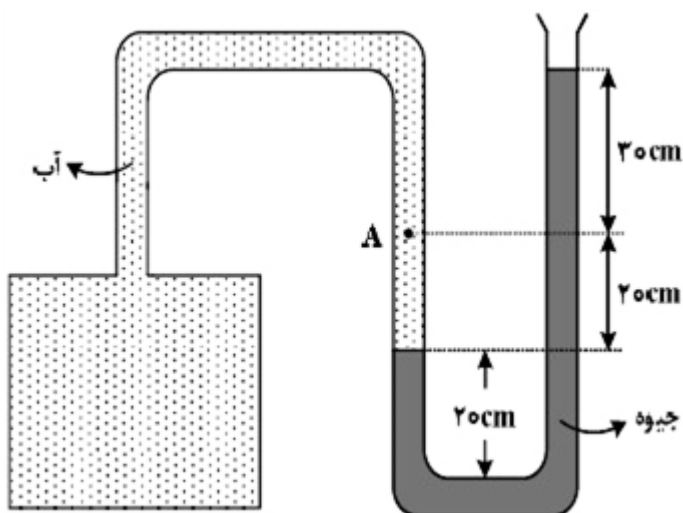


۱ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$



۷۰ (۴)

۶۴ (۳)

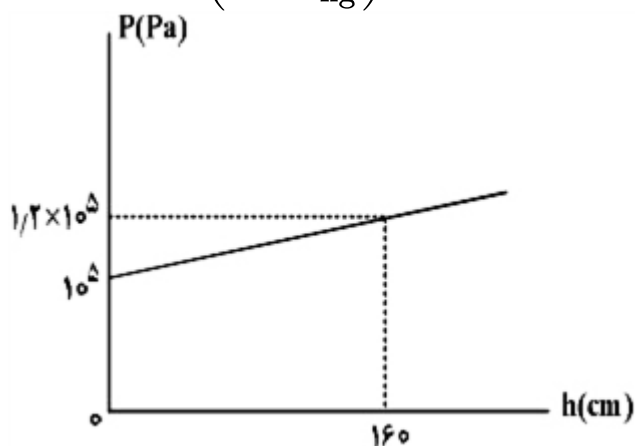
۶۸ (۲)

۶۶ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۲ اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به صورت نمودار مقابل، تغییر می‌کند. چگالی مایع چند

گرم بر سانتی‌متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۱۲۵۰۰ ، ۱ / ۲ (۴)

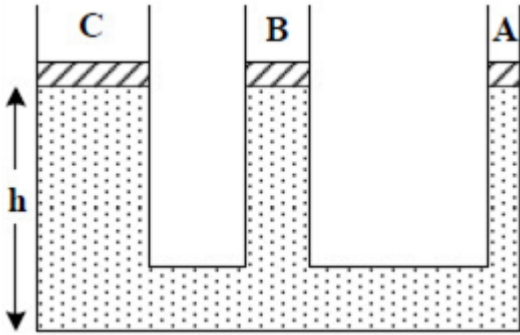
۱۲۵۰۰ ، ۱ / ۲۵ (۳)

۱۲۰۰۰ ، ۱ / ۲ (۲)

۱۲۰۰۰ ، ۱ / ۲۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

در شکل مقابل، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به ترتیب h_A ، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



$$h_C > h_B > h_A \quad (1)$$

$$h_C < h_B < h_A \quad (2)$$

$$h_C = h_B = h_A \quad (3)$$

$$h_C + h_B + h_A = 3h \quad (4)$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

در یک لوله U شکل قائم به سطح مقطع 2 cm^2 جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخه مقابل، نسبت به محل اولیه، $5/0$ سانتی‌متر بالا بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب

$$\text{است؟} \left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$

$$8/5 \quad (1)$$

$$17 \quad (2)$$

$$34 \quad (3)$$

$$51 \quad (4)$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 15 cm^2 است، تا ارتفاع 20 cm مایعی به چگالی $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. چند

لیتر از مایع دیگری به چگالی $1/06 \frac{g}{\text{cm}^3}$ به مایع درون لوله اضافه کنیم تا فشار در ته لوله ۱۰ درصد افزایش یابد؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}, P_{\text{atm}} = 75 \text{ cmHg} \right)$$

$$2 \quad (1)$$

$$2/5 \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$1/5 \quad (4)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مساحت یکی از پنجره‌های یک زیردریایی 1200 سانتی‌متر مربع است. اگر نیروی وارد بر سطح خارجی این پنجره 73200 نیوتون باشد، این پنجره در عمق چند متری آب دریا قرار دارند؟

$$\left(\rho_{\text{آب دریا}} = 1020 \frac{\text{kg}}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2}, P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa} \right)$$

$$40 \quad (1)$$

$$45 \quad (2)$$

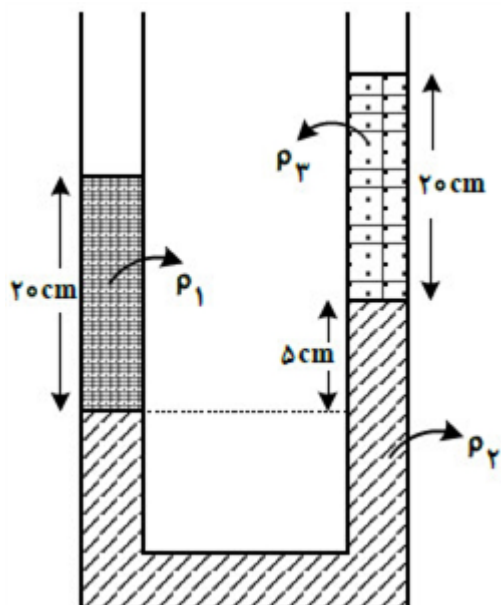
$$50 \quad (3)$$

$$65 \quad (4)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷ در شکل مقابل، سه مایع مخلوطنشده‌ی مطابق شکل به حالت تعادل قرار دارند. اگر $\rho_1 = 3\rho_2$ باشد، نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ چقدر

است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸ در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار

پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در 10^5 پاسکال نگه داشته شود؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۵۰ (۴)

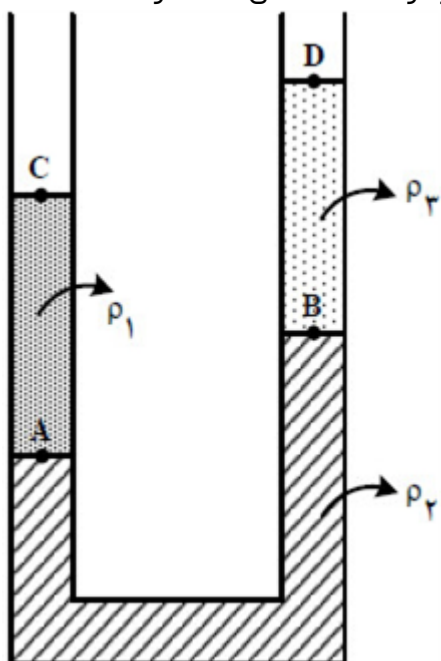
۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۹ مطابق شکل، سه مایع مخلوطنشده‌ی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص شده درست است؟



$P_A = P_B > P_C > P_D$ (۲)

$P_A > P_B > P_C = P_D$ (۱)

$P_A + P_C = P_B + P_D$ (۴)

$P_A - P_C = P_B - P_D$ (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۰

استوانه‌ای با مساحت قاعده 4 cm^2 روی سطح افقی گذاشته شده است و در آن 15 cm^3 جیوه قرار دارد. اگر روی جیوه آن قدر آب بریزیم که عمق آب به 17 سانتی‌متر برسد، فشار پیمانه‌ای در کف استوانه به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟
 $(\rho_{\text{آب}} = 13/6 \rho_{\text{جیوه}})$

۴ (۱)

۵ (۲)

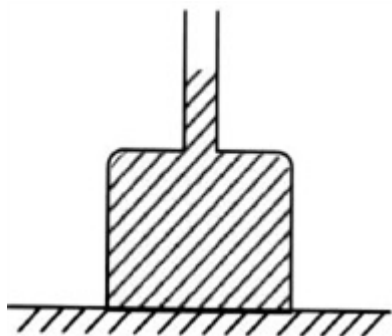
۶/۵ (۳)

۷/۵ (۴)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۱

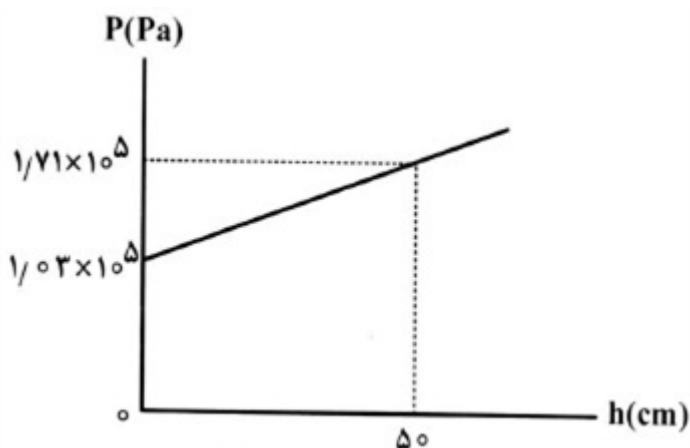
در شکل مقابل، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد 10 cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2 cm^2 وصل است و درون آن تا اندازه نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن W_1 که به آب درون لوله اضافه شود، به‌ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟

۱ (۱) W_1 و $50W_1$ ۲ (۲) W_1 و $100W_1$ ۳ (۳) $50W_1$ و $50W_1$ ۴ (۴) $100W_1$ و $100W_1$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

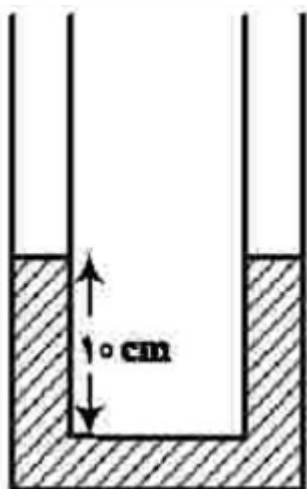
۱۲

شکل مقابل، فشار درون یک مایع را برحسب h نشان می‌دهد و h فاصله تا سطح آزاد مایع است. فشار پیمانه‌ای در عمق 10 سانتی‌متری این مایع، چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی مایع ثابت فرض شود.)

