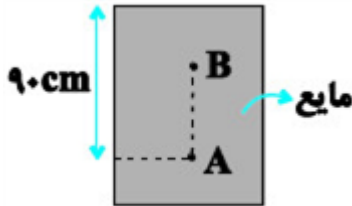


۱ در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای نقطه A، ۳ برابر فشار پیمانه‌ای نقطه B است. اختلاف فشار کل دو نقطه A و B چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟

$$\left(\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}, P_A = 76 \text{ cmHg} \right)$$



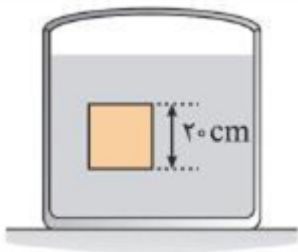
۲۲/۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۱۵ (۱)

۲ مکعبی به ضلع ۲۰ cm مطابق شکل درون شاره غوطه‌ور است. فشار در بالا و پایین جسم به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۱۰۵ کیلوپاسکال است. چگالی شاره چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$



۲/۵ (۴)

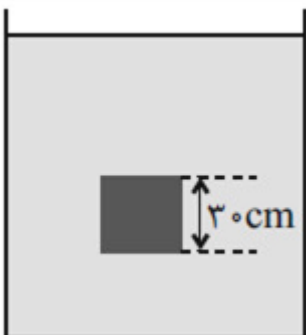
۲۵۰۰ (۳)

۲ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

۳ مطابق شکل مقابل، یک جسم مکعبی شکل به طول ضلع ۳۰ سانتی‌متر درون یک مایع، غوطه‌ور بوده و در حال تعادل قرار دارد. اگر فشار وارد بر جسم در بالا و پایین آن به ترتیب ۱۰۵ و ۱۰۷/۴ کیلوپاسکال باشد، چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟

$$\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$



۸ (۴)

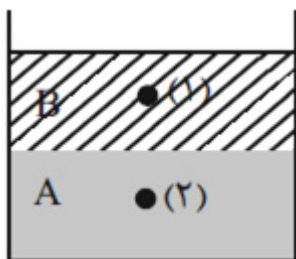
۸۰ (۳)

۰/۸ (۲)

۸۰۰ (۱)

۴

دو مایع با چگالی‌های ρ_A و ρ_B در داخل یک ظرف استوانه‌ای قرار دارند. اگر دو مایع را با هم مخلوط کنیم، کدام گزینه درباره تغییرات فشار در نقطه ۱ (ΔP_1) و تغییرات فشار در نقطه ۲ (ΔP_2) درست است؟



$$\Delta P_2 < 0, \Delta P_1 < 0 \quad (2)$$

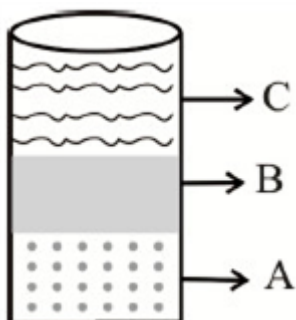
$$\Delta P_2 > 0, \Delta P_1 < 0 \quad (1)$$

$$\Delta P_2 < 0, \Delta P_1 > 0 \quad (4)$$

$$\Delta P_2 > 0, \Delta P_1 > 0 \quad (3)$$

۵

سه نوع مایع را در داخل استوانه‌ای ریخته‌ایم. حجم هر سه مساوی و ترتیب قرار گرفتن آن‌ها مطابق شکل است. کدام عبارت، برای آن‌ها درست است؟ (چگالی ρ ، فشار p ، جرم m)



$$P_A > P_B > P_C, \left| \begin{array}{l} \rho_A > \rho_B > \rho_C \\ m_A < m_B < m_C \end{array} \right. \quad (2)$$

$$P_A < P_B < P_C, \left| \begin{array}{l} \rho_A > \rho_B > \rho_C \\ m_A > m_B > m_C \end{array} \right. \quad (1)$$

$$P_A < P_B = P_C, \left| \begin{array}{l} \rho_A > \rho_B > \rho_C \\ m_A > m_B > m_C \end{array} \right. \quad (4)$$

$$P_A > P_B > P_C, \left| \begin{array}{l} \rho_A > \rho_B > \rho_C \\ m_A > m_B > m_C \end{array} \right. \quad (3)$$

۶

مطابق شکل، مکعبی درون آب با چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3}$ قرار دارد و نیروی خالصی که آب بر مکعب وارد می‌کند، برابر با ۸۰ نیوتون است. هر ضلع مکعب چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$۸۰ \quad (4)$$

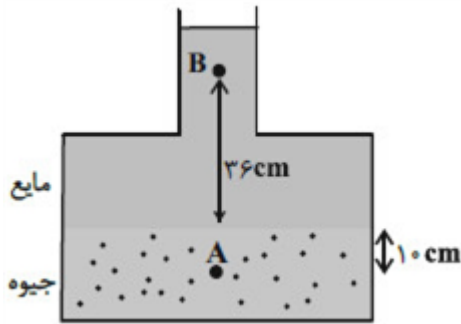
$$۴۰ \quad (3)$$

$$۲۰ \quad (2)$$

$$۱۰ \quad (1)$$

۷ در شکل مقابل، اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر با 12 cmHg می‌باشد. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$



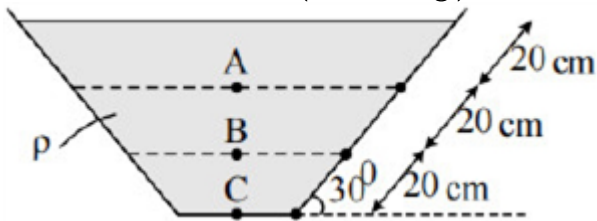
۴ ۰ / ۶

۳ ۰ / ۷۵

۲ ۱

۱ ۱ / ۵

۸ مطابق شکل، مایع ساکنی در داخل ظرف در حال تعادل است. اگر فشار هوای محیط 10^5 Pa و اختلاف فشار بین دو نقطه A و B معادل 800 Pa باشد، فشار در نقطه C چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$



