \text{ kg}}{m^3}$ است. اگر گلوله‌ی آهنی را به آرامی در ظرف پر از الکل فرو بریم و چگالی الکل ۸۰۰ گرم بر لیتر باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟

۴۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۳۹۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۶- آلیاژی از دو فلز A و B که چگالی فلز A ، $\frac{5}{3}$ برابر چگالی فلز B می‌باشد، ساخته شده است. اگر چگالی آلیاژ حاصل $\frac{4}{5}$ چگالی فلز A باشد، در این صورت نسبت جرم فلز A به جرم فلز B در آلیاژ کدام است؟ (در حین آلیاژ شدن دو فلز A و B تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد).

 $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۱)

۷- دانشمندان اخیراً سیاره‌ای به نام $G \text{ Liese}$ ۸۳۲ کشف کرده‌اند که شباهت بسیار زیادی به کره زمین دارد. این سیاره در فاصله ۱۶ سال نوری نسبت به زمین قرار دارد. اگر شعاع کره زمین در حدود $10^6 \times 6.4$ باشد، چند عدد کره زمین را باید کنار هم قرار دهیم، تا بتوانیم فاصله بین زمین و این سیاره را پُر کنیم؟ (هر سال نوری را معادل $10^{15} \times 9$ فرض کنید).

(۲) یازده میلیارد و دویست و پنجاه میلیون

(۱) بیست و دو میلیارد و پانصد میلیون

(۴) یک میلیارد و صد و بیست و پنج میلیون

(۳) دو میلیارد و دویست و پنجاه میلیون

۸- یک قطعه آلیاژ طلا که در آن مس به کار رفته است دارای حجم 5 cm^3 و جرمی برابر با ۸۱ گرم است. چگالی طلای خالص 18 g/cm^3 و چگالی مس 9 g/cm^3 فرض می‌شوند. چند گرم این قطعه از طلا ساخته شده است؟

۷۲ (۴)

۳۶ (۳)

۱۸ (۲)

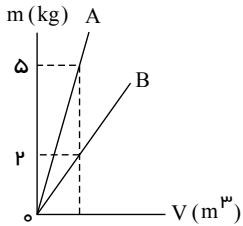
۹ (۱)



۹- رابطه میان چهار کمیت a, b, c و d به صورت $a = \frac{b^3 c}{d^2}$ است. اگر یکای کمیت‌های b, c و d به ترتیب MPa, kN و GJ باشد، کمیت a کدام است؟

- ① $10^{-3} Pa^2$ ② $10^{-5} W^2$ ③ $10^3 Pa$ ④ $10^{-3} J^2$

۱۰- نمودار جرم برحسب حجم دو فلز A و B مطابق شکل زیر می‌باشد. با حجم یکسانی از این دو فلز، آلیاژ C را می‌سازیم. اگر حجم نهایی آلیاژ C برابر مجموع حجم‌های اولیه فلزهای A و B باشد، چگالی آلیاژ C چند برابر چگالی فلز B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



- ① $\frac{5}{2}$ ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{7}{2}$ ④ $\frac{7}{4}$

۱۱- درون یک کره فلزی به شعاع R ، حفره‌ای کروی به شکل به شعاع $\frac{R}{2}$ قرار دارد. اگر چگالی فلز $8 kg/L$ و جرم کره $28 kg$ باشد، R چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \simeq 3$)

- ① ۵ ② ۱۰ ③ ۱۵ ④ ۲۰

۱۲- فاصله بین دو نقطه در یک نقشه $3/52$ اینچ می‌باشد. اگر مقیاس نقشه ۱ به ۱۸۰۰۰۰ باشد، در این صورت فاصله حقیقی بین این دو نقطه چند مایل است؟

($12 in = 1 ft$, $3 ft = 1 yard$, $1 mile = 1760 yard$)

- ① ۵ ② ۱۰ ③ ۲۰ ④ ۳۰

۱۳- اگر رابطه $A = \frac{B}{C^2} + \frac{C}{D^2}$ برقرار باشد، طوری که یکای A برابر با $\frac{kg}{m^3}$ و یکای B برابر $\frac{kg}{m}$ باشد، یکای BD^2 کدام است؟

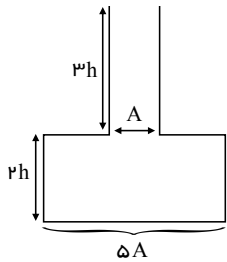
- ① m ② m^2 ③ m^3 ④ m^4

۱۴- آلیاژی را از مخلوط دو فلز A و B می‌سازیم. اگر ۷۵ درصد جرم آلیاژ را فلز B و ۸۰ درصد حجم آلیاژ را فلز A تشکیل دهد، چگالی آلیاژ چند برابر چگالی فلز A است؟ (از تغییر حجم در اثر آلیاژ شدن صرف نظر کنید.)