۱ (۱) $1/34 \times 10^5$ ۲ (۲) $1/166 \times 10^5$ ۳ (۳) $6/8 \times 10^4$ ۴ (۴) $1/36 \times 10^4$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله 2 cm^2 است و در آن آب با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. روی آب، در یک طرف 20 cm^3 مایع مخلوط نشدنی با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی دیگری با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{\text{cm}^3}$ بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



۱۲ (۲)

۸ (۱)

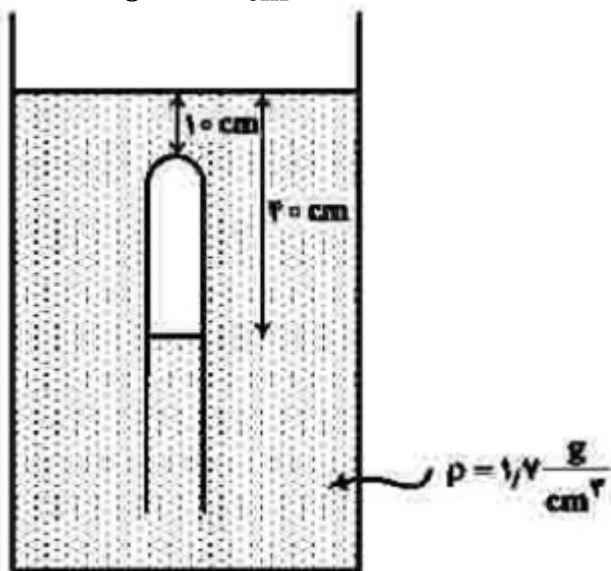
۱۶ (۴)

۱۲/۸ (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

(چگالی جیوه $13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۸۱ (۴)

۷۱ (۳)

۱۲ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوا 68 kPa است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟

(چگالی جیوه $13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴۵ (۴)

۵۰ (۳)

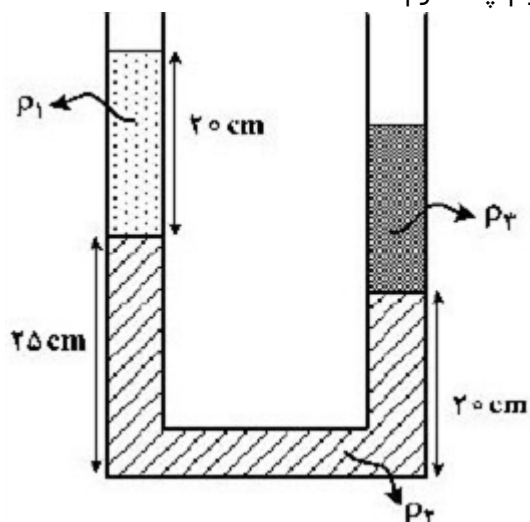
۵۵ (۲)

۶۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$ و مایع سوم با چگالی ρ_3

به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله 2 cm^2 باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟



۳۵ (۴)

۴۲ (۳)

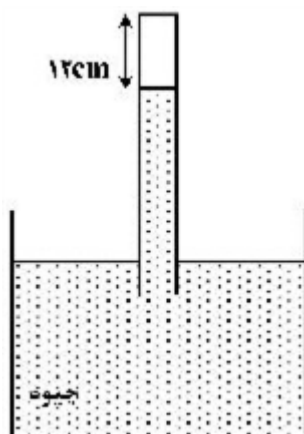
۴۸ (۲)

۵۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر، فشار هوا برابر 76 cmHg و فشار گاز محبوس در لوله 2 cmHg است. در دمای ثابت، لوله را چند

سانتی‌متر بیش‌تر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله 3 cmHg شود؟



۷ (۴)

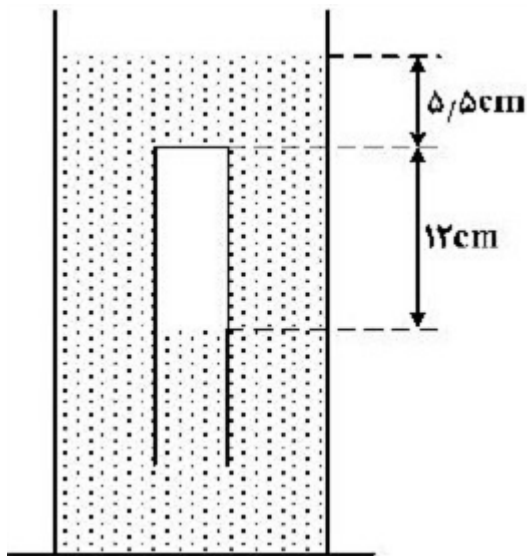
۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگهداشته شده است. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود.)



۲۷/۲ (۴)

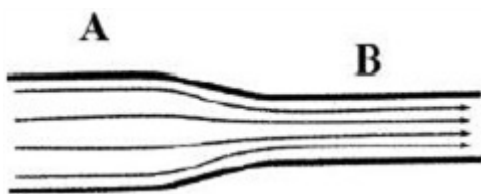
۲۰/۳ (۳)

۱۸/۶ (۲)

۱۴/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. آهنگ شارش سیال در مقطع A چند برابر آهنگ شارش در مقطع B است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

اگر در عمق ۵ سانتی‌متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی‌متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال باشد، فشار

هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۹۹ (۴)

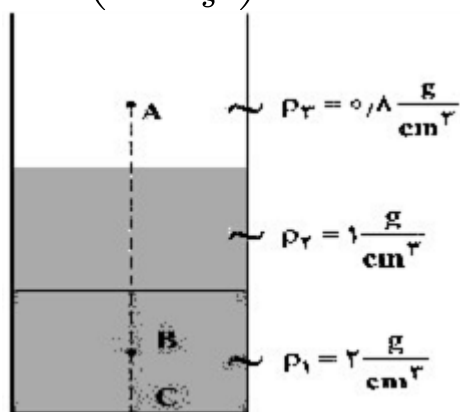
۹۸ (۳)

۹۷ (۲)

۹۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

در شکل مقابل، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها ۲۰ cm است. اگر $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی A و B چند پاسکال است؟ $BC = 10 \text{ cm}$ و $AB = 40 \text{ cm}$



۴۸۰۰ (۴)

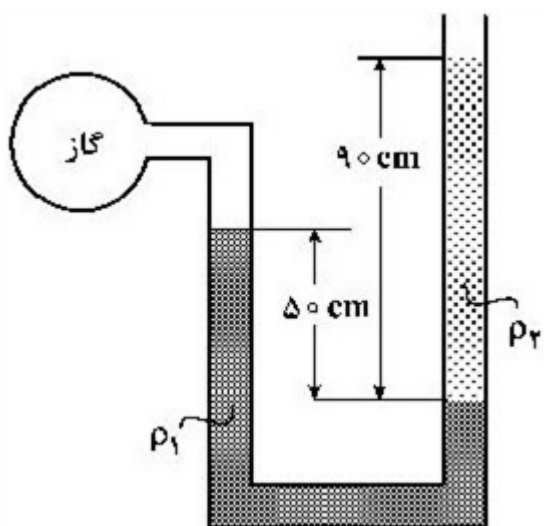
۳۸۰۰ (۳)

۲۶۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۵۸۰۰ (۴)

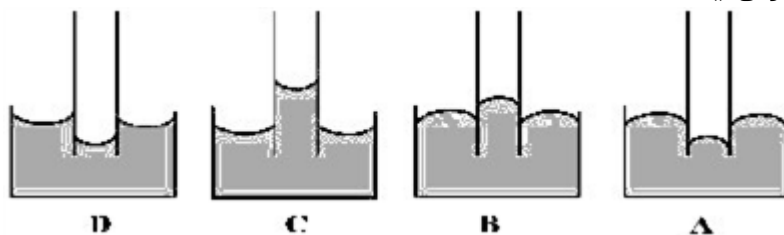
۵۰۰۰ (۳)

۳۶۰۰ (۲)

۳۰۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

اگر یک لوله موئین را که دو طرف آن باز است به طور قائم در جیوه فرو ببریم، به صورت کدامیک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



D (۴)

