

فیزیک ۱

۱- گزینه «۱» -

$$m = 11/5 \text{ g}, V = 23/1 - 18/5 = 4/6 \text{ mL} = 4/6 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{ cm}^3 \Rightarrow V = 4/6 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{11/5}{4/6} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right) \left(\frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3} \right) = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(سراسری خارج از کشور - ۹۹) (فصل اول - چگالی) (متوسط)

۲- گزینه «۳» -

$$m_{\text{آب یخ زده}} = m_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{آب یخ زده}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \Rightarrow 0/9 \times V_{\text{آب یخ زده}} = 1 \times V_{\text{آب}} \Rightarrow V_{\text{آب یخ زده}} = \frac{10}{9} V_{\text{آب}} \quad (1)$$

$$V_{\text{آب یخ زده}} - V_{\text{آب}} = 0/54 - 0/5 = 0/04 L = 40 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{10}{9} V_{\text{آب}} - V_{\text{آب}} = 40 \Rightarrow V_{\text{آب}} = 360 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{یخ اولیه}} + V_{\text{آب}} = 0/5 L = 500 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{یخ اولیه}} = 500 - 360 = 140 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{یخ اولیه}} = \rho_{\text{یخ}} \times V_{\text{یخ اولیه}} \Rightarrow m_{\text{یخ اولیه}} = 0/9 \times 140 = 126 \text{ g}$$

(طالب) (فصل اول - چگالی) (دشوار)

۳- گزینه «۲» -

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{5}{2/5} = 2 \text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{15}{5} = 3 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{5 + 15}{2 + 3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل اول - چگالی) (متوسط)

۴- گزینه «۲» -

$$V_1 = \frac{1}{3} V, V_2 = \frac{2}{3} V, V_1 + V_2 = V$$

$$\rho_{\text{آباز}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{آباز}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V} = \frac{5 \times \frac{1}{3} V + 18 \times \frac{2}{3} V}{V} = 7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{آباز}} = 7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \left(\frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right) \left(\frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \right) = 7000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(طالب) (فصل اول - چگالی) (دشوار)

۵- گزینه «۴» -

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{r_1}{2} \right)^2 \times h = \frac{1}{12} \pi r_1^2 h, V_2 = \pi r_2^2 h$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1 \times \frac{\pi r_2^2 h}{\frac{1}{12} \pi r_1^2 h} = 12$$

(طالب) (فصل اول - چگالی) (متوسط)

۶- گزینه «۳» - ذرات گاز با تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت می کنند، درحالی که تندی ذرات مایع بسیار کم است و سبب می شود، پدیده پخش

در گازها سریع تر از مایعها رخ دهد. (طالب) (فصل دوم - حالت های ماده) (آسان)

۷- گزینه «۲» - با افزایش دما، نیروی هم چسبی بین مولکول های روغن کاهش می یابد، بنابراین تعداد مولکول هایی که می توانند کنار هم در یک

قطره روغن قرار بگیرند کم می شود و اندازه قطره های روغن خارج شده از قطره چکان کمتر می شود.

(طالب) (فصل دوم - نیروهای بین مولکولی) (آسان)

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{\rho g h_B + P_0}{\rho g h_A + P_0} \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{1000 \times 10 \times 0.6 + 99000}{1000 \times 10 \times 0.1 + 99000} = \frac{21}{20}$$

(سراسری - ۸۹) (فصل دوم - فشار در شاره‌ها) (متوسط)

۹- گزینه «۴» - طبق رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، نیرویی که هر مایع به کف ظرف وارد می‌کند برابر است با $F = P \times A$ ، که در آن P ، فشار مایع در کف ظرف

است. جنس مایع و ارتفاع مایع در هر دو ظرف یکسان است، طبق رابطه $P = \rho g h$. فشار مایع در کف هر دو ظرف یکسان است و داریم:

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho_A g h_A \times A_A}{\rho_B g h_B \times A_B} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{F_A}{F_B} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

(کتاب همراه علوی) (فصل دوم - فشار در شاره‌ها) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» - ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{\substack{V_A = \frac{1}{3}V \\ V_B = \frac{2}{3}V}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{6/4 \times \frac{1}{3}V + 7 \times \frac{2}{3}V}{V} = \frac{6/4 + 14}{3} = 6/8 \frac{g}{cm^3}$$