- ① $3/2$ ② $3/75$ ③ $4/15$ ④ $5/16$



۱۵- شکل زیر مخزنی را نشان می‌دهد که مساحت قاعده قسمت پهن آن $5A$ و ارتفاع آن $2h$ می‌باشد که با آهنگ $30 \text{ dm}^3/\text{min}$ پر می‌شود و پس از پر شدن قسمت پهن، قسمت باریک آن به مساحت مقطع A و ارتفاع $3h$ با آهنگ $60 \text{ cm}^3/\text{s}$ پر می‌شود. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا کل مخزن پر شود ۷۰ دقیقه باشد، در این صورت حجم کل مخزن بر حسب لیتر کدام است؟



۲۷۰۰ (۲)

۹۸۰ (۱)

۱۹۲۰ (۴)

۷۸۰ (۳)

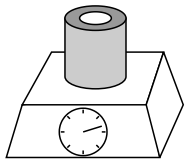
۱۶- در مخلوطی از آب و یخ، ۴۵ گرم یخ ذوب می‌شود. در این حالت حجم مخلوط چه تغییری می‌کند؟

$$\left(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱) تغییر نمی‌کند. (۲) ۵ درصد کاهش می‌یابد. (۳) 5 cm^3 کاهش می‌یابد. (۴) 5 cm^3 افزایش می‌یابد.

۱۷- مطابق شکل مقابل، استوانه‌ای توخالی به ارتفاع 10 cm ، شعاع داخلی 8 cm ، شعاع خارجی 10 cm با چگالی ماده تشکیل دهنده $\frac{20}{3} \text{ g/cm}^3$ بر روی ترازویی قرار دارد. $\frac{1}{3}$ حجم حفره استوانه را با مایعی پر می‌کنیم، چگالی مایع چند

g/cm^3 باشد تا ترازو 8 kg را نشان دهد؟ ($\pi \simeq 3$)



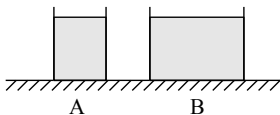
$\frac{2}{9}$ (۴)

۰٫۱۲۵ (۳)

$\frac{9}{20}$ (۲)

۱٫۲۵ (۱)

۱۸- در شکل زیر، ارتفاع سطح مایع در دو ظرف استوانه‌ای شکل A و B یکسان است. اگر دو کره فلزی توپر هم‌جنس هر یک به جرم ۲۵۰ گرم را در این دو ظرف بیندازیم، اختلاف ارتفاع مایع در دو ظرف برابر با 3 cm می‌شود. چگالی ماده تشکیل دهنده کره‌ها در SI کدام است؟ (مساحت مقطع ظرف‌های A و B به ترتیب برابر 10 cm^2 و 40 cm^2 است.)



۵۰۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

۴۲۵۰ (۴)

۶۲۵۰ (۳)

۱۹- مکعبی با حجم ظاهری 500 cm^3 از فلزی با چگالی $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ساخته شده است و درون آن حفره‌ای قرار دارد.

گر داخل حفره را با مایعی به چگالی $0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ پر کنیم، جرم کل مجموعه ۹۷۰ گرم خواهد شد. حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟

۲۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۱۲۸٫۶ (۲)

۱۶۰۷ (۱)



۲۰- جرم استوانه A دو برابر جرم استوانه B و ارتفاع استوانه A نصف ارتفاع استوانه B است. شعاع خارجی استوانه B دو برابر شعاع خارجی استوانه A است. اگر شعاع داخلی هر استوانه نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟

- ① ۴ ② ۸ ③ ۱۶ ④ ۲

۲۱- در عبارت زیر x برابر کدام گزینه می باشد؟

$$10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} = 4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} + \frac{xm^2}{s^2}$$

- ① ۶ kg ② ۶۰ g ③ ۶ μg ④ ۶۰ kg

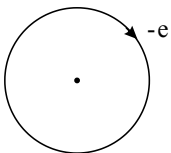
۲۲- اگر نیروی عمودی $\frac{Gg \cdot dm}{min^2}$ بر سطحی به مساحت 10 cm^2 وارد شود، فشار حاصل چند کیلوپاسکال است؟

- ① 2×10^5 ② ۲۰۰ ③ ۲ ④ 2×10^{-4}

۲۳- آهنگ خروج آب از شیری برابر با ۳۶ لیتر بر ثانیه است. این مقدار با کدام یک از گزینه های زیر برابر نیست؟

- ① $3,6 \times 10^{-2} m^3/s$ ② $2,16 \times 10^9 mm^3/min$
③ $36 dm^3/s$ ④ $3,6 \times 10^{-7} dam^3/s$

۲۴- اگر فرض کنیم شعاع مدار الکترون در اتم هیدروژن 10^{-10} نانومتر باشد، مدت زمانی که طول می کشد تا الکترون با تندی ثابت یک دور کامل دور هسته بچرخد، $1,5 \times 10^{-14} ps$ است. در این صورت مسافتی که الکترون در مدت ۳ میلی ثانیه طی می کند، تقریباً کدام است؟ ($\pi \simeq 3$)



- ① ۱۲ m ② ۱۲ km ③ ۶ m ④ ۶ km

۲۵- فرض کنید برای اندازه گیری جرم از یکایی به نام x استفاده کنیم که هر x معادل با ۲۰۰ مثقال است. اگر وزن جسمی معادل با ۱۸۰ نیوتون باشد، جرم این جسم چند x است؟ (هر مثقال حدوداً معادل ۴۵۰۰ میلی گرم است و

$$g = 10 \frac{N}{kg}$$

- ① ۲ ② ۲۰ ③ ۲۰۰ ④ ۲۰۰۰

۲۶- شخصی در کنار یک کوه قرار گرفته و کوه دیگری را در فاصله ۱۵۰ ذرعی خود می بیند. اگر شخص فریاد بزند و تندی صوت در هوا ثابت و برابر $3,12 \times 10^{-2} \frac{cm}{\mu s}$ باشد، شخص پس از چند ثانیه برای دومین بار انعکاس صدای خود را از کوه دوم (در فاصله ۱۵۰ ذرعی) خواهد شنید؟ (هر ذرع معادل ۱۰۴ سانتی متر است.)