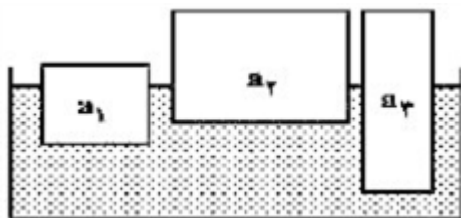
C (۳)

B (۲)

A (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

سه جسم a_1 ، a_2 و a_3 با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟



۴ $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

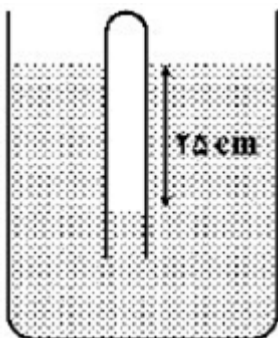
۳ $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$

۲ $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$

۱ $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۵ در شکل زیر، اگر چگالی مایع $\frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلوپاسکال است؟
 $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, P_0 = 10^5 Pa\right)$



۴ ۱۲۵

۳ ۱۰۵

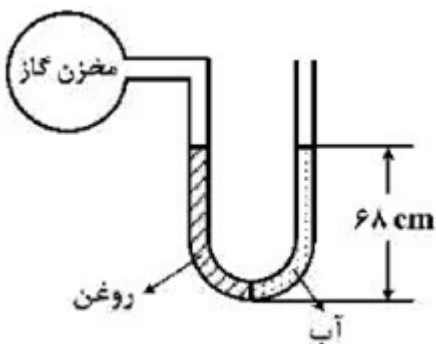
۲ ۹۵

۱ ۸۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶ مطابق شکل زیر، درون لوله‌ی U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \rho_{\text{روغن}} = 0.8, \rho_{\text{آب}} = 1.0 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}\right)$$



۴ صفر

۳ ۱۰

۲ ۵

۱ ۱

سراسری-ریاضی-۹۹

۲۷ در یک لوله‌ی استوانه‌ای که مساحت قاعده‌ی آن $5 cm^2$ است، 136 گرم جیوه و 136 گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به ترتیب $13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟

$$\left(P_0 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

۴ ۱۰۸۸۰۰

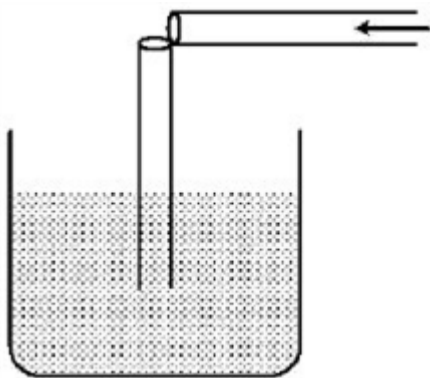
۳ ۱۰۸ / ۸

۲ ۵۴۴۰۰

۱ ۵۴ / ۴

سراسری-ریاضی-۹۹

یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون این‌که دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟



۱ افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

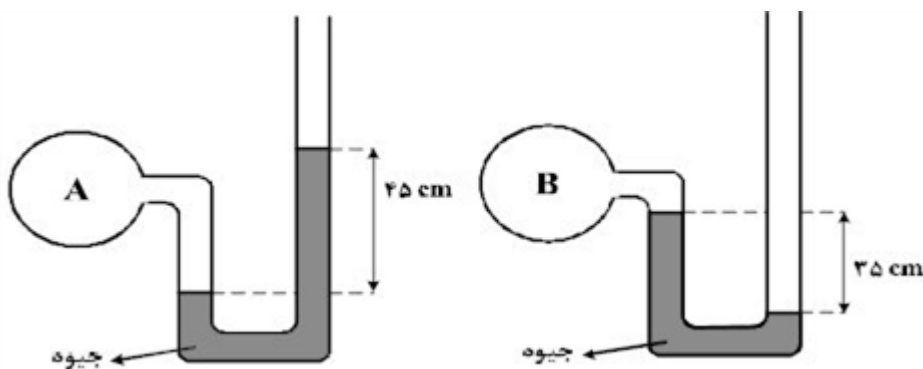
۲ کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

۳ افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

۴ کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

سراسری-ریاضی-۹۹

۲۹ اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



۳ ۴

۱۶ ۳ ۷

۲ ۲

۹ ۱ ۷

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۰ در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با V و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟



$P_A > P_B$ و $V_A > V_B$ ۲

$P_A > P_B$ و $V_A < V_B$ ۱

$P_A < P_B$ و $V_A > V_B$ ۴

$P_A < P_B$ و $V_A < V_B$ ۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مکعب فلزی توپری به ابعاد $2\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ و چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار

می‌گیرد. بیش‌ترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

۴ × ۱۰^۳ (۴)

۱ / ۶ × ۱۰^۳ (۳)

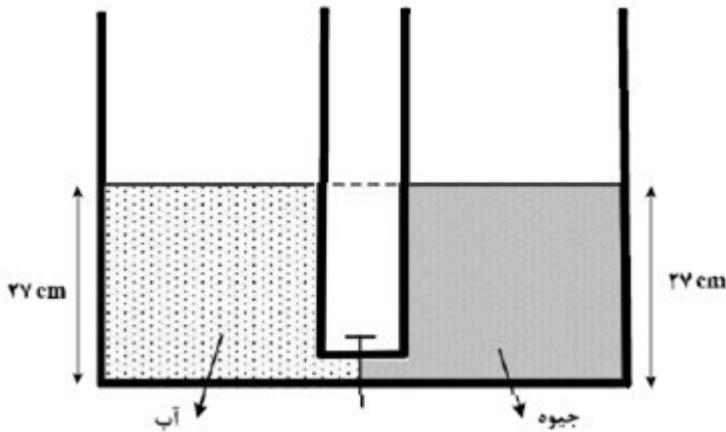
۴ × ۱۰^۲ (۲)

۱ / ۶ × ۱۰^۲ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

دو ظرف استوانه‌ای مشابه به وسیله‌ی لوله‌ی بسیار باریک با حجم ناچیز به یک‌دیگر مربوط اند و مطابق شکل زیر در یک استوانه آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟

$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}\right)$



۲۵ (۴)

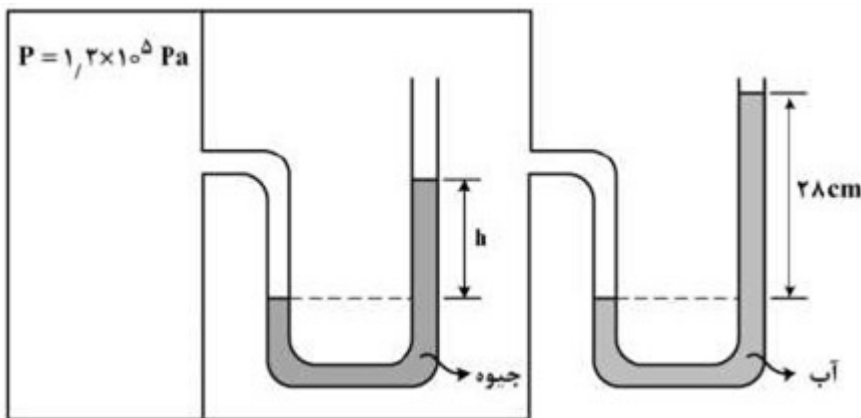
۱۲ / ۵ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر، اگر فشار هوا 10^5 Pa و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب ۱۰۰۰ و ۱۳۶۰۰ باشد، h چند سانتی‌متر است؟



۱۵ (۴)

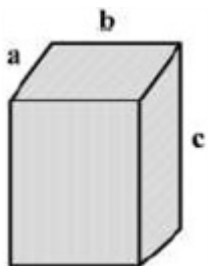
۱۸ (۳)

۲۰ (۲)

۲۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در مکعب مستطیل شکل زیر، اگر ابعاد a ، b و c به نسبت ۱، ۲ و ۳ باشد و مکعب را روی وجوه مختلف روی سطح افقی قرار دهیم، بیشترین فشاری که به سطح وارد می‌کند، چند برابر کمترین فشار است؟



۱ / ۵ (۱)

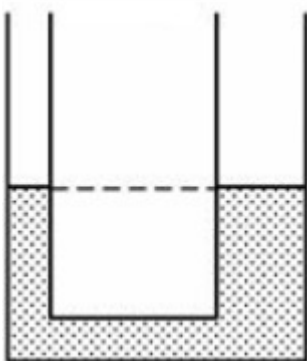
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در یک لوله U شکل که مساحت قاعده‌ی لوله‌ی سمت راست و چپ آن به ترتیب 5cm^2 و 2cm^2 است. مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لوله‌ی سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لوله‌ی سمت راست ۴ سانتی‌متر بالا رود؟
 $(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3})$



۱۷ / ۵ (۱)

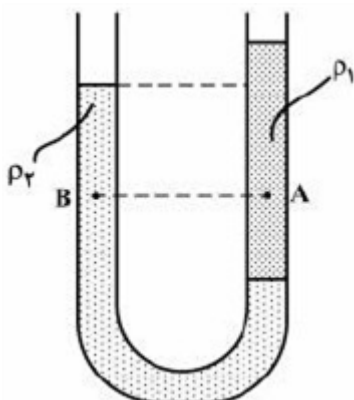
۲۸ (۲)

۳۵ (۳)

۷۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده و فشار در نقاط A و B درون دو مایع به ترتیب P_A و P_B است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