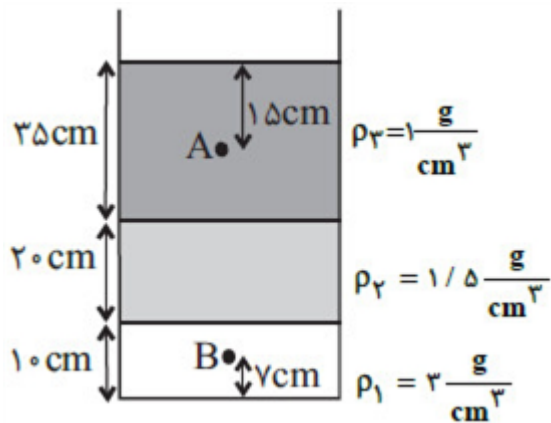
۴ ۲ / ۴

۳ ۴ / ۸

۲ ۱۰۲ / ۴

۱ ۱۰۴ / ۸

۹ در شکل مقابل سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص درون ظرفی قرار دارند. اندازه‌ی اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی A و B چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$



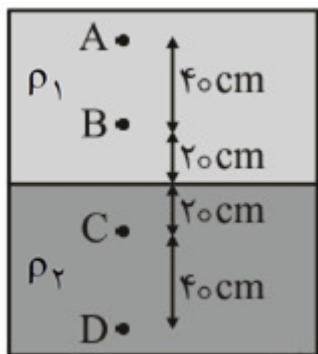
۴ ۵۹۰۰

۳ ۶۶۰۰

۲ ۵۴۰۰

۱ ۷۱۰۰

۱۰ در یک ظرف استوانه‌ای، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 داریم. اگر اختلاف فشار میان C و D، سه برابر اختلاف فشار میان A و B باشد، اختلاف فشار میان B و C چند برابر اختلاف فشار میان B و C است؟



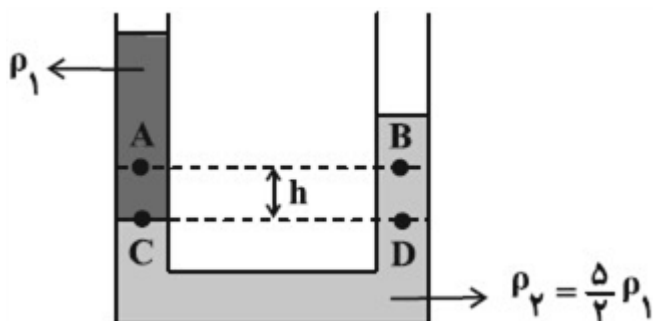
۱/۴ (۴)

۱/۲ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۱ در شکل مقابل، دو مایع مختلف درون لوله U شکل در حالت تعادل قرار دارند. کدام گزینه در مورد اختلاف فشار نقاط مشخص شده درست است؟



$P_C - P_D = 0$ و $P_A - P_B = 0$ (۱)

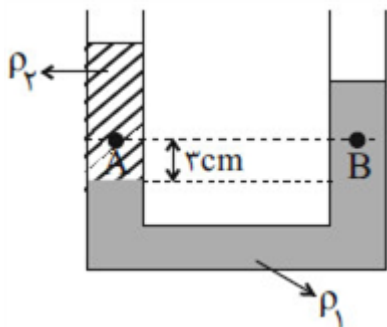
$P_C - P_D = \frac{3}{4} \rho_1 gh$ و $P_A - P_B = \frac{5}{4} \rho_1 gh$ (۲)

$P_C - P_D = 0$ و $P_A - P_B = \frac{5}{4} \rho_1 gh$ (۳)

$P_C - P_D = \frac{3}{4} \rho_1 gh$ و $P_A - P_B = 0$ (۴)

۱۲ در شکل مقابل دو مایع مخلوطنشده در حالت تعادل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب P_A و P_B

باشد، کدام رابطه زیر در SI می‌تواند درست باشد؟ ($\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



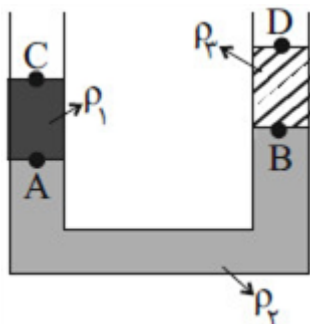
$P_A = P_B + 70$ (۲)

$P_A = P_B + 30$ (۱)

$P_A = P_B - 70$ (۴)

$P_A = P_B - 30$ (۳)

۱۳ مطابق شکل مقابل، سه مایع مخلوطنشده در لوله U شکلی در حال تعادل هستند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص شده الزاماً درست است؟



$P_A = P_B > P_C > P_D$ (۲)

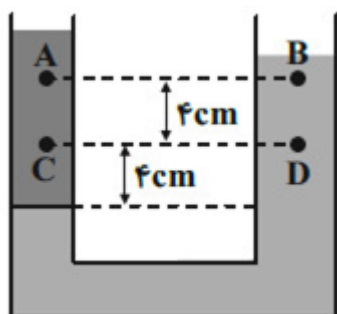
$P_A + P_C = P_B + P_D$ (۱)

$P_A - P_C = P_B - P_D$ (۴)

$P_A > P_B > P_C = P_D$ (۳)

۱۴ مطابق شکل دو مایع در حالت تعادل هستند. اگر $\Delta P_1 = P_A - P_B$ و $\Delta P_2 = P_C - P_D$ باشد، آنگاه نسبت

$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$ در کدام گزینه آمده است؟



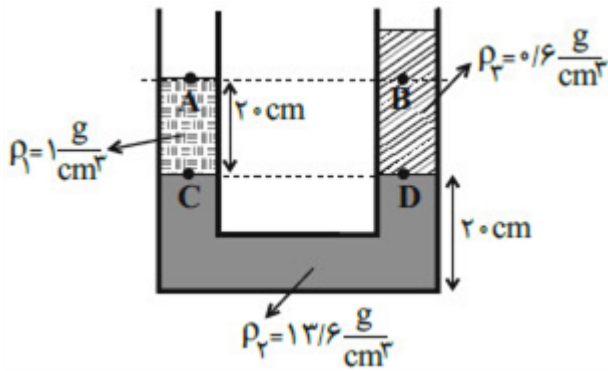
(۴) کمتر از ۲ برابر

(۳) بیشتر از ۲ برابر

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵ در شکل مقابل، مایع‌ها در یک لوله U شکل به حال تعادل‌اند. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B و $(P_A - P_B)$ چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