- ① ۰,۵ ② ۱ ③ ۲ ④ ۴



۲۷- به جسمی به جرم ۱۰۰ مثقال نیروی $1656g \cdot km/(min)^2$ وارد می‌شود. اندازه شتاب جسم در SI کدام است؟

($1 \text{ مثقال} = 4.6g$)

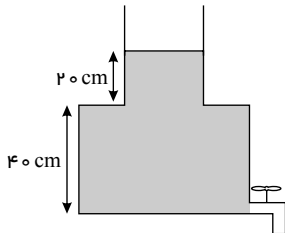
۳۶ (۴)

۱۰ (۳)

۳٫۶ (۲)

۱ (۱)

۲۸- در شکل زیر، اگر شیر مخزن باز شود، در مدت ۴۸s کل آب مخزن خالی می‌شود. آهنگ متوسط خروج آب از شیر چند لیتر بر دقیقه است؟ (سطح مقطع قسمت باریک $20cm^2$ و سطح مقطع کف ظرف $50cm^2$ است.)



۳۰ (۲)

۵۰ (۱)

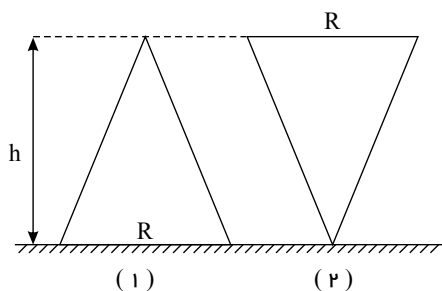
۳ (۴)

$\frac{5}{6}$ (۳)

۲۹- مطابق شکل، دو مخروط مشابه و خالی به ارتفاع h را یکی از طرف قاعده بزرگ‌تر با شعاع R و دیگری از طرف نوک مخروط مطابق شکل مقابل به صورت قائم روی سطح افقی قرار می‌دهیم. مخروط (۱) با آهنگ $35 \frac{cm^3}{s}$ از یک

مایع پر می‌شود و هم‌زمان مخروط (۲) با آهنگ $x \frac{dm^3}{min}$ پر می‌شود، اگر ارتفاع مایع در هر دو مخروط به طور هم‌زمان

برابر با $\frac{h}{2}$ شود، x بر حسب $\frac{dm^3}{min}$ کدام است؟



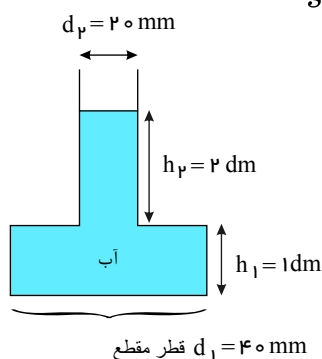
۰٫۳ (۲)

۲ (۱)

۴ (۴)

۰٫۶ (۳)

۳۰- در شکل زیر آب درون ظرف استوانه‌ای در حال جوش است. اگر آب با آهنگ ثابت $12.5 \frac{\mu L}{s}$ بخار شود، پس از گذشت زمان ۲ ساعت، ارتفاع آب درون ظرف چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ($\pi = 3$)



۲٫۵ (۱)

۷٫۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)



پاسخنامه تشریحی

۱- گزینه ۱ چون جرم‌های مساوی از سه مایع درون ظرف استوانه‌ای شکل ریخته شده‌اند. مایع با چگالی بیش‌تر دارای ارتفاع کم‌تری است و پایین‌تر از مایع‌های دیگر قرار می‌گیرد. بنابراین از پایین ظرف به بالای ظرف ارتفاع مایع‌ها افزایش می‌یابد.

۲- گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مدل فرضی توپ را به صورت نقطه در نظر می‌گیریم و می‌دانیم نقطه نمی‌چرخد.

گزینه «۲»: جرم توپ بنا به قانون پایستگی جرم همواره ثابت است و وزن آن است که با تغییر ارتفاع، تغییر می‌کند.

گزینه «۳»: وزن توپ برابر با mg بوده و می‌دانیم با افزایش ارتفاع، g کاهش می‌یابد، در نتیجه وزن توپ نیز کاهش می‌یابد، ولی با توجه به پیچیدگی محاسبات، ما آن را ثابت فرض می‌کنیم.

گزینه «۴»: در مدل واقعی و فرضی سرعت توپ متغیر است.

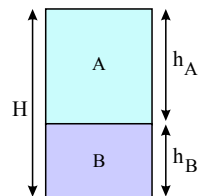
۳- گزینه ۲ ابتدا نسبت چگالی دو مایع را با توجه به نمودار می‌یابیم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{V}{V} \times \frac{10}{7.5} = \frac{4}{3}$$

پس چگالی مایع B از چگالی A بیشتر است، لذا اگر آن‌ها را در داخل یک ظرف بریزیم در این صورت مایع B در پایین قرار می‌گیرد.

$$\begin{cases} h_A + h_B = H & (1) \\ m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{4}{3} \quad (2)$$



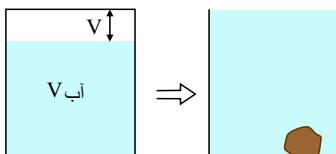
$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{4}{3} h_B + h_B = H \Rightarrow h_B = \frac{3}{7} H, \quad h_A = \frac{4}{7} H$$

پس حجم اشغال‌شده توسط مایع A ، $\frac{4}{7}$ حجم کل ظرف می‌باشد.