۱ (۱) $P_B < P_A \text{ و } \rho_2 > \rho_1$ ۲ (۲) $P_B > P_A \text{ و } \rho_2 > \rho_1$ ۳ (۳) $P_B < P_A \text{ و } \rho_2 < \rho_1$ ۴ (۴) $P_B > P_A \text{ و } \rho_2 < \rho_1$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای 20 cm^2 است و در آن تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3} / 6$ بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر ۲۰۰۰ پاسکال شود؟
 $(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \frac{g}{\text{cm}^3} = 1 \text{ چگالی آب})$

۱۰۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۴۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

ابعاد ظرف استوانه‌ای B، دو برابر ابعاد ظرف استوانه‌ای A است. ظرف A را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب در استوانه‌ی B جیوه می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B وارد می‌کند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 13/6 \rho_{\text{جیوه}}$)

۱ (۱)

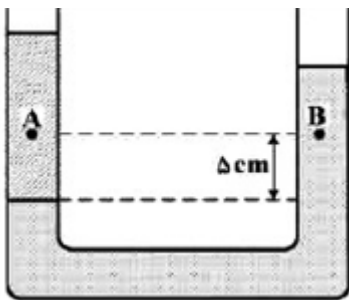
۱/۶ (۲)

۱۳/۶ (۳)

۴ (۴)

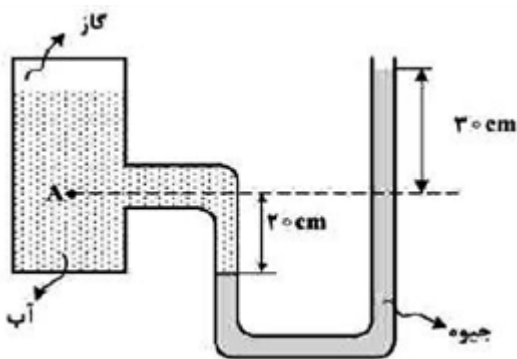
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟

 $P_A = P_B + 100$ (۴) $P_A = P_B - 100$ (۳) $P_A = \frac{4}{5} P_B$ (۲) $P_A = P_B$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل روبه‌رو، فشار در نقطه‌ی A چند کیلوپاسکال است؟ (فشار هوا 10^5 پاسکال، $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$)

 $(\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$ 

۱۷۰ (۴)

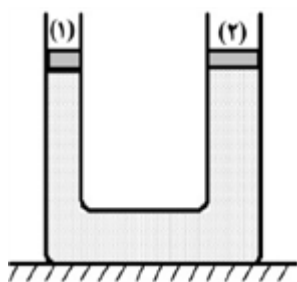
۱۶۶ (۳)

۱۴۱ (۲)

۶۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل روبه‌رو، ارتفاع مایع در هر دو طرف یکسان است و پیستونهای ۱ و ۲ بدون اصطکاک‌اند. اگر روی هر دو پیستون وزنه‌ای به جرم m قرار دهیم، بعد از برقراری تعادل:



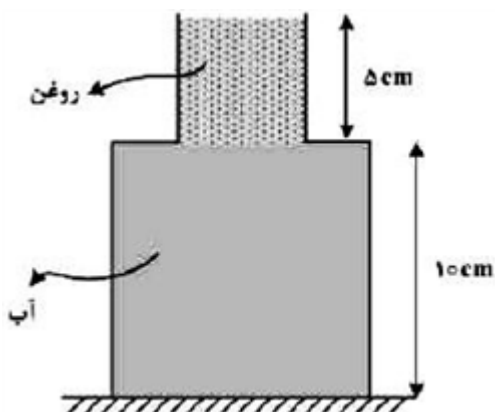
- ۱ ارتفاع مایع در دو لوله یکسان می‌ماند.
- ۲ ارتفاع مایع در لوله‌ی (۲)، بیش‌تر خواهد شد.
- ۳ ارتفاع مایع در لوله‌ی (۱)، بیش‌تر خواهد شد.
- ۴ بسته به چگالی مایع هریک از گزینه‌های ۳ و ۲ ممکن است درست باشد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 10 cm^2 و 50 cm^2 است.

نیروی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و 0.8 است)

$$\left(g = 10 \frac{g}{s^2} \right)$$



۷ ۴

۶ ۳

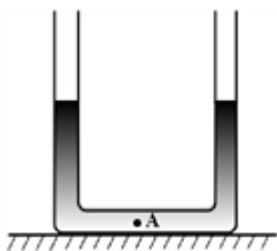
۶/۶ ۲

۵/۴ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در شکل روبه‌رو، سطح مقطع لوله در هر طرف برابر 2 cm^2 است و در لوله جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه ۶۸ گرم آب بریزیم، فشار در نقطه‌ی A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و 13.6 است).

$$\left(\frac{g}{\text{cm}^3} \text{ و } \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$



۴/۵۰ ۴

۳/۷۵ ۳

۲/۵۰ ۲

۱/۲۵ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

اگر در مکانی، فشار هوا برابر ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق ۱۳۶ سانتی‌متری آب رودخانه چند سانتی‌متر جیوه

است؟ آب ($\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) و جیوه ($\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

۸۲ (۱)

۸۶ (۲)

۹۲ (۳)

۹۶ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

یک لوله‌ی استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله ۲ cm باشد، نیرویی که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتن است؟

($\pi \cong 3, g = 10 \text{ m/s}^2, \rho = 13.6 \text{ g/cm}^3$)

۴ (۱)

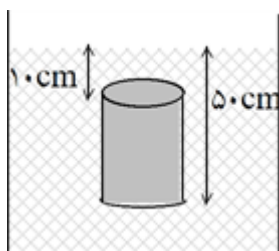
۸ (۲)

۱۶ (۳)

۲۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

استوانه‌ای توپر که سطح قاعده آن ۲۰ سانتی‌متر مربع است، مطابق شکل درون آب به چگالی 1000 kg/m^3 قرار دارد. اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۲ (۱)

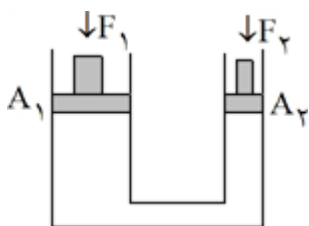
۸ (۲)

۱۰ (۳)

۸۰۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل روبه‌رو، به دو پیستون که روی یک مایع قرار دارند نیروهای F_1 و F_2 وارد می‌شود و فشار P_1 و P_2 را روی دو سطح هم‌تراز A_1 و A_2 ایجاد می‌کنند. اگر پیستون‌ها تحت تأثیر این نیروها حرکت نکنند (در تعادل باشند) نتیجه می‌گیریم که:



$$F_1 = F_2 \quad (1)$$

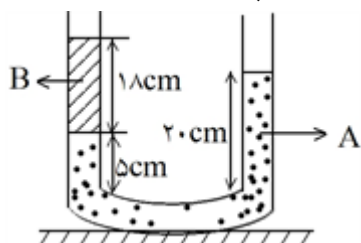
$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right) F_2 \quad (2)$$

$$P_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right) P_2 \quad (3)$$

$$F_1 = \left(\frac{A_2}{A_1} \right) F_2 \quad (4)$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی A است؟



$$\frac{10}{9} \quad \text{۴}$$

$$\frac{9}{10} \quad \text{۳}$$

$$\frac{6}{5} \quad \text{۲}$$

$$\frac{5}{6} \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی دگرچسبی بین A و B بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های A باشد، مایع A
 ۱ ظرف B را تر نمی‌کند
 ۲ دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود
 ۳ به صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند
 ۴ به صورت لایه‌ی نازکی در ظرف B پخش می‌شود

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

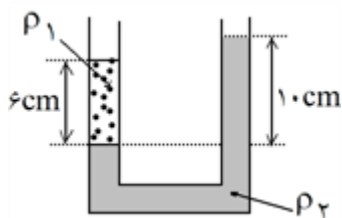
از مشاهده‌ی آزمایش روبه‌رو، به کدام نتیجه می‌توان دست یافت؟



- ۱ در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.
- ۲ چگالی لوله‌ی موئین کمتر از چگالی مایع است.
- ۳ بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع، بیشتر از بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.
- ۴ بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله، بیشتر از بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل مقابل، دو مایع مخلوط نشدنی در لوله‌ی U شکل در حال تعادل هستند. اگر $\rho_2 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، ρ_1 چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



$$\frac{10000}{3} \quad \text{۴}$$

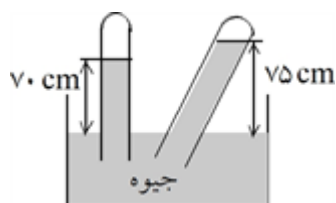
$$\frac{5000}{3} \quad \text{۳}$$

$$5000 \quad \text{۲}$$

$$600 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

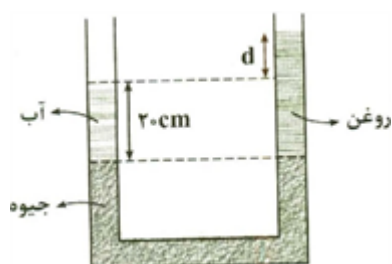
با توجه به طرح‌واره‌ی روبه‌رو که مربوط به اندازه‌گیری فشار هوای محیط می‌شود، کدام نتیجه‌ی زیر همواره درست است؟