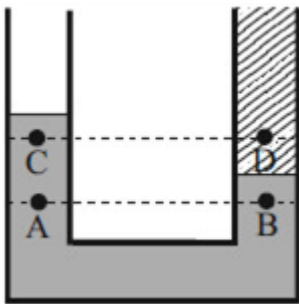
۴ -۸۰۰

۳ ۸۰۰

۲ -۴۰۰

۱ ۴۰۰

۱۶ در شکل مقابل، در درون لوله، دو مایع مخلوط‌نشده قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده شده در درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



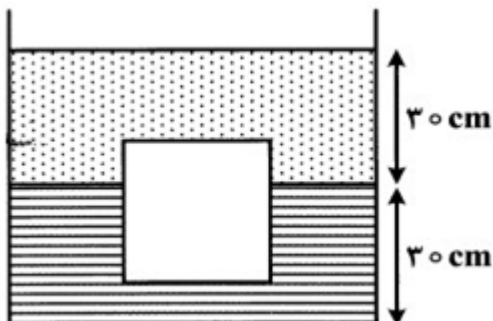
۲ $P_D > P_C, P_A < P_B$

۱ $P_D < P_C, P_A = P_B$

۴ $P_D > P_C, P_A = P_B$

۳ $P_D < P_C, P_A > P_B$

۱۷ شکل روبه‌رو یک مکعب چوبی غوطه‌ور در آب و روغن را نشان می‌دهد که طول ضلعش ۳۰ سانتی‌متر است. اگر $\frac{2}{3}$ حجم مکعب داخل آب و بقیه آن داخل روغن قرار داشته باشد و چگالی آب و روغن به ترتیب ۱۰۰۰ و ۷۴۰ کیلوگرم بر مترمکعب باشد و فشار هوا در محل 10^5 پاسکال باشد، فشار وارد بر سطح زیرین مکعب چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



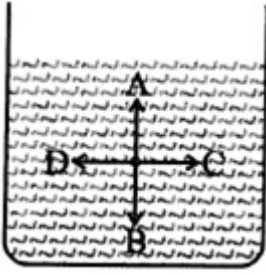
۴ $1/0.588 \times 10^5$

۳ $1/0.488 \times 10^5$

۲ $1/0.522 \times 10^5$

۱ $1/0.422 \times 10^5$

۱۸ برای نقطه‌ای در عمق یک مایع، کدام گزینه در خصوص نیروهای وارد به آن نقطه از جهان مختلف درست است؟



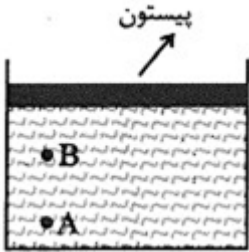
۲ $P_A < P_B < P_C < P_D$

۱ $P_A < P_B$ و $P_C > P_D$

۴ $P_A > P_B > P_C > P_D$

۳ $P_A = P_B = P_C = P_D$

۱۹ در شکل زیر اگر جرم پیستون را ۵ برابر کنیم، اختلاف فشار نقاط A و B درون مایع چگونه تغییر خواهد کرد؟



۲ پنج برابر می‌شود.

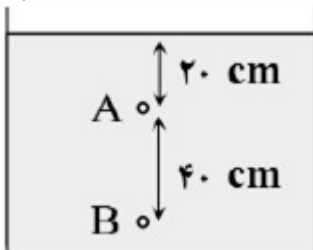
۱ تغییر نمی‌کند.

۴ کمتر از پنج برابر می‌شود.

۳ بیشتر از پنج برابر می‌شود.

۲۰ در شکل مقابل، اگر فشار در عمق A از سطح مایع برابر $P_A = ۱۰۵ \text{ pa}$ باشد، فشار در عمق B برابر چند کیلوپاسکال است؟

$$\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}, P_0 = ۹/۹ \times ۱۰^۴ \text{ pa} \right)$$



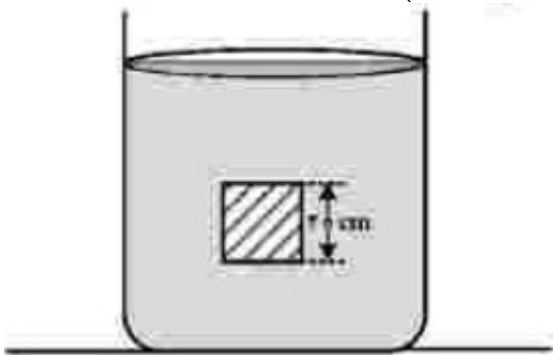
۲ ۱۰۲

۱ ۱۰۱

۴ به چگالی مایع وابسته است.

۳ ۱۰۳

۲۱ مطابق شکل، جسم مکعبی به طول ضلع ۲۰ cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، ۱۰۱ kPa و ۱۰۵ kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



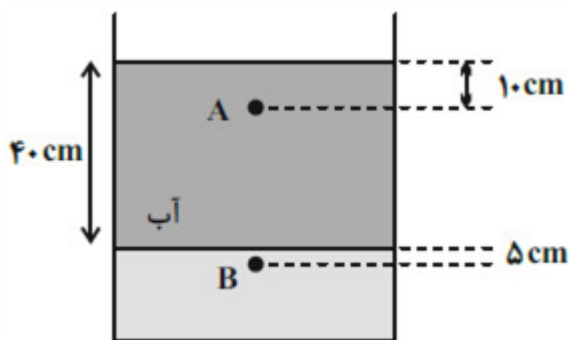
۳۰۰۰ (۴)

۲۰۰۰ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۲ در ظرف استوانه‌ای مقابل، آب و مایع در حال تعادل قرار دارند. اگر فشار کل در نقطه A برابر با ۱۰۰ kPa و فشار کل در نقطه B به اندازه ۵ درصد بیشتر از فشار کل در نقطه A باشد، چگالی مایع چند برابر چگالی آب است؟ $\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



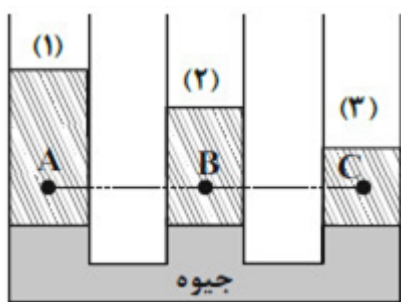
۲/۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳ مطابق شکل مقابل، در لوله‌های ظرفی که در آن مقداری جیوه داشته‌ایم، جرم یکسانی از سه مایع با چگالی‌های مختلف را می‌ریزیم. کدام گزینه در مورد مقایسه چگالی سه مایع و فشار در نقاط هم‌تراز A، B و C درست است؟ (مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند و سطح مقطع لوله‌های ظرف یکسان است.)