برای تبدیل فشار به سانتی‌متر جیوه باید فشار مورد نظر را مساوی $\rho_{Hg} g h_{Hg}$ قرار داد:

$$P_{\text{مخلوط}} = \rho_{Hg} g h_{Hg} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} g h_{\text{مخلوط}} = \rho_{Hg} g h_{Hg} \Rightarrow 6/8 \times 80 = 13/6 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = 40 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مخلوط}} = 40 \text{ cmHg}$$

(طالب) (فصل دوم - فشار در شاره‌ها) (دشوار)

۱۱- گزینه «۴» - نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب برابر است با:

$$F_{\text{آب}} = P_{\text{آب}} \times A_{\text{کف ظرف}} \Rightarrow F_{\text{آب}} = (\rho g h) \times A = 1000 \times 10 \times 0.4 \times 200 \times 10^{-4} = 80 \text{ N}$$

نیرویی که کف ظرف به سطح تکیه‌گاهش وارد می‌کند، هم‌اندازه وزن ظرف و وزن مایع درون آن است:

$$F_{\text{ظرف}} = (m_{\text{آب}} + m_{\text{ظرف}})g = (2 + 0.5) \times 10 = 25 \text{ N}$$

بنابراین:

$$\frac{F_{\text{آب}}}{F_{\text{ظرف}}} = \frac{80}{25} = 3.2$$

(طالب) (فصل دوم - فشار در شاره‌ها) (متوسط)

۱۲- گزینه «۱» -

$$P_2 = \frac{4}{3} P_1 \Rightarrow P_0 + \rho g h_2 = \frac{4}{3} (P_0 + \rho g h_1) \Rightarrow 10^5 + \rho \times 10 \times 4 = \frac{4}{3} (10^5 + \rho \times 10 \times 1) \Rightarrow (40 - \frac{40}{3}) \rho = (\frac{4}{3} - 1) \times 10^5$$

$$\Rightarrow \frac{80}{3} \rho = \frac{1}{3} \times 10^5 \Rightarrow \rho = \frac{10^5}{8} = 1/25 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

(طالب) (فصل دوم - فشار شاره‌ها) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» - چون دو مایع مخلوط‌نشده هستند و مایع A بالای مایع B قرار دارد، $\rho_A < \rho_B$ است. چون نمودار فشار کل بر حسب فاصله از

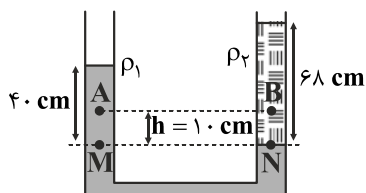
کف ظرف خواسته شده است. وقتی از کف ظرف به سمت سطح مایع درون ظرف‌ها برویم، باید فشار، کم شود؛ یعنی با افزایش d باید P کم شود.

پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست است. چون $\rho_A < \rho_B$ است. به ازای تغییر فاصله یکسان، کاهش فشار در مایع B از A بیشتر است؛ یعنی

اندازه شیب خط مربوط به B از اندازه شیب خط مربوط به A بیشتر است، بنابراین گزینه «۳» درست است.

(طالب) (فصل دوم - فشار شاره‌ها) (متوسط)

۱۴- گزینه «۳» -



$$P_M = P_N \Rightarrow P_o + \rho_1 g h_1 = P_o + \rho_2 g h_2$$

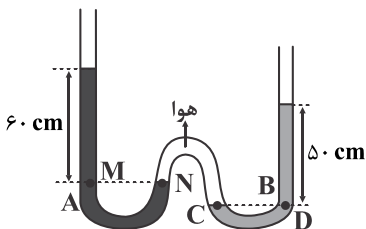
$$\Rightarrow 13/6 \times 40 = \rho_2 \times 68 \Rightarrow \rho_2 = 8 \frac{g}{cm^3}$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 g h = P_B + \rho_2 g h$$

$$P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) g h \Rightarrow P_A - P_B = (8000 - 13600) \times 10 \times 0/1 = -5600 \text{ Pa}$$

(طالب) (فصل دوم - فشار شاره‌ها) (متوسط)

۱۵- گزینه «۲» - با توجه به تساوی فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع داریم:



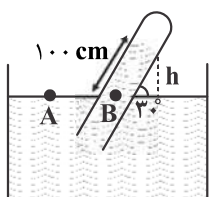
$$P_M = P_N \Rightarrow P_o + \rho_A g h_A = P_{\text{هوای}}$$

$$P_D = P_C \Rightarrow P_o + \rho_B g h_B = P_{\text{هوای}} \Rightarrow \rho_A g h_A = \rho_B g h_B$$

$$\Rightarrow \rho_A \times 60 = \rho_B \times 50 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{5}{6}$$