- ۱ فشار هوای محیط حداکثر ۷۵cmHg است. ۲ فشار هوای محیط قطعا ۷۵cmHg است.
۳ فشار هوای محیط حداقل ۷۵cmHg است. ۴ فشار هوای محیط قطعا ۷۰cmHg است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل مقابل ارتفاع جیوه در دو لوله یکسان است. اگر چگالی آب 1 g/cm^3 و چگالی روغن 0.8 g/cm^3 باشد، اختلاف ارتفاع آب و روغن (d) چند سانتی‌متر است؟



۴ ۵

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

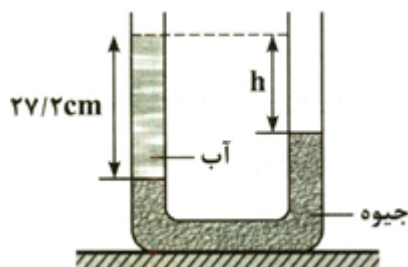
یک ظرف استوانه‌ای پر از مایعی به چگالی ρ است. اگر مساحت قاعده ظرف دو برابر و ارتفاع مایع نصف شود، فشار حاصل از مایع کف ظرف و نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

- ۱ نصف - نصف ۲ بدون تغییر - بدون تغییر
۳ نصف - بدون تغییر ۴ بدون تغییر - بدون تغییر

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

مطابق شکل، درون لوله‌ی U شکلی آب و جیوه به حالت تعادل قرار دارند. h چند سانتی‌متر است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



۲ ۲۰

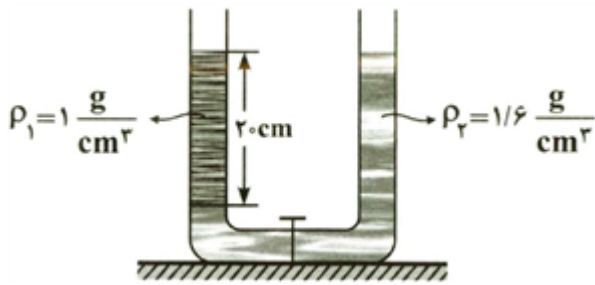
۱ ۲

۴ ۲۵/۲

۳ ۱۳/۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی را نشان می‌دهد و شیر رابط بسته است و سطح آزاد مایع در دو لوله در یک ارتفاع قرار دارند. اگر شیر را باز کنیم، بعد از رسیدن به تعادل اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟



۱۴ (۴)

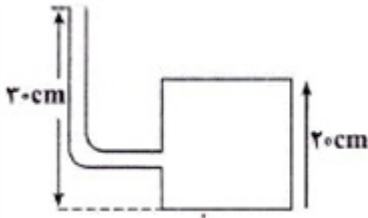
۱۲/۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل مقابل، لوله‌ی باریکی به یک مخزن متصل شده است. مساحت کف مخزن 100 cm^2 است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی به چگالی 800 kg/m^3 باشد، نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۱۶ (۴)

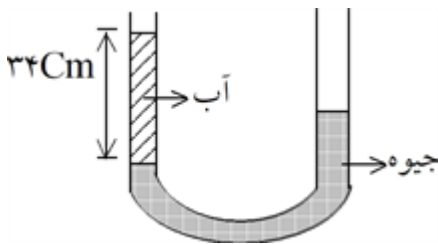
۲۴ (۳)

۱۶۰ (۲)

۲۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل روبه‌رو، اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی‌متر است؟ ($\rho = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ آب و $\rho = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ جیوه)



۳۱/۵ (۴)

۳۵ (۳)

۲۹ (۲)

۲۷/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

نیروی بین مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله‌ها در ابعاد اتمی و مولکولی است.)

(۱) در همه‌ی فاصله‌ها ربایشی است.

(۲) در همه‌ی فاصله‌ها رانشی است.

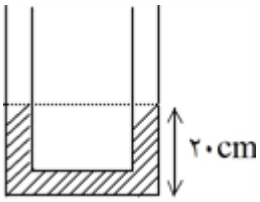
(۳) در فواصل فوق‌العاده کم ربایشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن رانشی است.

(۴) در فواصل فوق‌العاده کم رانشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن ربایشی است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۰

در شکل روبه‌رو، ارتفاع آب در هر شاخه‌ی لوله برابر ۲۰ سانتی‌متر است. درون یکی از شاخه‌ها به آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به ۲۵ سانتی‌متر برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه‌ی مقابل، چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب $\frac{g}{cm^3}$ ۱ و $\frac{g}{cm^3}$ ۰/۶ است.)



۳۷/۵ (۴)

۳۵ (۳)

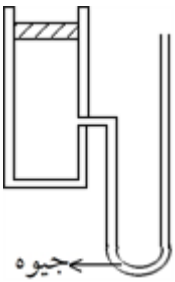
۲۷/۵ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۱

در شکل مقابل، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنه‌ی چند کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به ۷/۵ سانتی‌متر برسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مساحت قاعده‌ی پیستون 50 cm^2 و چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳/۶ است.)



۶/۴ (۴)

۵/۱ (۳)

۴/۳ (۲)

۳/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۲

اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق چند متری آب به ۱۰۰ سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳/۶ و $\frac{g}{cm^3}$ ۱ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۳/۶ (۴)

۱۰/۲ (۳)

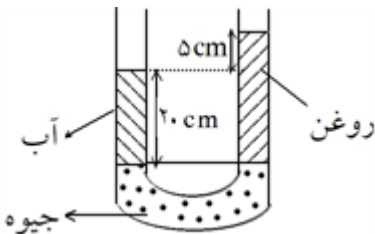
۶/۸ (۲)

۳/۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۳

در شکل مقابل دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم به حالت تعادل است. تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟ (جیوه $\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و آب $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$)



۹/۴ (۴)

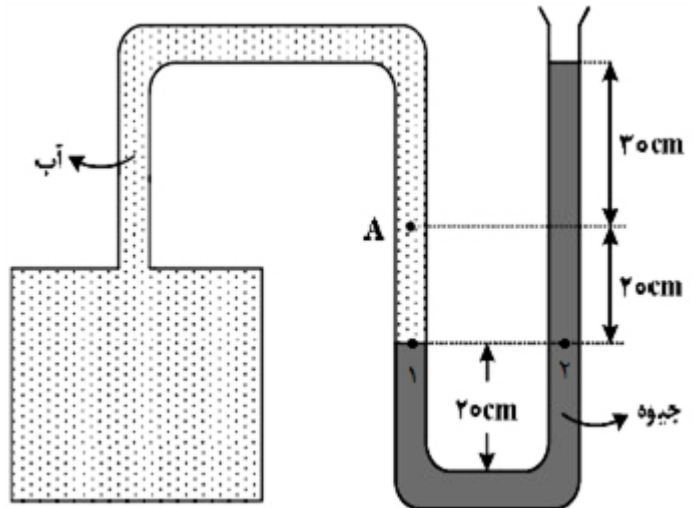
۵/۴ (۳)

۴/۹ (۲)

۴/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا خط هم‌تراز را رسم کرده و داریم:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_A + (\rho g h)_{\text{آب}} = P_2 + (\rho g h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_2 = 13600 \times 10 \times 0.2 - 1000 \times 10 \times 0.2 = 6600 \text{ Pa} = 66 \text{ kPa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 0.2 \times 10^5 = P \times 10 \times 1/6 \Rightarrow P = \frac{10^4}{8} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{10}{8} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای} = \rho g h = 1250 \times 10 \times 1 = 12500 \text{ Pa}$$

$$P_1 = P_2 = P_3$$

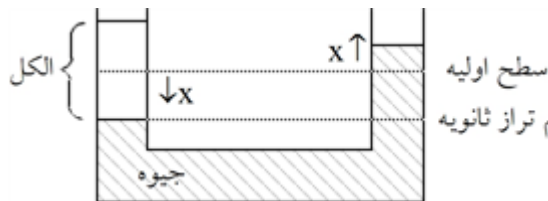
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\rho_g h_A + \frac{mg}{A_A} = \rho_g h_B + \frac{mg}{A_B} = \rho_g h_C + \frac{mg}{A_C}$$

$$h_C > h_B > h_A$$

هر کدام سطح مقطع بیشتری دارد باید h بیشتری داشته باشد تا تساوی برقرار شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

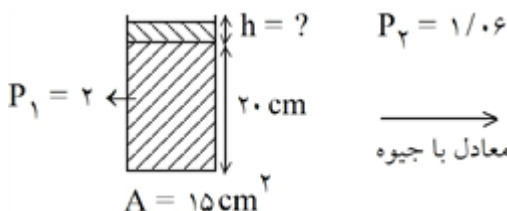


$$\rho_{\text{الکل}} \times h = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x$$

$$0.8 \times h = 13.6 \times 2 \times 0.5 \Rightarrow h = 17 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 34 \text{ cm}^3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$13.6 \times h = 2 \times 20 \Rightarrow h = \frac{50}{17} \sim 3 \text{ cmHg}$$

$$P_1 = 75 + 3 = 78 \text{ cmHg}$$

$$\Delta P = \frac{10}{100} \times P_1 = 7.8 \text{ cmHg} \Rightarrow \text{فشار ناشی از مایع دوم}$$

$$7.8 \times 13.6 = h \times 1/0.6$$

$$\Rightarrow h = 101/5 \Rightarrow V_{\text{حجم}} = 15 \times 101/5 = 1523 \text{ cm}^3 = 1/5 \text{ Lit}$$