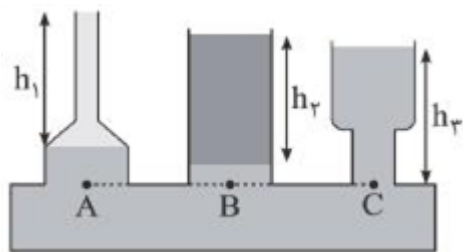
$P_C > P_B > P_A$ و $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ (۲)

$P_A > P_B > P_C$ و $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ (۱)

$P_C > P_B > P_A$ و $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ (۴)

$P_A > P_B > P_C$ و $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ (۳)

۲۴ در شکل زیر مایع‌ها در ظرف‌های مرتبط در تعادل‌اند. اگر فشار نقاط A، B و C به ترتیب P_A ، P_B و P_C باشد، کدام گزینه درست است؟



۲ $P_C = P_B = P_A$

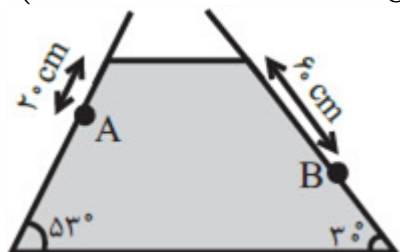
۱ $P_C < P_B < P_A$

۴ اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۳ $P_C > P_B > P_A$

۲۵ درون ظرفی به شکل زیر، مایعی با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ در حال تعادل قرار دارد. اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی A و B چند پاسکال است؟

$\left(\sin 53^\circ = \frac{4}{5}, g = 10 \frac{N}{kg} \right)$



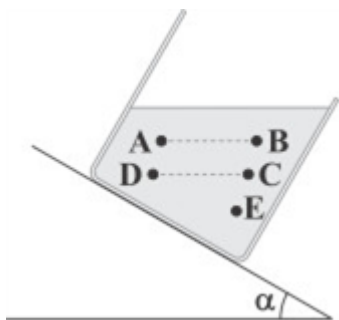
۴ ۳۲۰۰

۳ ۲۴۰۰

۲ ۱۶۰۰

۱ ۱۱۲۰

۲۶ در شکل، یک ظرف آب بر روی سطح شیب‌داری قرار گرفته و آب در حالت تعادل قرار دارد. کدام مقایسه بین فشار نقاط مشخص شده صحیح است؟



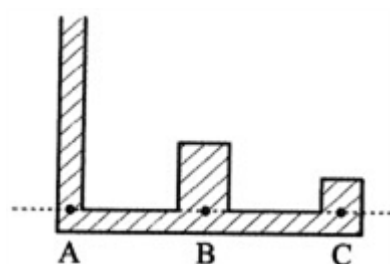
۲ $P_A = P_B < P_C = P_D < P_E$

۱ $P_B < P_A < P_C = P_D < P_E$

۴ $P_B = P_A = P_C < P_D = P_E$

۳ $P_B < P_A = P_C < P_D = P_E$

۲۷ در شکل زیر، کدام گزینه در خصوص فشار مایع در نقاط A و B و C درست است؟



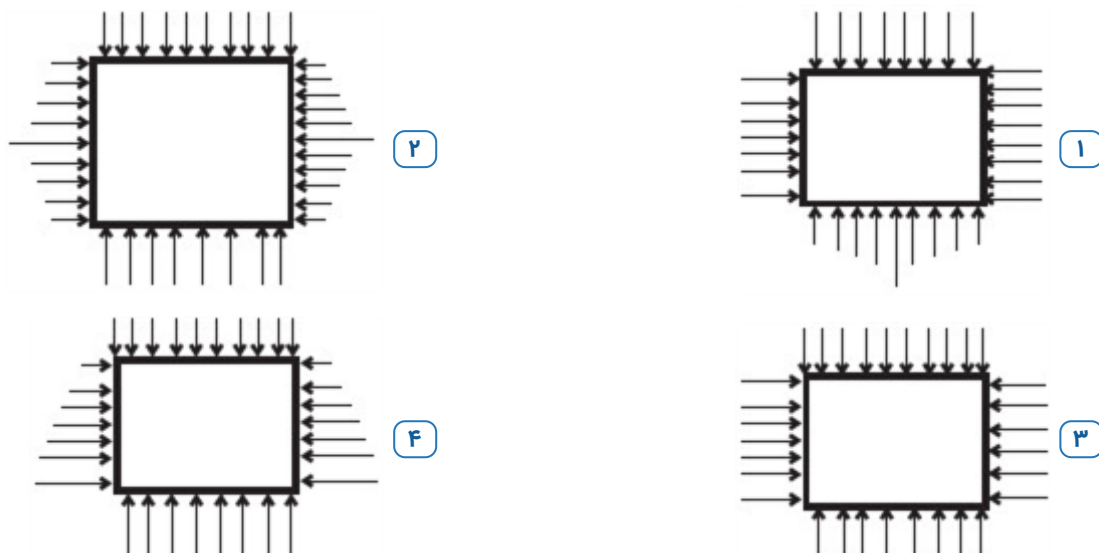
۴ $P_A = P_B = P_C$

۳ $P_A > P_B > P_C$

۲ $P_A < P_B < P_C$

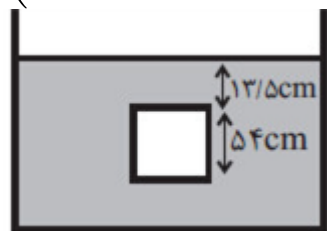
۱ $P_A < P_B = P_C$

۲۸ کدام شکل، نمودار شماتیک اندازه و جهت نیروهای وارد بر یک جسم مکعب شکل را که به طور کامل در داخل یک مایع به حال تعادل قرار دارد، به درستی نشان می‌دهد؟