۴- گزینه ۲

با توجه به شکل، هنگامی که در ظرف آب داریم حجم خالی بالای ظرف را V و

هنگامی که روغن داریم، حجم خالی بالای ظرف را V' در نظر می‌گیریم:

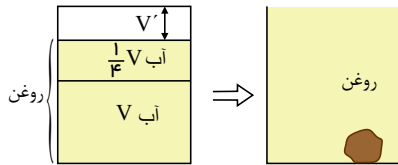


$$(1) \quad \text{حجم جسم در این حالت} = V + 100 \text{ cm}^3$$



در حالت دوم که هم جرم با آب، روغن در ظرف می‌ریزیم، حجم روغن داخل ظرف برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{آب}}} \times \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{روغن}}} = 1 \times \frac{1}{0.8} = \frac{5}{4}$$



پس حجم روغن داخل ظرف $\frac{5}{4}$ برابر حجم آب است.

$$(2) \quad V' + 200 \text{ cm}^3 = \text{حجم جسم در این حالت}$$

از طرفی با توجه به شکل‌ها داریم:

$$(1), (2) \rightarrow V + 100 = V' + 200 \Rightarrow V - V' = 100 \text{ cm}^3 \quad (3)$$

حجم جسم ثابت

از طرفی با توجه به شکل‌ها برای حجم داخل ظرف در هر حالت داریم:

$$V_{\text{آب}} + V = V_{\text{روغن}} + V' \xrightarrow{V_{\text{روغن}} = \frac{5}{4} V_{\text{آب}}} V_{\text{آب}} + V = \frac{5}{4} V_{\text{آب}} + V'$$

$$\Rightarrow V - V' = \frac{1}{4} V_{\text{آب}} \xrightarrow{(3)} 100 = \frac{1}{4} V_{\text{آب}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 400 \text{ cm}^3$$

پس جرم آب موجود در ظرف برابر است با:

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب}} = 1 \times 400 = 400 \text{ g}$$

۵- گزینه ۱ حجم الکلی که بیرون می‌ریزد دقیقاً برابر حجم گلوله‌ی آهنی است بنابراین می‌توان نوشت:

$$V_{\text{آهن}} = V_{\text{الکل}} \Rightarrow \frac{m_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{آهن}}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} \Rightarrow \frac{3900}{7800} = \frac{m_{\text{الکل}}}{800} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 400 \text{ g}$$

گزینه ۱ - ۶

طبق رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad V_A = \frac{m_A}{\rho_A}, \quad V_B = \frac{m_B}{\rho_B} \rightarrow \frac{4}{5} \rho_A = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\frac{3}{5} \rho_A}}$$

$$\Rightarrow m_A + m_B = \frac{4}{5} \rho_A \left(\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{5m_B}{3\rho_A} \right)$$

$$m_A + m_B = \frac{4}{5} m_A + \frac{4}{5} \times \frac{5}{3} m_B \Rightarrow m_A + m_B = \frac{4}{5} m_A + \frac{4}{3} m_B$$

$$\Rightarrow m_A = \frac{4}{5} m_A + \frac{4}{3} m_B - m_B \Rightarrow \frac{1}{5} m_A = \frac{1}{3} m_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{5}{3}$$



۷- گزینه ۲ دقت داشته باشید هر کره زمینی که بین زمین و این سیاره قرار می‌دهیم، طولی به اندازه قطر کره زمین را اشغال می‌کند که معادل

$$12.8 \times 10^6 m = 6.4 \times 10^6 m \times 2 \text{ است.}$$

$$16Ly = 16Ly \times \frac{9 \times 10^{15} m}{1Ly} \times \frac{\text{کره زمین}}{12.8 \times 10^6 m} = 11.25 \times 10^9 \text{ کره زمین}$$

یعنی یازده میلیارد و دویست و پنجاه میلیون کره زمین لازم است تا این فاصله پُر شود!

۸- گزینه ۴ طبق رابطه چگالی داریم:

$$\begin{cases} V_{Au} + V_{Cu} = 5 & (1) \\ m_{Au} + m_{Cu} = 81g \Rightarrow \rho_{Au} V_{Au} + \rho_{Cu} V_{Cu} = 81 & (1) \end{cases}$$

$$18 \times V_{Au} + 9(5 - V_{Au}) = 81 \Rightarrow V_{Au} = 4cm^3$$

$$m_{Au} = \rho_{Au} V_{Au} = 18 \times 4 = 72g$$

۹- گزینه ۱

$$\begin{aligned} a &= \frac{b^3 c}{d^2} = \frac{(kN)^3 \times MPa}{(GJ)^2} = \frac{(10^3 N)^3 (10^6 Pa)}{(10^9 J)^2} = \frac{10^9 N^3 \times 10^6 Pa}{10^{18} J^2} \\ &= 10^{-3} \frac{N^3 Pa}{J^2} = 10^{-3} \frac{(kgms^{-2})^3 (kgm^{-1}s^{-2})}{(kgm^2s^{-2})^2} = 10^{-3} (kgm^{-1}s^{-2})^2 = 10^{-3} Pa^2 \end{aligned}$$

پس گزینه ۱ درست است.

نکته:

$$J^2 Pa \equiv (Nm)^2 \left(\frac{N}{m^2} \right) \equiv N^2 m^2 \frac{N}{m^2} \equiv N^3$$

با کمک این نکته سریع‌تر و راحت‌تر می‌توان به پاسخ رسید.

۱۰- گزینه ۴ 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 می‌کنیم. با توجه به این که حجم یکسان V' از دو ماده را ترکیب نموده‌ایم، بنابراین

$$\rho_C = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_A V' + \rho_B V'}{V' + V'} = \frac{(\frac{5}{2} \rho_B + \rho_B) V'}{2V'} \Rightarrow \rho_C = \frac{7}{4} \rho_B$$



$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi\left(\frac{R}{2}\right)^3 = \frac{4}{3}\pi\left(R^3 - \frac{1}{8}R^3\right) = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{7}{8}R^3\right) = \frac{7}{6}\pi R^3 = \frac{7}{2}R^3$$

$$m = \rho V \Rightarrow 28kg = 8 \frac{kg}{L} \times V \Rightarrow V = \frac{7}{2}L \Rightarrow \frac{7}{2}R^3 = \frac{7}{2}L$$

$$\Rightarrow R^3 = 1L = 1000 cm^3 \Rightarrow R = 10 cm$$

بنابراین پاسخ گزینه ۲ است.

۱۲- گزینه ۲ ابتدا فاصله واقعی بین دو نقطه را بر حسب *inch* به دست می آوریم:

$$\text{فاصله حقیقی بین دو نقطه} = (3,52 \times 180000)inch$$

حال با استفاده از ضریب تبدیل یکاها، این فاصله را بر حسب مایل محاسبه می کنیم:

$$3,52 \times 180000 inch \times \frac{1ft}{12inch} \times \frac{1yard}{3ft} \times \frac{1mile}{1760yard} = \frac{3,52 \times 180000}{12 \times 3 \times 1760} = 10 mile$$

۱۳- گزینه ۳

$$A = \frac{B}{C^2} + \frac{C}{D^2} \Rightarrow [A] = \left[\frac{B}{C^2}\right] \Rightarrow \frac{kg}{m^3} = \frac{\frac{kg}{m}}{[C^2]} \Rightarrow [C^2] = m^2 \Rightarrow [C] = m$$

$$[A] = \frac{[C]}{[D^2]} \Rightarrow \frac{kg}{m^3} = \frac{m}{[D^2]} \Rightarrow [D^2] = \frac{m}{\frac{kg}{m^3}} = \frac{m^4}{kg}$$

$$[BD^2] = \frac{kg}{m} \times \frac{m^4}{kg} = m^3$$

۱۴- گزینه ۱ اگر فرض کنیم جرم آلیاژ m و حجم آن V باشد چون در سؤال گفته شده ۷۵ درصد جرم آلیاژ از فلز B است، بقیه جرم یعنی ۲۵ درصد باقی مانده از فلز A است.

$$m_B = \frac{75}{100}m \Rightarrow m_B = \frac{3}{4}m \xrightarrow{\text{بقیه جرم فلز } A \text{ می باشد}} m_A = \frac{1}{4}m$$

از طرفی چون ۸۰ درصد حجم آلیاژ از فلز A است، پس ۲۰ درصد آن از فلز B خواهد بود.

$$V_A = \frac{80}{100}V \Rightarrow V_A = \frac{4}{5}V \xrightarrow{\text{بقیه حجم فلز } B \text{ می باشد}} V_B = \frac{1}{5}V$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_A} = \frac{m_T}{m_A} \times \frac{V_A}{V_T} \Rightarrow \frac{\rho_T}{\rho_A} = \frac{m}{\frac{1}{4}m} \times \frac{\frac{4}{5}V}{\frac{1}{5}V} = \frac{16}{5} = 3,2 \Rightarrow \rho_T = 3,2\rho_A$$



۱۵- گزینه ۳ ابتدا آهنگ $30 \text{ dm}^3/\text{min}$ را به cm^3/s تبدیل می‌کنیم:

$$30 \text{ dm}^3/\text{min} = 30 \text{ dm}^3/\text{min} \times \left(\frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^3 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 500 \text{ cm}^3/\text{s}$$

حال مدت زمانی را که قسمت پایینی مخزن پُر می‌شود، t و مدت زمانی را که قسمت بالایی پر می‌شود، t' در نظر می‌گیریم:

$$(1) \quad 5A \times 2h = 500t \quad \text{حجم قسمت پایینی}$$

$$(2) \quad A \times 3h = 60t' \quad \text{حجم قسمت بالایی}$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{10Ah}{3Ah} = \frac{500t}{60t'} \Rightarrow \frac{t}{t'} = \frac{2}{5} \quad (3)$$

کل مدت زمانی که مخزن پر می‌شود برابر با ۷۰ دقیقه است، لذا داریم:

$$t + t' = 70 \xrightarrow{(3)} \frac{2}{5}t' + t' = 70 \Rightarrow \frac{7}{5}t' = 70$$

$$\Rightarrow t' = 50 \text{ min} = 3000 \text{ s} \quad \text{و} \quad t = 20 \text{ min} = 1200 \text{ s}$$

حال حجم مخزن برابر است با:

$$\text{حجم کل مخزن} = 780 L$$

$$= 500 \times 1200 + 3000 \times 60 = 600000 + 180000 = 780000 \text{ cm}^3 \Rightarrow$$

۱۶- گزینه ۳ ابتدا حجم یخ ذوب شده را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V \xrightarrow[m = 45g]{\rho = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3}} 45 = 0.9V \Rightarrow V = 50 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم آب اضافه شده به مخلوط را حساب می‌کنیم. دقت کنید که جرم آب اضافه شده و جرم یخ ذوب شده با هم برابر است:

$$m' = \rho' V' \xrightarrow[m' = 45g]{\rho' = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}} 45 = 1 \times V' \Rightarrow V' = 45 \text{ cm}^3$$

50 cm^3 یخ ذوب و به 45 cm^3 آب تبدیل می‌شود بنابراین می‌توان گفت حجم مخلوط $50 - 45 = 5 \text{ cm}^3$ کاهش یافته است.