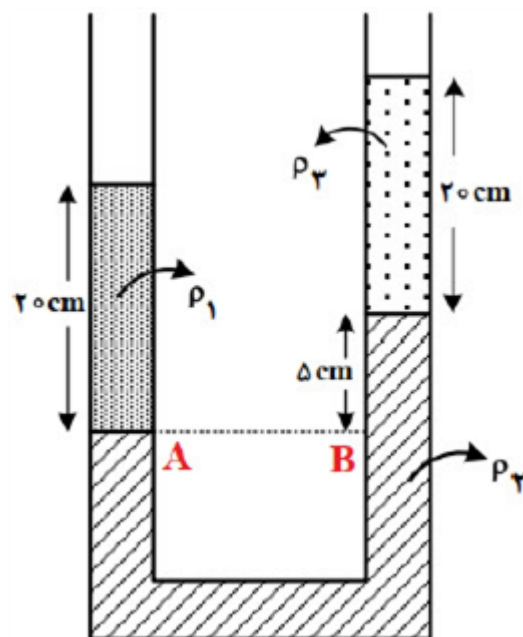
$$P = \frac{F}{A} = \rho gh + P_0 = \frac{73200}{0.13} = 1020 \times 10 \times h + 10^5 \Rightarrow h = 5.0 \text{ m}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه می‌دانیم فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع با هم برابر است خواهیم داشت:

$$P(A) = P(B) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

$$20 \rho_1 = 5 \rho_2 + 20 \rho_3 \Rightarrow 20 \rho_1 = 5 \rho_2 + 20 \left(\frac{\rho_1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow 10 \rho_1 = 5 \rho_2 \Rightarrow \rho_2 = 2 \rho_1$$



$$P_{\text{پیمانه}} = \frac{mg}{A} \Rightarrow 10^5 = \frac{m \times 10}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 5.0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. P_C و $P_D < P_0$ و $P_0 < P_A$ و P_B هستند زیرا در سطح مایع‌اند. با توجه به پایین‌تر قرار گرفتن مایع‌ها در لوله می‌توان این نتیجه را گرفت که: $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$ پس: $P_A > P_B$

$$h_{\text{Hg}} = \frac{15}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{P_{\text{جیوه}} = 13/4} 17 = 13/4 h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{5}{4} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{4} + \frac{5}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ cm}$$

$$\frac{W}{A_{2 \text{ cm}^2}} = \frac{\Delta F_{\text{کف}}}{A_{100 \text{ cm}^2}} \Rightarrow \Delta F_{\text{کف}} = 50 W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق اصل پاسکال:

افزایش نیروی ظرف به سطح تکیه‌گاه برابر است با وزن مایع اضافه شده یعنی همان W

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $P - h$ برابر است با ρ_g :

$$\text{شیب} = \frac{(1/71 - 1/0.3) \times 10^5}{50 \times 10^{-2}} = 1/36 \times 10^5$$

$$P = \rho gh = (1/36 \times 10^5) \times 0.1 = 1/36 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\rho_r h_r + e_1 \times 2x = e_2 \times 10$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

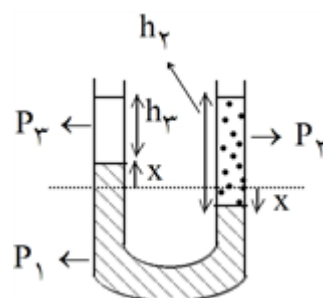
$$h_r = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$10 = h_r + 2x \Rightarrow \frac{3}{4}(10 - 2x) + 2x = 0.8 \times 10$$

$$7/5 - 1/5x + 2x = 8 \Rightarrow 0.5x = 0.5 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

$$h_r = 10 - 2x = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$r_r = 8 \times 2 = 16 \text{ cm}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_{\text{گاز}} = \rho gh + P. \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P. = (\rho gh)_{\text{مایع}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 1/2 \times 40 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \Rightarrow P_g = P_{\text{گاز}} - P. = 5 \text{ cmHg}$$

$$P = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$h_{\text{Hg}} = \frac{\rho}{\rho_{\text{Hg}} g} = \frac{68 \times 10^3 P_a}{(13/6 \times 10^3)(10)} = \frac{68}{136} m = 0.5 m = 50 \text{ cm}$$

$$P_1 \times 20 + 5P_r = P_r h_r$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$16 + 12 = P_r h_r = 28 \Rightarrow m = P_r h_r A = 56 g$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$H_1 = 74 + 12 = 86 \text{ cm}, 12 \times 2 = h' \times 3 \Rightarrow h' = 8 \text{ cm}$$

$$\text{ارتفاع جیوه داخل لوله} = 73 \Rightarrow H_r = 73 + 8 = 81 \Rightarrow \Delta H = 86 - 81 = 5 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} P_1 = 75 + 17/5 = 92/5 \\ h_1 = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} P_r = 75 \\ h_r = ? \end{cases}$$

$$P_1 V_1 = P_r V_r \Rightarrow h_r = 14/8 \text{ cm} \Rightarrow \text{تغییر ارتفاع لوله} = 14/8 + 5/5 = 20/3 \text{ cm}$$

۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای حرکت آرام و لایه‌ای جریان شاره، آهنگ جریان شاره همه جای لوله یکسان است.

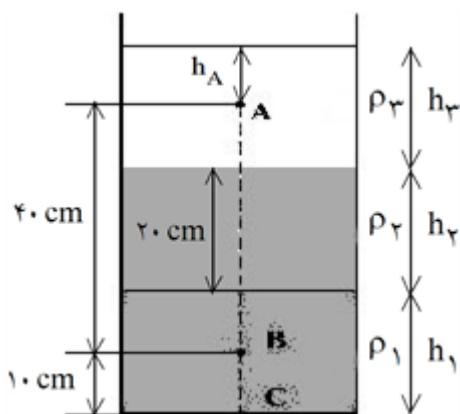
۲۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \rho g h_1 + P_1 = 100 \text{ kPa} \\
 P &= \rho g h + P_1 \Rightarrow P_2 - P_1 = \rho g (h_2 - h_1) \\
 P_2 &= \rho g h_2 + P_1 = 106 \text{ kPa} \\
 6 \times 10^3 &= P \times 10 \times 15 \times 10^{-2} \Rightarrow P = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\
 \Rightarrow P_1 &= 4000 \times 10 \times \frac{5}{100} + P_1 = 100 \times 10 \Rightarrow P_1 = 98 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

۲۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$P_A = \rho g h_A + P_1$$

$$P_A = 2000 \times 10 \times \frac{1}{10} + P_1 = 2000 + P_1$$

$$P_B = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_1$$

$$\begin{aligned}
 P_B &= (2000 \times 10 \times \frac{1}{10}) + (1000 \times 10 \times \frac{1}{10}) + (2000 \times 10 \times \frac{1}{10}) + P_1 \\
 \Rightarrow P_B - P_A &= 4000 \text{ Pa}
 \end{aligned}$$

۲۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_2 = (\rho_2 g h_2) - (\rho_1 g h_1) = P_{\text{gas}}$$

$$P_{\text{پیمانه ای}} \Rightarrow P_2 = 0 \Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1)$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = 10 \left(1000 \times \frac{90}{100} - 1200 \times \frac{50}{100} \right) = 3000 \text{ Pa}$$

۲۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چه درصد بیش‌تری از جسم درون آب باشد چگالی آن جسم بیش‌تر است. پس:

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

۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 P_A &= P_B \Rightarrow P_A = P_1 + \rho g h = 10^5 + 20 \times 10 \times \frac{25}{100} \Rightarrow P_A = 100 \times 10^3 + 5 \times 10^3 \\
 &= 105 \times 10^3 \text{ Pa} \Rightarrow P_A = 105 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر پایین‌ترین قسمت لوله که محل اتصال آب و روغن به یکدیگر است را در نظر بگیریم و دو نقطه‌ی A و B را در آن‌جا تعیین کنیم، آن‌گاه به دلیل تساوی فشار این دو نقطه خواهیم داشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{روغن}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{آب}} = P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_g - P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}} = (\Delta\rho) \cdot g \cdot h = (1000 - 800)(10)(0/68) = 1360 \text{ Pa}$$

اکنون مقدار پاسکال را با تقسیم بر ۱۳۶۰ به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم.

$$P_g = \frac{1360}{1360} = 1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} = \left(\frac{mg}{A}\right)_{\text{آب}} + \left(\frac{mg}{A}\right)_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}\right) + \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}\right) + (76 \times 1360) = 108800 \text{ Pa}$$