۲۹ مطابق شکل مقابل، جسمی مکعبی شکل به طول 54 cm داخل شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر اندازه‌ی اختلاف فشار در بالا و زیر جسم برابر با $4/8 \text{ cmHg}$ باشد، فشار کل در بالای جسم چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$\left(P_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{\text{cm}^3}, P_{\text{}} = 75 \text{ cmHg} \right)$$



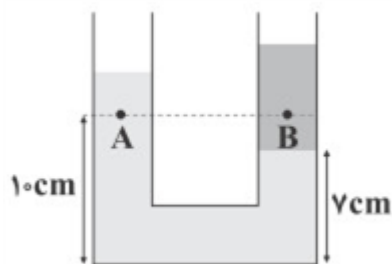
۷۸/۲ (۴)

۷۸ (۳)

۷۶/۲ (۲)

۷۶ (۱)

۳۰ در شکل زیر دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های $1/4 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $0/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ در یک لوله‌ی U شکل به حالت تعادل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه‌ی A و B $(P_A - P_B)$ چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۶۰۰ (۴)

-۶۰۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

-۲۴۰ (۱)

۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا فاصله نقطه B تا سطح آزاد مایع را می‌یابیم. با توجه به اینکه فشار پیمانه‌ای نقطه $(P_A - P_0)$ سه برابر فشار پیمانه‌ای نقطه $(P_B - P_0)$ است، می‌توان نوشت:

$$P_{A \text{ پیمانه ای}} = 3 P_{B \text{ پیمانه ای}} \Rightarrow P_A - P_0 = 3(P_B - P_0) \xrightarrow{P_A = P_0 + \rho g h_A \atop P_B = P_0 + \rho g h_B}$$

$$P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_A - P_0 = 3(P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_B - P_0) \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h_A = 3 \rho_{\text{مایع}} g h_B$$

$$\Rightarrow h_A = 3 h_B \xrightarrow{h_A = 90 \text{ cm}} 90 = 3 h_B \Rightarrow h_B = 30 \text{ cm}$$

اکنون اختلاف فشار کل بین دو نقطه A و B را می‌یابیم:

$$P_A - P_B = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_A - (P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_B) \Rightarrow P_A - P_B = \rho_{\text{مایع}} g (h_A - h_B)$$

$$\xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{g}{\text{cm}^3} \atop h_A = 90 \text{ cm}, h_B = 30 \text{ cm}} P_A - P_B = 3/4 \times g \times (90 - 30) = 34 \times g \times 6$$

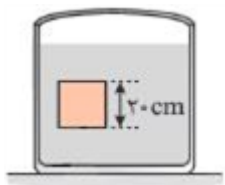
در آخر، مشخص می‌کنیم فشار $34 \times g \times 6$ که بر حسب سانتیمتر مایع است، چند سانتیمتر جیوه می‌شود.

$$34 \times g \times 6 = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 34 \times 6 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cm} \Rightarrow P_A - P_B = 15 \text{ cmHg}$$

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اختلاف فشار بین بالا و پایین مکعب برابر با $\rho g \Delta h$ است که در این رابطه، ρ چگالی مایع، Δh ارتفاع جسم است:



$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (105 - 100) \times 10^3$$

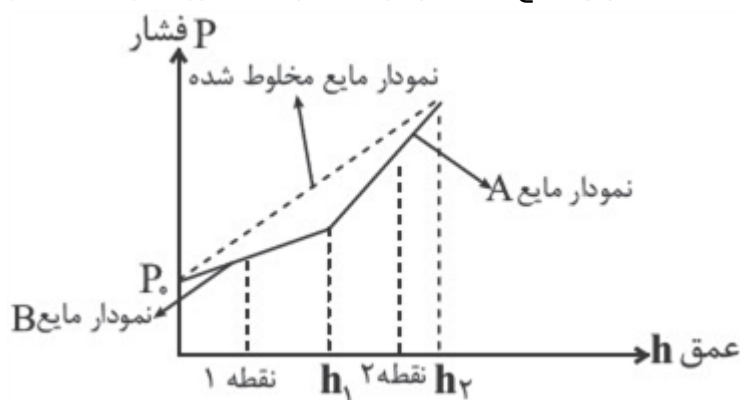
$$= \rho \times 10 \times 10 / 2 \Rightarrow \rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، چون مایع B بالاتر از A قرار دارد، $\rho_B < \rho_A$ است. با توجه به رابطه $P = \rho g h$ ، شیب نمودار فشار بر حسب عمق دو مایع به صورت مقابل است. با مخلوط کردن مایع‌ها، فشار در کف ظرف تغییری نمی‌کند و طبق نمودار بالا، فشار نقاط ۱ و ۲ هر دو افزایش می‌یابد.



۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون مقطع ثابت و حجم هر سه با هم برابر است و چگالی متفاوت، فشار هر سه با هم نابرابرند.

$$P = \rho g h \Rightarrow \rho > \Rightarrow P >$$

مایعی که در انتهای لوله می‌نشیند، دارای چگالی بیشتر

چگالی با جرم رابطه مستقیم دارد، هر چه چگالی بیشتر جرم هم بیشتر

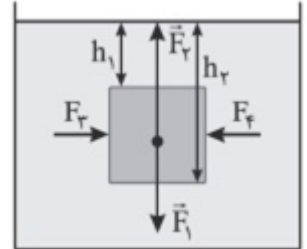
۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از طرف مایع بر همه‌ی سطوح مکعب نیرو وارد می‌شود. اما فقط اندازه‌ی نیروهای وارد بر سطوح زیرین و بالایی مکعب یکسان نیستند و نیروهای جانبی اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند. از رابطه‌ی فشار مایع و تعریف کلی فشار می‌توان برای نیروهای F_1 و F_2 نوشت:

$$F = PA \xrightarrow{P=\rho gh} F_1 = \rho gh_1 A, F_2 = \rho gh_2 A$$

$$\xrightarrow{A\Delta h=a^2} F_{\text{(مایع بر جسم)}} = \rho ga^2 \Rightarrow 80 = 1000 \times 10 \times a^2$$

$$\Rightarrow a^2 = \frac{80}{10^4} = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow a = 2 \times 10^{-1} m = 20 \text{ cm}$$



۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B بر حسب cmHg بیان شده است که به صورت: $\Delta P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}}$ بیان می‌شود.

$$\Delta P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow 12 = P_{\text{مایع}} + 10 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 2 \text{ cmHg}$$