۱۷- گزینه ۱ ابتدا حجمی که مولکول‌های ظرف اشغال کرده‌اند (حجم واقعی استوانه) را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \pi R^2 h - \pi r^2 h \Rightarrow V = \pi(R^2 - r^2)h \Rightarrow V = 3 \times (10^2 - 8^2) \times 10 = (3 \times 360) \text{ cm}^3$$

این مقدار حجم ظرف دارای جرم زیر است:

$$m = \rho V = \frac{20}{3} \times 3 \times 360 = 7200 \text{ g} = 7.2 \text{ kg}$$



برای اینکه ترازو $8kg$ را نشان دهد باید $0.8kg$ یا به عبارتی $800g$ مایع درون حفره ریخته شود. این مایع $\frac{1}{3}$ حجم حفره ظرف را پر می کند. بنابراین حجم آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 8^2 \times 10 = 640 \text{ cm}^3$$

حال با داشتن جرم و حجم مایع چگالی آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{800}{640} = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ g/cm}^3$$

۱۸- گزینه ۳

$$\begin{aligned} \Delta h_A - \Delta h_B = 3 \text{ cm} &\xrightarrow{\Delta h = \frac{V}{A}} \frac{V}{A_A} - \frac{V}{A_B} = 3 \\ \Rightarrow V \left(\frac{A_B - A_A}{A_A A_B} \right) = 3 &\xrightarrow{A_B = 40 \text{ cm}^2, A_A = 10 \text{ cm}^2} V \left(\frac{40 - 10}{40 \times 10} \right) = 3 \Rightarrow V = 40 \text{ cm}^3 \\ \rho = \frac{m}{V} &\xrightarrow{m = 250 \text{ g}, V = 40 \text{ cm}^3} \rho = \frac{250}{40} = \frac{25}{4} \text{ g/cm}^3 = 6.25 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

۱۹- گزینه ۴ فرض کنیم مکعب مخلوطی از دو ماده می باشد. در این صورت می توان نوشت:

V_1 : حجم مایع (حفره)

حجم فلز: $V_2 = 500 - V_1$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \frac{m_T}{V_T} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\frac{970}{500} = \frac{0.8 V_1 + 2.7(500 - V_1)}{V_1 + (500 - V_1)} \Rightarrow 970 = 0.8 V_1 + 1350 - 2.7 V_1$$

$$\Rightarrow 1.9 V_1 = 380 \Rightarrow V_1 = 200 \text{ cm}^3$$

راه دوم:

جرم مایع + جرم فلز = جرم کل مجموعه

$$\Rightarrow 970 = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{حفره}} = \rho_{\text{فلز}} (500 - V_{\text{حفره}}) + \rho_{\text{مایع}} V_{\text{حفره}}$$

$$\Rightarrow 970 = 2.7(500 - V_{\text{حفره}}) + 0.8 V_{\text{حفره}} \Rightarrow 1350 - 970 = 1.9 V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 200 \text{ cm}^3$$

۲۰- گزینه ۳ چگالی هر جسم برابر با جرم واحد حجم آن جسم می باشد، بنابراین داریم:



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{V_{\text{استوانه}} = A \times h} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{h_B}{h_A}$$

$$\xrightarrow[A = \pi(R_{\text{داخلی}}^2 - r_{\text{خارجی}}^2)]{R_{\text{خارجی}} = \frac{R}{2}, r_{\text{داخلی}} = \frac{r}{2}} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\pi(R_B^2 - \frac{R_B^2}{4})}{\pi(R_A^2 - \frac{R_A^2}{4})} \times \frac{h_B}{h_A}$$

$$\xrightarrow[R_B = 2R_A]{m_A = 2m_B, h_A = \frac{1}{2}h_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{2m_B}{m_B} \times \frac{(\frac{3}{4})(2R_A)^2}{(\frac{3}{4})(R_A)^2} \times \frac{2h_A}{h_A} = 4 \times \frac{4R_A^2}{R_A^2} = 16$$

۲۱- گزینه ۱ با توجه به صورت سؤال، باید هر سه جمله عبارت با هم سازگار باشند. یعنی هر سه باید حاصل ضرب جرم در مجذور طول تقسیم بر مجذور زمان باشند. با توجه به این نکته می‌توان فهمید که x باید حتماً عبارتی بر حسب کمیت جرم باشد. حال برای این که بتوانیم هر سه قسمت عبارت را با یکدیگر مقایسه کنیم، تمام جملات را به صورت استاندارد

تبدیل می‌کنیم. در نتیجه خواهیم داشت: $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

$$10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} = 10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} \times \frac{1 kg}{10^3 g} \times \frac{10^{-6} m^2}{1 cm^2} = 10 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} = 4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} \times \frac{10^{-6} g}{1 \mu g} \times \frac{10^{-3} kg}{1 g}$$

$$\times \frac{10^{-6} m^2}{1 mm^2} \times \frac{1 ms^2}{10^{-6} s^2} = 4 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$10 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 4 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} + \frac{x \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow 6 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = \frac{x \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow x = 6 kg$$

۲۲- گزینه ۲ می‌دانیم که یکای نیرو در SI نیوتون است که معادل با $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ می‌باشد و یکای سطح m^2 می‌باشد. پس

ابتدا به روش زنجیره‌ای، تبدیل یکاها را انجام می‌دهیم، داریم:

$$7.2 \frac{Gg \cdot dm}{min^2} = ? \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

$$7.2 \frac{Gg \cdot dm}{min^2} \times \left(\frac{10^9 g}{1 Gg}\right) \times \left(\frac{1 kg}{10^3 g}\right) \times \left(\frac{10^{-1} m}{1 dm}\right) \times \left(\frac{1 min}{60 s}\right)^2 = 200 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 200 N$$



$$10 \text{ cm}^2 \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^2 = 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{200}{10^{-3}} = 200 \times 10^{+3} \text{ Pa} = 200 \text{ kPa}$$

۲۳- گزینه ۴

$$36 \frac{L}{s} = 36 \frac{L}{s} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 L} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} = 36 \times 10^{-2} \text{ m}^3/s$$

حال یکای تمام گزینه‌ها را به یکای m^3/s تبدیل می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$36 \times 10^{-2} \text{ m}^3/s$$

گزینه «۲»:

$$2,16 \times 10^9 \text{ mm}^3/\text{min} = 2,16 \times 10^9 \text{ mm}^3/\text{min} \times \left(\frac{10^{-9} \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \right)^3 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

$$= 36 \times 10^{-2} \text{ m}^3/s$$

گزینه «۳»:

$$36 \text{ dm}^3/s = 36 \text{ dm}^3/s \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ dm}^3} \right) = 36 \times 10^{-2} \text{ m}^3/s$$

گزینه «۴»:

$$36 \times 10^{-9} \text{ dam}^3/s = 36 \times 10^{-9} \text{ dam}^3/s \times \left(\frac{10^3 \text{ m}^3}{1 \text{ dam}^3} \right) = 36 \times 10^{-6} \text{ m}^3/s$$

بنابراین فقط گزینه «۴» با $\frac{36 \text{ لیتر}}{\text{ثانیه}}$ معادل نیست.

۲۴- گزینه ۲ ابتدا تعداد دورهایی که الکترون به دور هسته می‌چرخد را با استفاده از تناسب می‌یابیم:

$$\frac{1}{x} \left| \begin{array}{c} 1,5 \times 10^{-8} \text{ ps} \\ 3 \text{ ms} \end{array} \right. \Rightarrow x = \frac{3 \text{ ms}}{1,5 \times 10^{-8} \text{ ps}}$$

$$= \frac{3 \times 10^{-3} \text{ s}}{1,5 \times 10^{-8} \times 10^{-12} \text{ s}} = 2 \times 10^{13} \text{ دور}$$

حال مسافتی که الکترون در یک دور طی می‌کند را می‌یابیم:

$$d = 2\pi r \simeq 2 \times 3 \times 0,1 \times 10^{-9} = 6 \times 10^{-10} \text{ m}$$

بنابراین مسافت طی شده در طول این مدت برابر است با:



$$\text{مسافت کل} = \text{تعداد دور} \times \text{مسافت یک دور} \simeq 2 \times 10^{13} \times 6 \times 10^{-10} = 12 \times 10^3 m = 12 km$$

۲۵- گزینه ۲ وزن اجسام معادل mg است بنابراین:

$$m \times 10 = 180 \Rightarrow m = 18 kg$$

$$m = 18 kg \times \frac{10^3 g}{1 kg} \times \frac{1 mg}{10^{-3} g} \times \frac{\text{مقال ۱}}{45 \times 10^2 mg} \times \frac{1 x}{2 \times 10^2 \text{ مقال}} \Rightarrow m = 2 \times 10^1 x = 20 x$$

۲۶- گزینه ۳ هر یک باری که شخص انعکاس صدای خود را می شنود، صوت او مسافت 300 ذرع (2×150) را طی می کند، بنابراین هنگامی که شخص برای دومین بار انعکاس صدای خود را می شنود، صوت او مسافتی به اندازه 600 ذرع (4×150) را طی کرده است. بنابراین:

$$\text{مسافت طی شده} = 600 \text{ ذرع} \times \frac{104 cm}{1 \text{ ذرع}} = (600 \times 104) cm$$

$$\text{تندی صوت} = 312 \times 10^{-2} \frac{cm}{\mu s} = 312 \times 10^{-2} \times \frac{1 \mu s}{10^{-6} s} = 312 \times 10^2 \frac{cm}{s}$$

بنابراین مدت زمانی که طول می کشد تا شخص برای دومین بار انعکاس صدای خود را بشنود، برابر است با:

$$\text{مدت زمان} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{تندی صوت}} = \frac{600 \times 104 cm}{312 \times 10^2 \frac{cm}{s}} = 2 s$$

۲۷- گزینه ۱

$$m = 100 \text{ مقال} = 100 \text{ مقال} \times \left(\frac{46 g}{1 \text{ مقال}} \right) \times \left(\frac{1 kg}{10^3 g} \right) = 0.46 kg$$

$$F = 1656 g \cdot km / (\text{min})^2$$

$$= 1656 g \cdot km / (\text{min})^2 \times \left(\frac{1 kg}{10^3 g} \right) \times \left(\frac{10^3 m}{1 km} \right) \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 s} \right)^2$$

$$= 1656 \times 10^{-3} \times 10^3 \times \frac{1}{60 \times 60} kg \cdot m / s^2 = 0.46 N$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{0.46}{0.46} = 1 m / s^2$$

۲۸- گزینه ۴ ابتدا حجم آب داخل مخزن را به دست می آوریم:

$$V = A_1 h_1 + A_2 h_2 = 50 \times 40 + 20 \times 20 = 2400 cm^3$$

آهنگ خروج آب از شیر برابر است با:



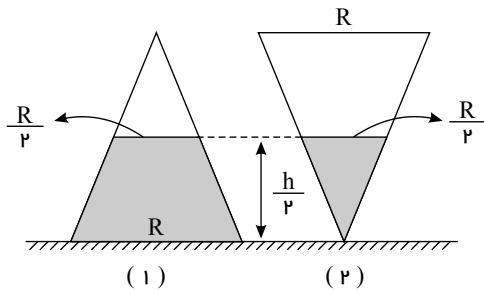
$$\frac{2400 \text{ cm}^3}{48 \text{ s}} = 50 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

با استفاده از روش زنجیره‌ای داریم:

$$50 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{10^{-3} \text{ L}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 3 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

۲۹- گزینه ۲

حجم مایع ریخته شده در مخروط‌ها را به دست می‌آوریم. از آنجایی که این حجم‌ها در مدت زمان یکسانی پر شده‌اند، نسبت حجم مایع ریخته شده در ظرف‌ها برابر نسبت آهنگ ورود مایع به ظرف‌ها است.



$$\begin{cases} V_1 = \frac{1}{3} \pi R^2 h - \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 \left(\frac{h}{2}\right) = \frac{1}{3} \pi R^2 h \left(1 - \frac{1}{8}\right) = \frac{7}{24} \pi R^2 h \\ V_2 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 \left(\frac{h}{2}\right) = \frac{1}{24} \pi R^2 h \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{7} \Rightarrow \text{آهنگ پر شدن ظرف ۲، } \frac{1}{7} \text{ آهنگ پر شدن ظرف ۱ است}$$

$$\Rightarrow x \frac{dm^3}{\text{min}} = \frac{1}{7} \times 35 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \Rightarrow x \frac{(10^{-1} \text{ m})^3}{60 \text{ s}} = 5 \frac{(10^{-2} \text{ m})^3}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = \frac{5 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{\text{s}} \Rightarrow x = \frac{60 \times 5 \times 10^{-6}}{10^{-3}} = 0.3$$

بنابراین پاسخ گزینه ۲ است.

۳۰- گزینه ۲ تمامی یکاها را سازگار با هم انتخاب می‌کنیم. داریم:

$$12.5 \frac{\mu\text{L}}{\text{s}} = ? \frac{\text{cm}^3}{h}$$

$$12.5 \frac{\mu\text{L}}{\text{s}} = 12.5 \frac{\mu\text{L}}{\text{s}} \times \left(\frac{10^{-6} \text{ L}}{1 \mu\text{L}}\right) \times \left(\frac{10^{+3} \text{ cm}^3}{1 \text{ L}}\right) \times \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 h}\right) = 45 \frac{\text{cm}^3}{h}$$

یعنی در هر ساعت، 45 cm^3 از آب بخار می‌شود پس در مدت $2h$ مقدار 90 cm^3 از حجم آب بخار می‌شود.

$$d_p = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm} \text{ و } h_p = 2 \text{ dm} = 20 \text{ cm}$$

$$A_p = \pi r_p^2 = 3 \times (1)^2 = 3 \text{ cm}^2 \text{ : سطح مقطع قسمت بالایی}$$



$$\text{ظرف بالایی ظرف} \quad V_p = A_p h_p = 3 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^3$$

پس از 90 cm^3 آب بخار شده، 60 cm^3 آن از قسمت بالایی ظرف است، در نهایت 30 cm^3 آب باید از قسمت پایین ظرف بخار شود.

$$d_1 = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm} \Rightarrow A_1 = \pi r_1^2 = 3 \times (2 \text{ cm})^2 = 12 \text{ cm}^2$$

$$V_1 = A_1 h' \Rightarrow 30 \text{ cm}^3 = 12 \text{ cm}^2 \times h' \Rightarrow h' = 2.5 \text{ cm}$$

پس 2.5 cm از آب قسمت پایین هم بخار شده و ارتفاع آب باقی مانده 7.5 cm خواهد شد.

$$h_1 = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{ارتفاع آب باقی مانده} = 10 - 2.5 = 7.5 \text{ cm}$$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۶ - ۱	۱۱ - ۲	۱۶ - ۳	۲۱ - ۱	۲۶ - ۳
۲ - ۳	۷ - ۲	۱۲ - ۲	۱۷ - ۱	۲۲ - ۲	۲۷ - ۱
۳ - ۲	۸ - ۴	۱۳ - ۳	۱۸ - ۳	۲۳ - ۴	۲۸ - ۴
۴ - ۲	۹ - ۱	۱۴ - ۱	۱۹ - ۴	۲۴ - ۲	۲۹ - ۲
۵ - ۱	۱۰ - ۴	۱۵ - ۳	۲۰ - ۳	۲۵ - ۲	۳۰ - ۲