نکته: اگر چگالی جیوه $\frac{g}{\text{cm}^3} = 13.6$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ باشد، آن‌گاه برای تبدیل cmHg به Pa کافی است که مقدار cmHg را در عدد ۱۳۶۰ ضرب کنیم که این کار را در این سوال برای P انجام دادیم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به دلیل دمیدن، تندی هوا در قسمت بالای نی بیش‌تر شده و طبق اصل برنولی، فشار هوا در آن ناحیه کاهش می‌یابد. در نتیجه به دلیل افت فشار درون لوله، سطح مایع بالا می‌آید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} P_A = 45 \text{ cmHg} + P_{\text{آب}} &\Rightarrow P_A = 120 \text{ cmHg} \\ P_B + 35 \text{ cmHg} = P_{\text{آب}} &\Rightarrow P_B = 40 \text{ cmHg} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اصل برنولی و قانون پایستگی داریم:

$$P \propto A \propto \frac{1}{V} \Rightarrow \begin{cases} V_B > V_A \\ P_A > P_B \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{max}} = \rho g h_{\text{max}} = 8000 \times 10 \times \frac{5}{100} = 400 \text{ Pa} = 4 \times 10^2 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بعد از باز کردن شیر اگر جیوه به اندازه X در سمت راست پایین آید در سمت چپ نیز به اندازه X بالا می‌رود. با توجه به در نظر گرفتن نقاط هم‌تراز داریم:

$$13/5 \times (27 - 2x) = 27 \times 1 \Rightarrow x = 12/5 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{گاز}} = S_{\text{gh}} + S'_{\text{gh}} + P_{\text{آب}}$$

$$1/3 \times 10^5 = 13600 \times 10 \times h + 1000 \times 10 \times 0/28 + 10^5$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۴

$$P = \frac{mg}{A} \quad \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{\frac{mg}{1 \times 1}}{\frac{mg}{2 \times 2}} = 3$$

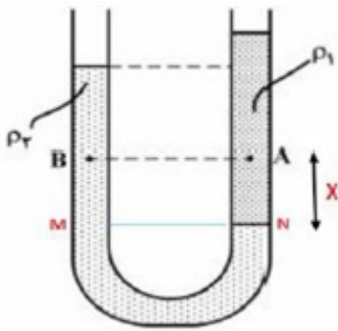
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۵

$$P = pgh = \frac{mg}{A}$$

$$P_1 gh_1 = P_2 gh_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 5 \text{ cm} \Rightarrow r = h_2 A_2 = 5 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}^2 = 10 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow m = 28 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مایعی که چگالی بیش‌تری دارد به دلیل سنگینی دارای سطح پایین‌تری است با توجه به شکل مشاهده می‌شود چگالی مایع سمت چپ بیش‌تر است. از طرفی با درنظر گرفتن دو نقطه هم‌ارز M و N داریم:



$$P_M = P_N \rightarrow \rho_2 gx + P_B = \rho_1 gx + P_A \rightarrow$$

$$P_B = P_A + gx(\rho_1 - \rho_2) \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A > P_B$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار ناشی از آب ۱۰ cm را به دست می‌آوریم. ۳۷

$$P_1 = \rho gh \rightarrow P_1 = 10^3 \times 10 \times 0.1 \rightarrow P_1 = 1000 \text{ Pa}$$

اگر فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه ۲۰۰۰ پاسکال باشد بنابراین باید فشار روغن نیز ۱۰۰۰ Pa باشد.

$$P_2 = \frac{m_2 g}{A} \rightarrow 1000 = \frac{m_2 \times 10}{20 \times 10^{-2}} \rightarrow m_2 = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$mg$$

$$\uparrow$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A g}{m_B g} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{1} \times \frac{4}{1} = 4$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گ ۱: فشار نقاط هم‌ارتفاع به شرطی برابر است که دو نقطه‌ی هم‌ارتفاع در یک محیط باشند، یعنی هر دو به‌طور مثال در آب باشند و دیگر این‌که در حرکت از نقطه‌ی اول به دوم تغییر محیط نداشته باشیم. برای نقاط مشخص شده، در هر حال رابطه غلط است.

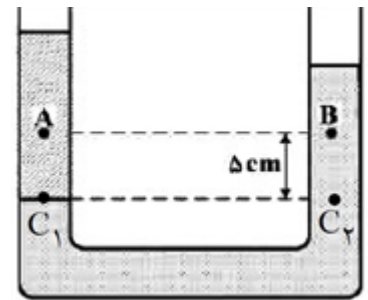
گ ۲: علت نادرستی (به عبارت بهتر نامعلوم بودن صحت آن) این است که در مورد مقدار مایع بالای سر دو نقطه اطلاعاتی نداریم، با تغییر آن می‌تواند این نسبت تغییر کند. در یک ارتفاع خاصی، رابطه می‌تواند درست باشد.

گ ۳: در هر حال با توجه به بیش‌تر بودن ارتفاع مایع بالای سر نقطه‌ی A، فشار در A بیش‌تر از B است.

$$P_{C_1} = P_{C_2} \Rightarrow P_A + \rho_A gh = P_B + \rho_B gh$$

$$\Rightarrow P_A + 800 \times 10 \times \frac{5}{100} = P_B + 1000 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$\Rightarrow P_A + 400 = P_B + 500 \Rightarrow P_A = P_B + 100$$



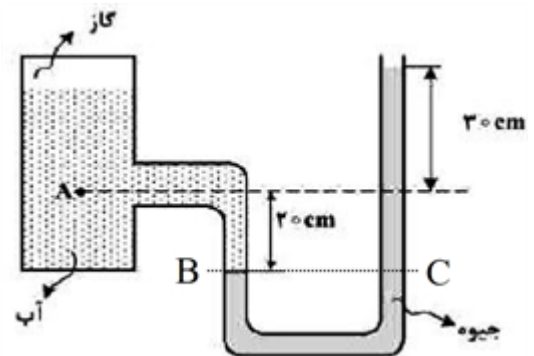
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقاط هم‌ارتفاع (هم عمق) به شرطی با هم، هم‌فشار هستند که در یک محیط باشند و برای انتقال از نقطه‌ی اول به دوم نیازی به تغییر محیط نباشد.

$$P_B = P_C \quad P_A + \rho_{\text{آب}} g \Delta h_{AB} = P_C + \rho_{\text{جیوه}} g \Delta h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A + 1000 \times 10 \times \frac{2}{10} = 10 + 13600 \times 10 \times \frac{5}{10}$$

$$\Rightarrow P_A + 2000 = 100000 + 68000$$

$$\Rightarrow P_A = 166000 \text{ Pa} = 166 \text{ kPa}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی فشار و این‌که هر دو وزنه یکسان هستند، قبل از تعادل فشار در لوله‌ی (۱) بیش‌تر است و سیستم ناپایدار خواهد بود. پس ارتفاع مایع در لوله‌ی (۲) بیش‌تر خواهد شد.

$$P = \frac{F}{A} \quad P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\begin{cases} F_1 = F_2 \\ A_2 > A_1 \end{cases} \Rightarrow P_1 > P_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 1000 \times 10 \times 0.5 + 1000 \times 10 \times 0.1 = 1400 \text{ Pa}$$

$$F = PA = (1400 \text{ Pa}) \times (50 \times 10^{-4} \text{ m}^2) = 7 \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۳

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = 68 \text{ cm}^3$$

$$V = Ah = 2h \Rightarrow h = 34 \text{ cm}$$

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow 1 \times 34 = 13/6 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 2/5 \text{ cm}$$

به دلیل این که لوله به هم متصل است، پس از ریختن آب روی جیوه، مایعات به گونه ای جابه جا می شوند که تعادل ایجاد شود. یعنی فشار در نقاط هم ارتفاع از یک مایع برابر باشد. پس جواب سؤال نصف مقدار به دست آمده یعنی ۱/۲۵ سانتی متر جیوه است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۴

$$P = P_0 + \rho g h$$

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 13/6 h_1 = 1 \times 136 \Rightarrow h_1 = 10 \text{ cm} \Rightarrow P = 76 + 10 = 86 \text{ cmHg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۵

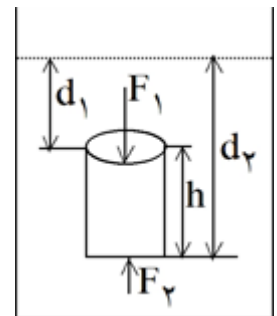
$$F = P \cdot A = \rho g h \cdot A = 13600 \times 10 \times 0.1 \times \frac{\pi \times (0.02)^2}{4} = 4/0.8 \text{ N} \cong 4 \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سطح قاعده ای استوانه را A و چگالی مایع را ρ در نظر می گیریم. با توجه به شکل روبه رو ۴۶

نیروی F_1 برابر است با حاصل ضرب فشار بالای استوانه در سطح بالایی و نیروی F_2 برابر است با حاصل ضرب فشار زیر استوانه در سطح زیرین، می توان نوشت:

$$F_2 - F_1 = \rho g d_2 A - \rho g d_1 A = \rho g A (d_2 - d_1) = \rho g A h \Rightarrow$$

$$F_2 - F_1 = 1000 \times 10 \times 2 \times 10^{-4} \times 40 \times 10^{-2} = 8 \text{ N}$$

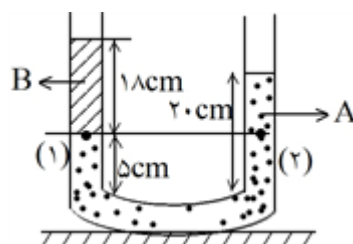


$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right) F_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۷

$$P_1 = P_2 \rightarrow P_1 + \rho_B g h_B = P_2 + \rho_A g h_A \rightarrow$$

$$\rho_B h_B = \rho_A h_A \rightarrow \rho_B \times 18 = \rho_A \times (20 - 5) \rightarrow \rho_B = \frac{5}{6} \rho_A$$