(طالب) (فصل دوم - فشار در شاره‌ها) (متوسط)

۱۶- گزینه «۱» -



$$h = 100 \times \sin 30^\circ = 50 \text{ cm}$$

ابتدا حساب می‌کنیم ارتفاع ۵۰ cm از این مایع، چند سانتی‌متر جیوه فشار ایجاد می‌کند:

$$P_{\text{مایع}} = (\rho g h)_{\text{Hg}} \Rightarrow (\rho g h)_{\text{مایع}} = (\rho g h)_{\text{Hg}} \Rightarrow \frac{1}{4} \rho_{\text{Hg}} \times 50 = \rho_{\text{Hg}} \times h_{\text{Hg}}$$

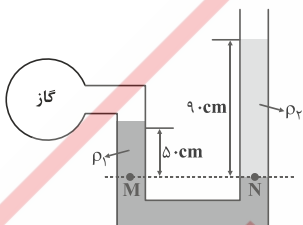
$$h_{\text{Hg}} = 25 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 25 \text{ cmHg}$$

با نوشتن تساوی فشار در نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_o = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}} \Rightarrow 75 = 25 + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 50 \text{ cmHg}$$

(طالب) (فصل دوم - فشارسنج هوا) (متوسط)

۱۷- گزینه «۱» - با نوشتن تساوی فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_o + \rho_2 g h_2$$

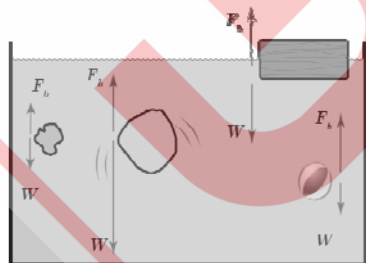
$$P_{\text{گاز}} - P_o = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$$

$$P_g = 1000 \times 10 \times 0/9 - 1200 \times 10 \times 0/5 = 3000 \text{ Pa}$$

(سراسری - ۱۴۰۰) (فصل دوم - فشارسنج شاره‌ها) (متوسط)

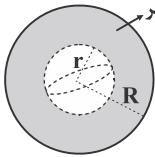
۱۸- گزینه «۴» - با توجه به شکل زیر که مربوط به پرسش ۲-۶ صفحه ۴۲ کتاب درسی است، در دو حالت نیروی شناوری (F_b) با نیروی وزن

جسم (W) هم‌اندازه است. یکی وقتی جسم بر روی سطح آب شناور است؛ مانند قطعه چوب و دیگری زمانی که جسم در آب غوطه‌ور است؛ مانند قطعه کوچک.



(طالب) (فصل دوم - شناوری) (آسان)

۱۹- گزینه «۳» - برای این که کره توخالی در آب غوطه‌ور شود، باید نسبت جرم قسمت توپر آن به حجم ظاهری آن برابر چگالی آب باشد، بنابراین داریم:



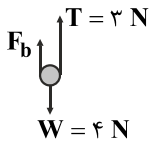
$$\frac{m}{V_{\text{ظاهری}}} = 1 \frac{g}{cm^3} \Rightarrow \frac{\rho(V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}})}{V_{\text{ظاهری}}} = 1$$

$$\frac{1}{V} (V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}}) = 1 \Rightarrow \frac{1}{V} V_{\text{ظاهری}} = \frac{1}{V} V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = \frac{1}{8} V_{\text{ظاهری}}$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{1}{8} \times \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow r = \frac{1}{2} R$$

(طالب) (فصل دوم - شناوری) (دشوار)

۲۰- گزینه «۲» - در شکل زیر، نیروهای وارد بر گوی فلزی رسم شده است. توجه کنید که نیروی شناوری از طرف آب به گوی فلزی و به طرف بالا وارد می‌شود. چون جسم ساکن است، برابری نیروهای وارد بر آن صفر است.



$$T + F_b - W = 0 \Rightarrow 3 + F_b - 4 = 0 \Rightarrow F_b = 1 \text{ N}$$

واکنش نیروی F_b از طرف جسم به آب و رو به پایین وارد می‌شود و نیروی شناوری نسبت به حالت قبل ۱ نیوتن بیشتر نشان می‌دهد.
(طالب) (فصل دوم - شناوری) (متوسط)