ستون ۳۶ سانتی‌متری از مایع، فشاری برابر ۲ cmHg ایجاد می‌کند. بنابراین داریم:

$$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho \times 36 = 13 / 5 \times 2 \Rightarrow \rho = 0.75 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا چگالی مایع را می‌یابیم:

$$\Delta P = \rho gh \xrightarrow{h=l \sin 30^\circ} 800 = \rho \times 10 \times \frac{1}{10} \Rightarrow \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

و برای نقطه C داریم:

$$P = P_0 + \rho gh_C = 10^5 + 800 \times 10 \times \frac{3}{10} = 102400 \text{ Pa} = 1024 \text{ kPa}$$

۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق با شکل زیر و با استفاده از رابطه‌ی فشار در شاروها ($P_2 = \rho gh + P_1$) داریم:

$$P_B = \rho_l gh_1 + \rho_r gh_2 + \rho_r gh_3 + P_A$$

$$\Rightarrow P_B = 3 \times 10^3 \times 10 \times 3 \times 10^{-2} + 1/5 \times 10^3 \times 10 \times 2 \times 10^{-1} + 10^3 \times 10 \times 2 \times 10^{-1} + P_A$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = 900 + 3000 + 2000 \Rightarrow P_B - P_A = 5900 \text{ Pa}$$

۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه $P = \rho gh$ ، فشار یک نقطه درون یک مایع ساکن، به فاصله قائم آن نقطه از سطح آزاد مایع بستگی دارد.

$$P_D - P_C = \rho_2 g \Delta h = \frac{1}{4} \rho_2 g (I)$$

$$P_B - P_A = \rho_1 g \Delta h = \frac{1}{4} \rho_2 g (II)$$

طبق صورت سؤال می‌دانیم اختلاف فشار میان دو نقطه C و D، سه برابر اختلاف فشار میان دو نقطه A و B است؛

پس:

$$P_D - P_C = 3(P_A - P_B) \xrightarrow{II} \frac{1}{4} \rho_2 g = 3 \times \frac{1}{4} \rho_1 g$$

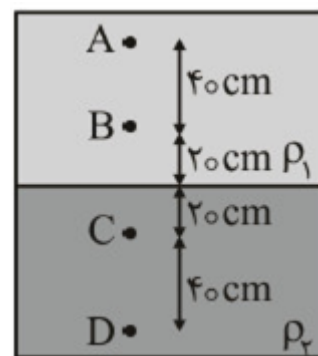
$$\Rightarrow \rho_2 = 3\rho_1 (*)$$

حال اختلاف فشار میان B و C را به دست می‌آوریم:

$$P_C - P_B = \rho_2 g \Delta h_2 + \rho_1 g \Delta h_1 \xrightarrow{(*)} P_C - P_B = 3\rho_1 g \times \frac{1}{2} + \rho_1 g \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow P_C - P_B = \frac{1}{2} \rho_1 g + \frac{1}{2} \rho_1 g = \rho_1 g$$

$$\frac{P_B - P_A}{P_C - P_B} = \frac{\frac{1}{4} \rho_1 g}{\rho_1 g} = \frac{1}{4} \quad \text{در نهایت داریم:}$$



۱۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو نقطه C و D در یک تراز و در یک مایع هستند، پس هم‌فشارند:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_C - P_D = 0$$

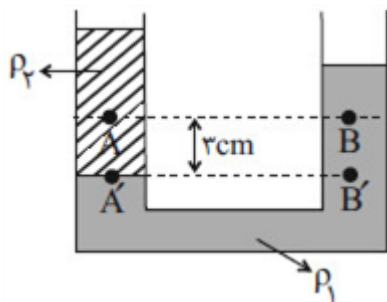
می‌توانیم فشار در نقاط C و D را برحسب فشار نقاط A و B به صورت زیر بنویسیم:

$$\begin{cases} P_C = P_A + \rho_1 gh \\ P_D = P_B + \rho_2 gh \end{cases} \Rightarrow P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \frac{5}{4} \rho_1 gh - \rho_1 gh = \frac{1}{4} \rho_1 gh$$

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



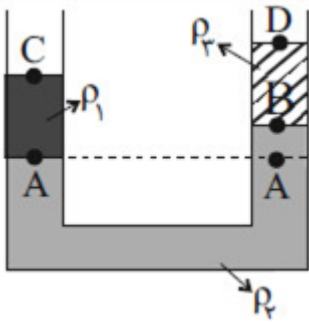
$$\begin{aligned} P_{A'} &= P_{B'} \Rightarrow \rho_2 gh + P_A = \rho_1 gh + P_B \\ \Rightarrow 1000 \times 10 \times \frac{1}{3} + P_A &= 1200 \times 10 \times \frac{1}{3} + P_B \\ \Rightarrow P_A + 300 &= P_B + 360 \Rightarrow P_A &= P_B + 60 \end{aligned}$$

۱۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر فشار نقاط C و D با فشار هوای محیط برابر است، یعنی:

$$P_C = P_D = P.$$

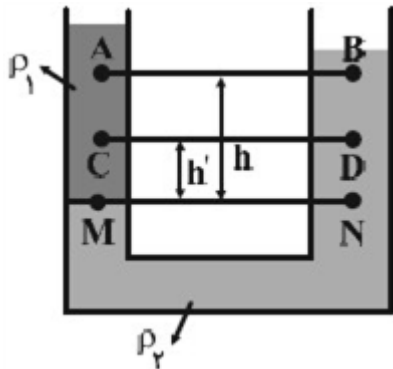
از طرفی فشار نقطه B از فشار نقطه D بیشتر است و همچنین مشاهده می‌شود که $P_A > P_B$ است.



$$P_A > P_B \Rightarrow P_A > P_B > P_C = P_D$$

۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن برابر است. بنابراین داریم:



$$P_M = P_N$$

$$\Delta P_1 = P_A - P_B = (P_M - \rho_1 gh) - (P_N - \rho_2 gh)$$

$$= gh(\rho_2 - \rho_1)$$

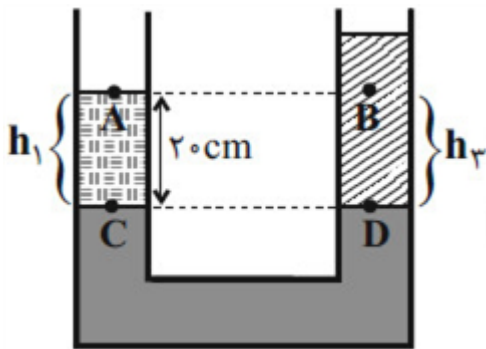
$$\Delta P_2 = P_C - P_D = (P_M - \rho_1 gh') - (P_N - \rho_2 gh')$$

$$= gh'(\rho_2 - \rho_1)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{gh(\rho_2 - \rho_1)}{gh'(\rho_2 - \rho_1)} \xrightarrow{h=8 \text{ cm}, h'=4 \text{ cm}} \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{8}{4} = 2$$

۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دو نقطه C و D هم‌ترازند. بنابراین با توجه به شکل می‌توان نوشت:



$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_A = \rho_2 gh_2 + P_B$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times 0.7 + P_A = 600 \times 10 \times 0.7 + P_B$$

$$\Rightarrow P_A = 1200 - 2000 + P_B \Rightarrow P_A - P_B = -800 \text{ Pa}$$

۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه نقاط A و B در یک سطح از یک مایع قرار دارند، بنابراین فشار در این نقاط با هم برابر است:

فشار در دو نقطه E و F نیز طبق اصل هم‌ترازی یکسان است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_E = P_F$$

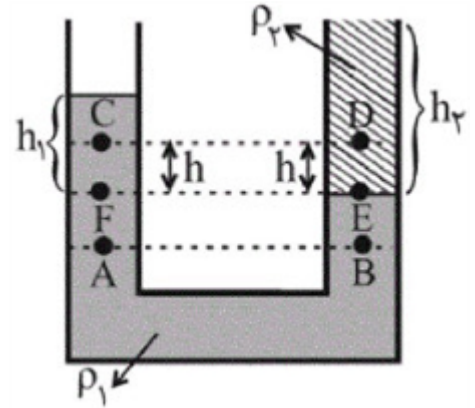
$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \xrightarrow{h_2 > h_1} \rho_1 > \rho_2$$

بنابراین $\rho_1 > \rho_2$ است. برای محاسبه فشار در نقاط C و D می‌توان نوشت:

$$P_C = P_F - \rho_1 gh$$

$$P_D = P_E - \rho_2 gh$$

با توجه به اینکه $\rho_1 > \rho_2$ است، بنابراین فشار در نقطه C کوچکتر از فشار در نقطه D است.



۱۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مایع بالایی روغن و مایع زیرین آب است.

$$P = P_0 + \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = 10^5 + (740 \times 10 \times 0.3) + (1000 \times 10 \times 0.2)$$

$$\Rightarrow P = 10^5 + 2220 + 2000 = 1.0422 \times 10^5 \text{ Pa}$$

۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در یک مایع ساکن، فشار مایع در یک نقطه‌ی درون آن در تمامی جهات یکسان است. $P_A = P_B = P_C = P_D$

۱۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اختلاف فشار تغییری نمی‌کند، چون افزایش جرم پیستون باعث افزایش فشار مساوی دو نقطه‌ی A و B شده و اختلاف فشار آن‌ها ثابت می‌ماند.

۲۰

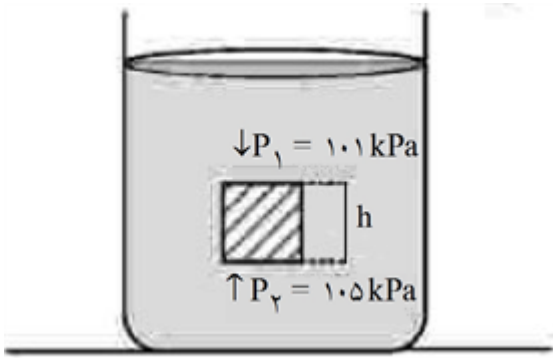
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. توجه کنید عمق B برابر ۶۰ cm است.

$$P_A = \rho gh + p_0 \Rightarrow 10^5 = \rho g \times 0.2 + 9/9 \times 10^4$$

این یعنی به ازای هر ۲۰ cm به اندازه 10^4 Pa به فشار هوا اضافه شده و به ازای ۶۰ cm به اندازه ۳ برابر یعنی

$3 \times 10^4 \text{ Pa}$ به فشار هوا اضافه می‌گردد:

$$P_B = 3 \times 10^4 + 9/9 \times 10^4 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} = 1.2 \text{ kPa}$$



$$P_2 - P_1 = \rho gh \Rightarrow 4000 = P_{\text{مایع}} \left(\frac{2}{10} \right)$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2000 \frac{\text{g}}{\text{Lit}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با استفاده از فشار کل در نقطه A، فشار هوا را در محل آزمایش محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = \rho_{\text{آب}} gh_A + P_1 \Rightarrow 100000 = 1000 \times 10 \times 0 / 1 + P_1 \Rightarrow P_1 = 99000 \text{ Pa}$$

فشار کل در نقطه B، ۵ درصد بیشتر از فشار کل در نقطه A است، یعنی:

$$P_B = 105000 \text{ Pa} \Rightarrow P_B = (\rho gh)_{\text{آب}} + (\rho gh)_x + P_1$$

$$\Rightarrow 105000 = 1000 \times 10 \times 0 / 4 + \rho \times 10 \times 0 / 0.5 + 99000 \Rightarrow 0.5 \rho = 2000 \Rightarrow \rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{\rho}{\rho_{\text{آب}}} = 4 \quad \text{بنابراین:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که جرم سه مایع یکسان است، مایعی که حجم کمتری دارد، چگالی بیشتری دارد. پس:

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

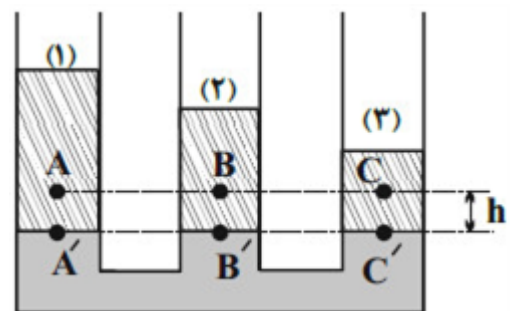
طبق شکل مقابل در نقاط A', B', C' فشار برابر است. زیرا این سه نقطه در یک مایع قرار داشته و هم‌ترازند.

از هر سه نقطه به اندازه h بالا می‌آییم تا به نقاط A, B و C برسیم. از فشار نقاط A', B', C' اندازه $\rho_1 gh$, $\rho_2 gh$ و $\rho_3 gh$ کم می‌شود تا به نقاط A, B و C برسیم و چون $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ پس:

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1 \Rightarrow \rho_3 gh > \rho_2 gh > \rho_1 gh$$

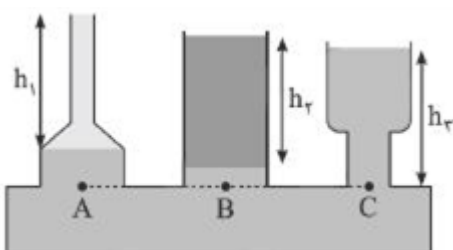
پس از فشار نقطه C' مقدار بیشتری کم شده، پس P_C از همه کمتر است و داریم:

$$P_A > P_B > P_C$$



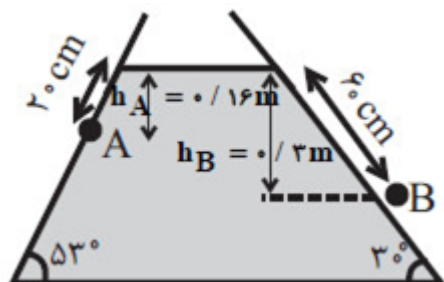
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲

با توجه به این که هر سه نقطه در یک مایع و در یک تراز قرار دارند، پس فشار در نقاط A, B و C با هم برابر است.



۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اختلاف فشار بین هر دو نقطه از یک مایع ساکن از رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ به دست می‌آید:



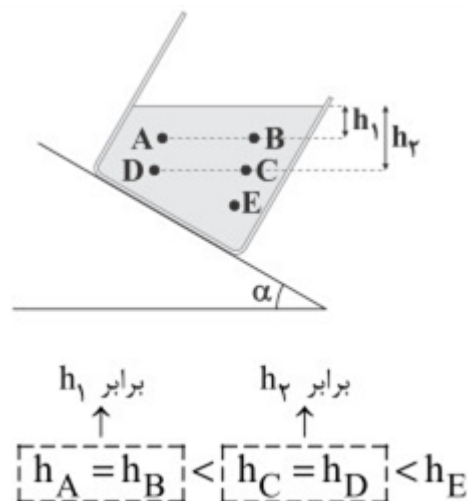
$$h_A = L_A \sin 53^\circ = 0.2 \times \sin 53^\circ = 0.2 \times 0.8 = 0.16 \text{ m}$$

$$h_B = L_B \sin 37^\circ = 0.6 \times \frac{3}{4} = 0.45 \text{ m}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = 800 \times 10 \times 0.16 = 1280 \text{ Pa}$$

۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای مقایسه‌ی فشار مایعات باید عمق به صورت عمودی و قائم از سطح آزاد مایع سنجیده شود. در این صورت مقایسه‌ی عمق نقاط مختلف می‌توان نوشت:



با توجه به رابطه‌ی $P = \rho gh$ ، فشار، متناسب با عمق است، بنابراین داریم:

$$P_A = P_B < P_C = P_D < P_E$$

۲۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

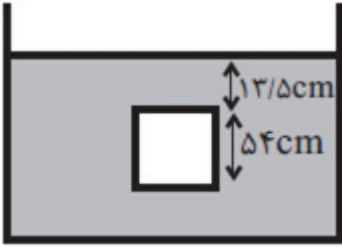
در یک مایع ساکن، فشار در تمامی نقاط هم‌عمق (هم‌تراز) یکسان است. $P_A = P_B = P_C$

۲۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چه عمق هر نقطه از جسم داخل مایع بیشتر می‌شود، از طرف مایع نیروی بیشتری به جسم وارد می‌شود، لذا بردار نیروها در زیر جسم یکسان و بزرگتر از روی آن است و در جداره‌های کناری هر چه به سمت پایین می‌آییم، طول بردار نیروی وارد بر جسم نیز به دلیل افزایش فشار، بیشتر می‌شود؛ لذا شکل گزینه ۴ نمودار شماتیک اندازه و جهت نیروهای وارد بر جسم را به درستی نشان می‌دهد.

۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا چگالی مایع را به دست می‌آوریم. چون 54 cm از ستون این مایع، فشار معادل با $4/8 \text{ cmHg}$ دارد، داریم:



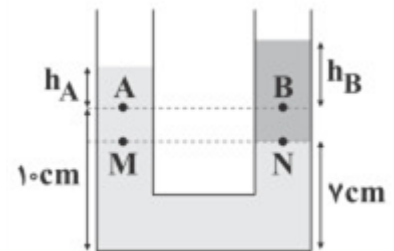
$$P_{\text{cmHg}} = \frac{\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \Rightarrow 4/8 = \frac{\rho_{\text{مایع}} \times 54}{13/5} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 1/2 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

اکنون فشار کل در بالای جسم را محاسبه می‌کنیم.

$$P = P_{\text{مایع}} + P. = \frac{\rho h_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} + P. \Rightarrow P = \frac{1/2 \times 13/5}{13/5} + 75 = 76/2 \text{ cmHg}$$

۳۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقاط M و N ، دو نقطه‌ی هم‌تراز در یک مایع هستند، پس فشار در این نقاط با هم برابر است، از برابری فشار در نقطه‌ی M و N داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_A g(h_A + 10/100) + P. = \rho_B g(h_B + 7/100) + P.$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A + 10/100 \rho_A = \rho_B h_B + \rho_B \times 7/100$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A - \rho_B h_B = 7/100 (\rho_B - \rho_A) (*)$$

اختلاف فشار دو نقطه‌ی A و B برابر است با:

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho_A g h_A + P.) - (\rho_B g h_B + P.) = g(\rho_A h_A - \rho_B h_B)$$

$$\xrightarrow{(*)} P_A - P_B = 10/100 g \times (\rho_B - \rho_A)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 10/100 \times (1/6 - 1/4) \times 10^3$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 3 \times 10^{-2} \times (-1/8) \times 10^3 = -37.5 \text{ Pa}$$

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