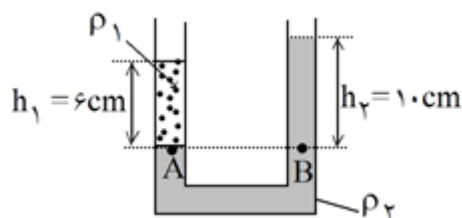


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای مثال اگر یک قطره آب را روی یک ظرف شیشه‌ای تمیز و خشم بچکانیم، مشاهده می‌کنیم که قطره روی سطح پهن می‌شود و شیشه را تر می‌کند. علت این موضوع این است که بزرگی نیروهای دگرچسبی بین مولکولهای آب و شیشه بیشتر از بزرگی نیروهای هم‌چسبی بین مولکولهای آب موجود در قطره است و قطره بر روی سطح شیشه پهن می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $P_A = P_B \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow$

$$\rho_1 \times 6 = 1000 \times 10 \rightarrow \rho_1 = \frac{5000}{3} \text{ kg/m}^3$$



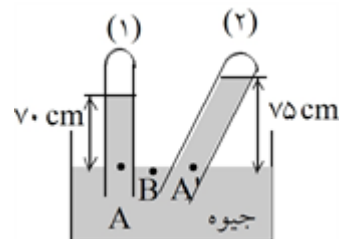
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار هوای محیط ۷۰ سانتی‌متر جیوه نمی‌باشد زیرا ارتفاع قائم جیوه درون لوله‌ی کج بالاتر است، بنابراین می‌توان گفت که در حالت اول (لوله‌ی صاف) مقداری بخار جیوه در بالای لوله محبوس است یعنی اگر فشار گاز موجود در بالای لوله را در حالت اول P_{g1} بنامیم، فشار هوای محیط برابر است با:

$$P_B = P_A \rightarrow P_B = 70 + P_{g1}$$

و در حالت دوم فشار هوای محیط برابر خواهد بود با:

$$P_B = 75 + P_{g2}$$

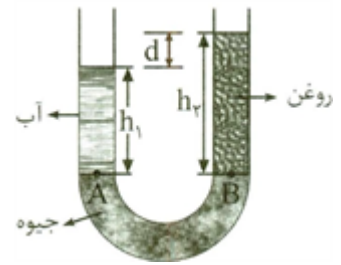
بنابراین می‌توان گفت که فشار هوای محیط حداقل برابر با ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times 20 = 0.8 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 25 \text{ cm}$$

$$d = h_2 - h_1 = 25 - 20 = 5 \text{ cm}$$

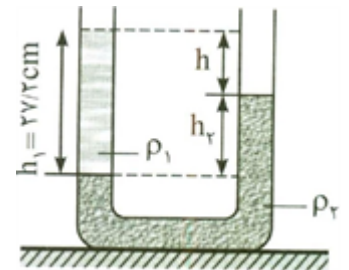


گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید فشار ناشی از وزن مایع (فشار پیمانه‌ای) از رابطه‌ی $P = \rho g h$ به‌دست می‌آید. بنابراین فشار در یک محیط به چگالی و عمق مایع بستگی دارد که چون در این پرسش ارتفاع مایع نصف می‌شود، پس فشار پیمانه‌ای نیز نصف خواهد شد. از طرفی بنا به رابطه‌ی $F = PA$ چون فشار نصف و مساحت قاعده‌ی ظرف دو برابر شده است، پس نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند تغییری نخواهد کرد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times 27/2 = 13/6 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 2 \text{ cm}$$

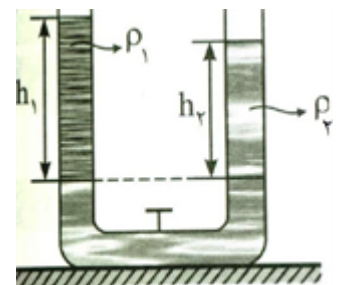
$$h = 27/2 - h_2 = 25/2 \text{ cm}$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. پس از باز کردن شیر، سطح مایع در لوله‌ی سمت راست پایین می‌آید، زیرا چگالی آن از چگالی مایع موجود در لوله‌ی سمت چپ بیش‌تر است، بنابراین ارتفاع سطح آزاد در دو لوله مطابق شکل روبه‌رو است.

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times 20 = 1/6 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 12/5 \text{ cm}$$

$$\Delta h = h_1 - h_2 = 20 - 12/5 = 7/5 \text{ cm}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم فشاری که بر کف ظرف وارد می‌شود برابر است با:

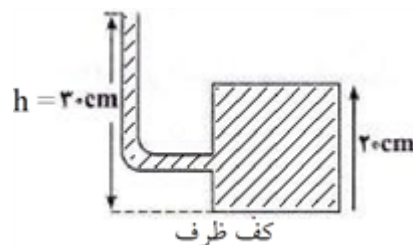
$$P_{\text{کف}} = \rho g h_{\text{مایع}} + P_{\text{فشار هوا}}$$

حال ابتدا فشار مایع در کف ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \rho g h = ۸۰۰ \times ۱۰ \times \left(\frac{۳۰}{۱۰۰} \right) = ۲۴۰۰ \text{ Pa}$$

همچنین برای محاسبه نیروی وارد بر کف ظرف، از طرف مایع، با توجه به رابطه‌ی $P = \frac{F}{A}$ داریم:

$$F = ۲۴۰۰ \times (۱۰۰ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}^2) = ۲۴ \text{ N}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$p_1 h_1 = p_2 h_2 \Rightarrow ۱۳/۶ \times h_1 = ۱ \times h_2 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = ۱۳/۶$$

$$h_2 = ۳۴ \text{ cm} \Rightarrow h_1 = \frac{۳۴}{۱۳/۶} = ۲/۵ \Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = ۳۱/۵ \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بین مولکول‌های هر ماده مثلاً در فاز مایع، یک نیروی ربایشی وجود دارد که نیروی هم‌چسبی نامیده می‌شود. این نیرو مولکول‌های ماده را متصل به یکدیگر نگاه می‌دارد. وقتی مولکول‌ها به هم بسیار نزدیک می‌شوند، یک نیروی رانشی قوی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که از نزدیک شدن بیش‌تر آن‌ها جلوگیری می‌کند. دقت کنید این توضیحات برای فازهای دیگر ماده نیز معتبر است ولی با توجه به عوامل دیگری که وجود دارند، ماده حالت‌های مختلفی را به خود خواهد گرفت.

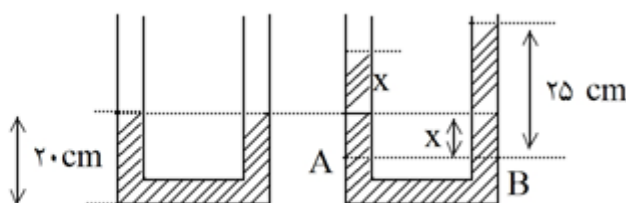
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با ریختن روغن، اگر سطح آب در آن شاخه به اندازه‌ی x پایین برود در شاخه‌ی دیگر به اندازه‌ی x بالا می‌رود.

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$۱ \times ۲x = ۰/۶ \times ۲۵ \Rightarrow x = ۷/۵ \text{ cm}$$

$$\text{ارتفاع آب} = ۲۰ + ۷/۵ = ۲۷/۵ \text{ cm}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ابتدا، چون سطح جیوه در دو طرف یکسان است، پس فشار در دو طرف یکسان است.

$$P_{\text{جیوه}} = P_{\text{زنه}} \Rightarrow ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۷/۵ \times ۱۰^{-۲} = \frac{m \times ۱۰}{۵۰ \times ۱۰^{-۲}} \Rightarrow m = ۵/۱ \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $P_{\text{کف}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow ۱۰۰ = ۷۵ + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۲۵ \text{ cmHg}$

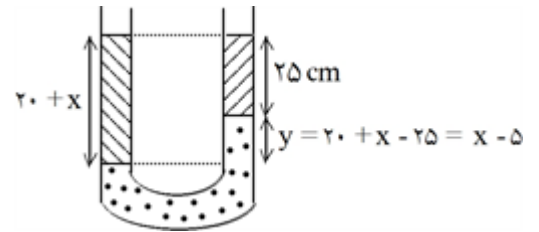
$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow ۱۳/۶ \times ۲۵ = ۱ \times h_2 \Rightarrow h_2 = ۳۴۰ \text{ cm} = ۳/۴ \text{ m}$$

اگر ستون اضافه شده به آب را x فرض کنیم، ارتفاع مایع‌های مختلف به صورت مقابل خواهد شد.

$$\rho_{\text{آب}} \times (20 + x) = \rho_{\text{روغن}} \times 25 + \rho_{\text{جیوه}} \times (x - 5)$$

اگر از وضعیت تعادل شکل، معادله‌ی $\rho_{\text{آب}} \times 20 = \rho_{\text{روغن}} \times 25$ را بنویسیم، چگالی روغن مقدار $0/8$ به دست می‌آید:

$$1 \times (20 + x) = 0/8 \times 25 + 13/6 \times (x - 5) \Rightarrow 20 + x = 20 + 13/6x - 68 \Rightarrow 12/6x = 68 \Rightarrow x = 5/44 \text{ cm}$$



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
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴

