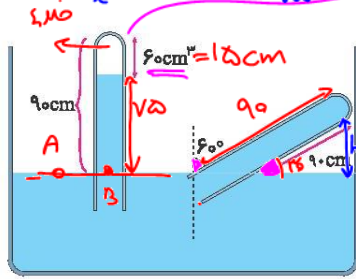


$\rho \times h = \rho' \times h'$ (میرد)

در شکل زیر، فضای خلأ بالای لوله سمت چپ 60 cm^3 است و سطح مقطع لوله 4 cm^2 و فاصله انتهای بسته لوله تا سطح جیوه 90 cm است، اگر لوله را نسبت به امتداد قائم 60° منحرّف کنیم، نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه چند نیوتون است؟ (فشار هوای بیرون 10^5 پاسکال است)

۷۵
۳۰



ارتفاع میرد
 $P_A = P_B$
 $P_e = 75 \text{ cm} \times \rho g$
 $\frac{h'}{\sin 60} = \frac{h}{1}$
 $h' = 85$

نیروی
 $P_A = P_B$
 $P_0 = P_0 + \rho g h$
 $P = 75 \text{ cm} \times \rho g$
 $F = P \times A = 10^5 \times 4 \times 10^{-4} = 40$

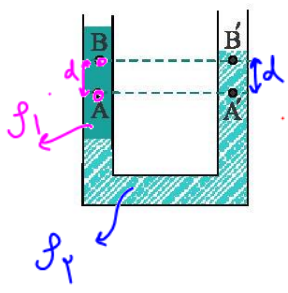
۰/۱۶ (۱)

۱۶۰ (۲)

۱/۶ (۳)

۱۶ (۴)

مطابق شکل، دو مایع مخلوط‌نشده آب و نفت در یک لوله U شکل در حال تعادل اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و A' را با ΔP_1 و اختلاف فشار بین دو نقطه B و B' را با ΔP_2 نمایش دهیم، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



$P_A = P_B + \rho_1 g d$
 $P_{A'} = P_{B'} + \rho_2 g d$
 $(P_A - P_{A'}) = (P_B - P_{B'}) + (\rho_1 - \rho_2) g d$
 $\Delta P_1 = \Delta P_2 + \text{بررسی}$
 $\Delta P_1 < \Delta P_2$

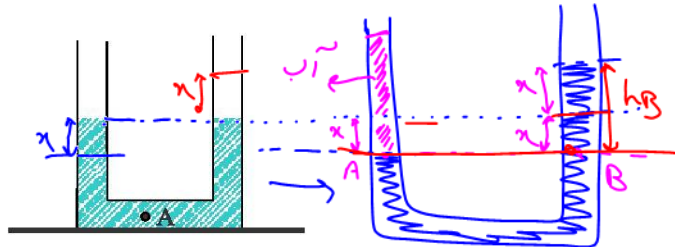
$\Delta P_1 < \Delta P_2$ (۱)

$\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$ (۲)

$\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$ (۳)

$\Delta P_1 > \Delta P_2$ (۴)

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 68 گرم آب بریزیم، فشار در نقطه A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $13/6 \text{ g/cm}^3$ و 1 g/cm^3 است)



$P_A = P_B$
 $\rho_A g h_A = \rho_B g (h_B)$
 $1 \times 38 = 13.6 \times (x/2)$
 $x = 1/25$

$m = \rho \times V$
 $68 = 1 \times 2 \times h$
 $h = 34$

۱/۲۵ (۱)

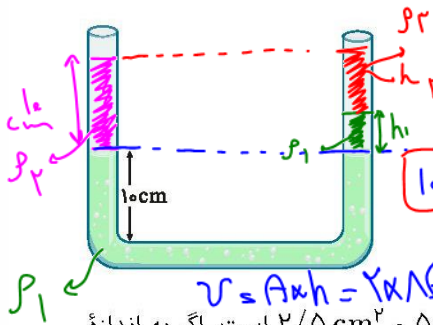
۲/۵۰ (۲)

۳/۷۵ (۳)

۴/۵۰ (۴)

در شکل زیر، سطح مقطع لوله ۲ cm^۲ است و در آن آب با چگالی ρ_۱ = ۱ g/cm^۳ قرار دارد. روی آب، در یک طرف ۲۰ cm^۳ مایع مخلوط نشدنی با چگالی ρ_۲ = ۰/۸ g/cm^۳ می‌ریزیم. در لولهٔ مقابل چیدمانی متر مکعب مایع مخلوط نشدنی دیگری با چگالی ρ_۳ = ۰/۷۵ g/cm^۳ می‌ریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخهٔ لوله در یک سطح باشد؟

۴



$$\rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$0.8 \times 10 = 1 \times h_1 + 0.75 \times h_2$$

$$10 = h_1 + h_2$$

$$h_2 = \frac{2}{0.75} = \frac{8}{3}$$

۸ (۱)

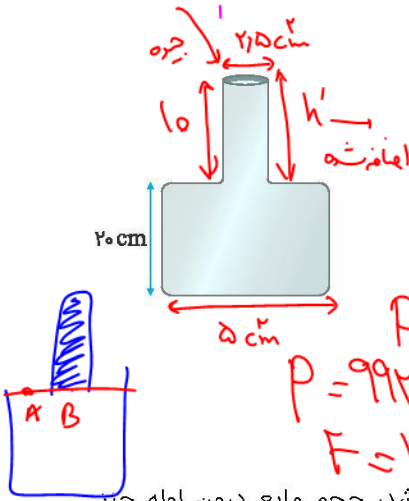
۱۳ (۲)

۱۳/۸ (۳)

۱۶ (۴)

ظرفی مطابق شکل در اختیار داریم که مساحت سطح بخش پهن و باریک آن به ترتیب ۵ cm^۲ و ۲/۵ cm^۲ است. اگر به اندازهٔ ۱۷۰۰ g جیوه درون ظرف بریزیم، بزرگی نیرویی که به کف ظرف وارد می‌شود چند نیوتن است؟ (P_۰ = ۹۹/۲ kPa, ρ_{جیوه} = ۱۳/۶ g/cm^۳, g = ۱۰ m/s^۲)

۵



$$m = \rho \times V$$

$$1700 = 13.6 \times (2.5 \times 5 + 2.5 \times h')$$

$$h' = 10$$

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

$$P = 99200 + 13600 \times 10 \times 10^{-3} = 1.4 \times 10^5$$

$$F = 1.4 \times 10^5 \times 2.5 \times 10^{-4} = 35$$

۱۴۰ (۱)

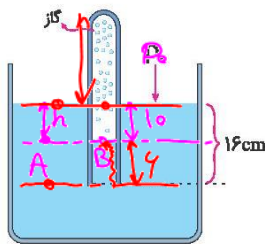
۱۴ (۲)

۷۰ (۳)

۷ (۴)

در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف، نصف چگالی جیوه است. اگر فشار گاز ۸۰ cmHg باشد، حجم مایع درون لوله چند سانتی‌متر مکعب است؟ (ρ_{جیوه} = ۱۳/۶ g/cm^۳, P_۰ = ۱/۰۲ × ۱۰^۵, سطح مقطع لوله = ۰/۵ cm^۲)

۶



$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho g h = P = 10 \times 1360$$

$$1.02 \times 10^5 + \frac{13600 \times 10 \times h}{1.02} = 10 \times 1360$$

$$13600 \times 5 \times h = 10 \times 1360 - 102000$$

$$h = 10 \text{ cm}$$

$$V = A \times h = 0.5 \times 4 = 2$$

۶ (۱)

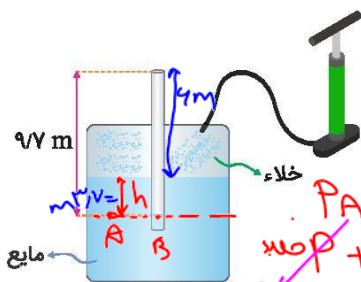
۱۱ (۲)

۳ (۳)

۵/۵ (۴)

در شکل زیر، با یک بار دمیدن هوا به وسیلهٔ تلمبه به داخل ظرف، مایع از لوله بیرون می‌ریزد. حداقل فشار بیمانه‌ای هوای درون تلمبه چند سانتی‌متر جیوه است؟ (P_۰ = ۷۴ cmHg, ρ_{جیوه} = ۱۳/۵ g/cm^۳, ρ_{مایع} = ۲/۷ g/cm^۳)

۷

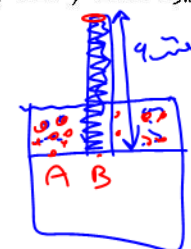


$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$2.7 \times h = 13.5 \times 74$$

$$h = 370 = 3.7 \text{ m}$$



۱۱۰ (۱)

۱۳۰ (۲)

۱۳۰ (۳)

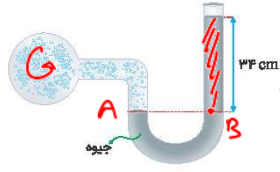
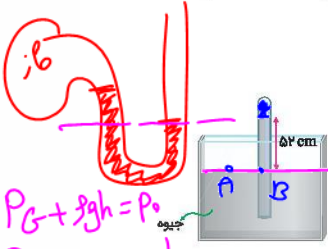
۱۴۰ (۴)

$$P_A = P_B$$

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

$$P - P_0 = \frac{2.7}{13.5} \times 130 \times 9.8 = 110 \text{ cm}$$

۸ در شکل زیر، وضعیت دو فشارسنج در یک محیط نشان داده شده است. اگر فشار گاز محبوس در لولهٔ بارومتر ۲۴ cmHg باشد، فشار گاز در مخزن مانومتر چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$P_A = P_0 + 32$$

$$P_G = 76 + 32 = 110$$

- ۱۰۰ (۱)
- ۱۰۵ (۲)
- ۱۱۰ (۳)
- ۱۲۰ (۴)

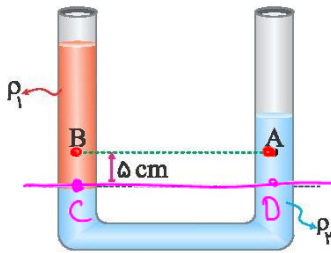
$$P_G + \rho g h = P_0$$

$$P_G - P_0 = -\rho g h$$

$$P_A = P_B$$

$$P_0 = 76 + 32 = 108$$

۹ در شکل زیر دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لولهٔ U شکل قرار دارند. اگر اختلاف فشار در نقاط A و B برابر ۱۰۰ Pa باشد، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



$$P_B > P_A$$

$$P_C = P_D$$

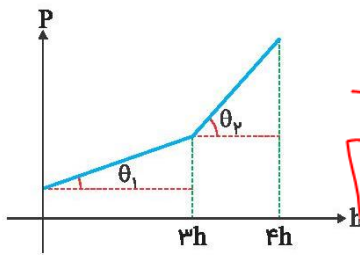
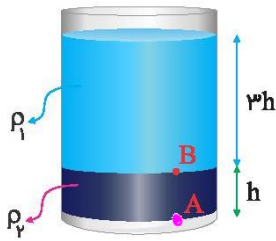
$$P_B + \rho_2 g h = P_A + \rho_2 g h$$

$$P_B - P_A = (\rho_2 - \rho_1) \times 10 \times 10^{-5}$$

$$100 = (\rho_2 - \rho_1) \times 10 \rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 1000$$

- $\rho_2 - \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$ (۱)
- $\rho_1 - \rho_2 = 200 \text{ kg/cm}^3$ (۲)
- $\rho_2 + \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$ (۳)
- $\rho_2 - \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$ (۴)

۱۰ در ظرف مطابق شکل زیر، فشار حاصل از مایع در نقطهٔ A، برابر فشار حاصل از مایع در نقطهٔ B است. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد، کدام گزینه است؟



$$P_A = P_B$$

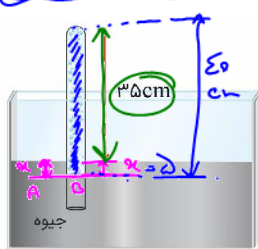
$$\rho_1 \times g \times 3h + \rho_2 \times g \times h = \rho_1 \times g \times 2h + \rho_2 \times g \times h$$

$$\rho_1 \times 3h + \rho_2 \times h = 2\rho_1 \times h + \rho_2 \times h$$

$$\rho_1 \times 2h = \rho_2 \times h \rightarrow \rho_2 = 2\rho_1$$

- ۱۹ (۱)
- ۱۷ (۲)
- ۲۱ (۳)
- ۲۳ (۴)

۱۱ در ظرفی به شکل زیر، مقداری هوا بالای ستون جیوه قرار دارد. فشار هوای محیط ۷۵ cmHg و فشار هوای داخل لوله ۸۰ cmHg است. لوله را چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا ۸ cm کاهش یابد؟ (دمای هوای درون لوله ثابت است)



$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho g \delta = 80$$

$$75 + \rho g \delta = 80 \rightarrow \rho g \delta = 5$$

$$\rho g \delta' = 5 \rightarrow \delta' = 5$$

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$80 \times \xi = P_2 \times (\xi - 8)$$

$$P_2 = 100$$

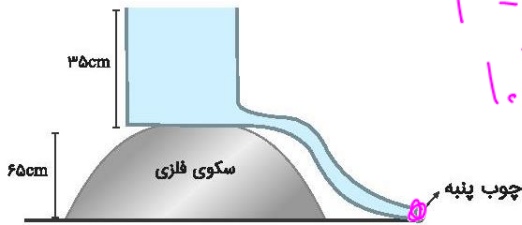
$$\xi' = 100 - 75 = 25$$

$$22 - 25 = 3$$

- ۷ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۲۸ (۴)

آب یک دستگاه شست و شوی ساده توسط شلنگی به سطح مقطع 0.4 cm^2 خارج می‌شود. اگر انتهای شیلنگ توسط چوب پنبه‌ای مسدود باشد تا جریان آب متوقف شود. نیروی وارد بر چوب پنبه از طرف آب چند نیوتون است؟
 ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

۱۲



$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + 1000 \times 10 \times (1) = 110000$$

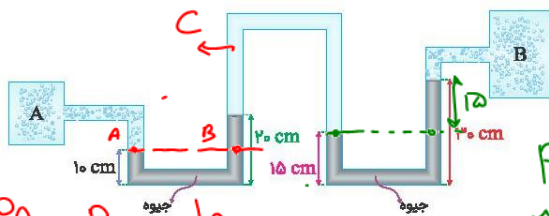
$$h = (65 + 35) \times 10^{-2} = 1 \text{ m}$$

$$F = P \times A = 110000 \times 0.4 \times 10^{-4} = 4.4$$

- ۰/۱۴ (۱)
- ۰/۵۲ (۲)
- ۰/۲۶ (۳)
- ۴/۴ (۴)

در شکل زیر، اگر فشار مخزن A، 45 cmHg باشد، فشار مخزن B چند سانتی‌متر جیوه است؟

۱۳



$$P_C = P_B + 15$$

$$25 = P_B + 15$$

$$P_B = 25 - 15 = 10$$

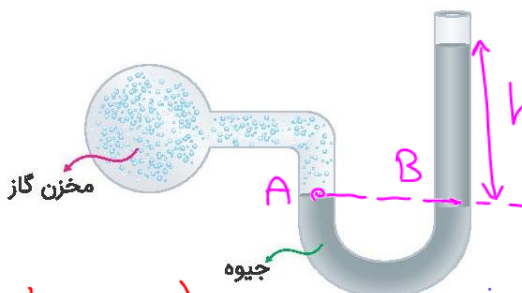
$$P_A = P_C + 10$$

$$10 = P_C + 10 \rightarrow P_C = 25$$

- ۲۰ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۳۵ (۴)

در شکل زیر، اگر فشار گاز داخل مخزن ۲۵ درصد افزایش یابد، اختلاف سطح جیوه در شاخه‌های راست و چپ لوله U شکل ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. فشار گاز داخل مخزن چند برابر فشار محیط است؟

۱۴



$$P_A = P_B$$

$$P_G = P_0 + \rho gh$$

$$1.25 P_G = P_0 + \rho g (1.3 h)$$

$$1.25(P_0 + \rho gh) = P_0 + 1.3 \rho gh$$

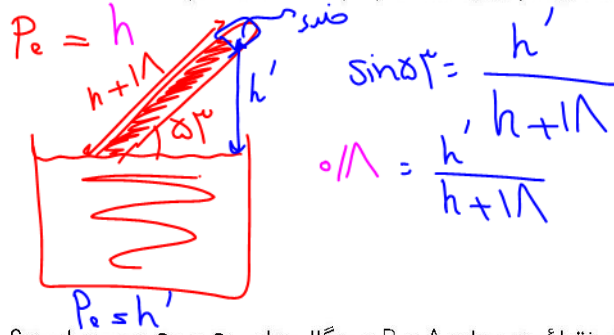
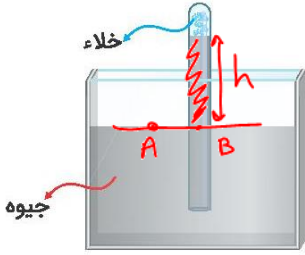
$$0.25 P_0 = 0.05 \rho gh$$

$$\frac{P_G}{P_0} = \frac{P_0 + \rho gh}{P_0} = \frac{4 P_0}{P_0} = 4$$

$$\rho gh = 0.25 P_0$$

- ۳ (۱)
- ۴ (۲)
- ۵ (۳)
- ۶ (۴)

۱۵ در بارومتر نشان داده شده در شکل زیر، اگر لوله را به مقدار 37° از راستای قائم منحرف کنیم، جیوه به مقدار 18 cm داخل لوله پیشروی می‌کند. فشار محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



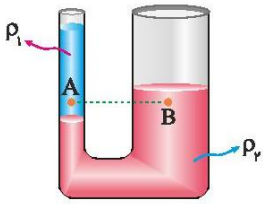
۷۰ (۱)

۷۲ (۲)

۷۴ (۳)

۷۵ (۴)

۱۶ در شکل زیر کدام رابطه بین فشار در نقطه هم‌سطح A و B و چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست است؟



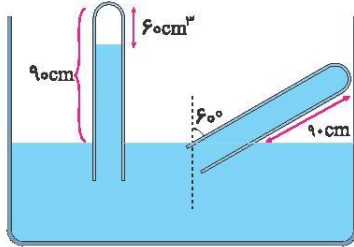
$\rho_1 < \rho_2$ و $P_A < P_B$ (۱)

$\rho_1 > \rho_2$ و $P_A < P_B$ (۲)

$\rho_1 < \rho_2$ و $P_A > P_B$ (۳)

$\rho_1 > \rho_2$ و $P_A > P_B$ (۴)

در شکل زیر، فضای خلأ بالای لوله سمت چپ 60 cm^3 است و سطح مقطع لوله 4 cm^2 و فاصله انتهای بسته لوله تا سطح جیوه 90 cm است، اگر لوله را نسبت به امتداد قائم 60° منحرّف کنیم، نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه چند نیوتون است؟ (فشار هوای بیرون 10^5 پاسکال است)



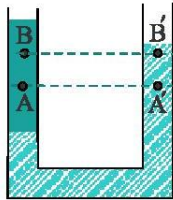
(۱) $0/16$

(۲) 160

(۳) $1/6$

(۴) 16

مطابق شکل، دو مایع مخلوطنشده آب و نفت در یک لوله U شکل در حال تعادل اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و A' را با ΔP_1 و اختلاف فشار بین دو نقطه B و B' را با ΔP_2 نمایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



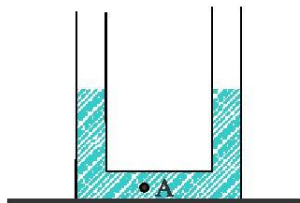
(۱) $\Delta P_1 < \Delta P_2$

(۲) $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$

(۳) $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$

(۴) $\Delta P_1 > \Delta P_2$

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 68 گرم آب بریزیم، فشار در نقطه A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $13/6 \text{ g/cm}^3$ و 1 g/cm^3 است)



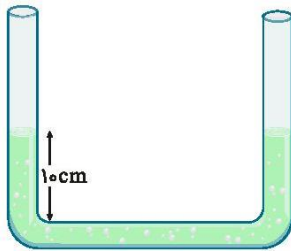
(۱) $1/25$

(۲) $2/50$

(۳) $3/75$

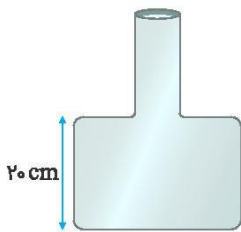
(۴) $4/50$

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



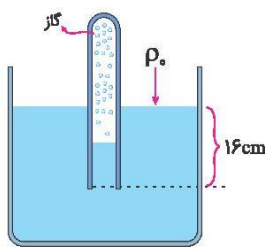
- (۱) ۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۲/۸
- (۴) ۱۶

۵ ظرفی مطابق شکل در اختیار داریم که مساحت سطح بخش پهن و باریک آن به ترتیب 5 cm^2 و $2/5 \text{ cm}^2$ است. اگر به اندازهٔ 1700 g جیوه درون ظرف بریزیم، بزرگی نیرویی که به کف ظرف وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ($P_0 = 99/2 \text{ kPa}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)



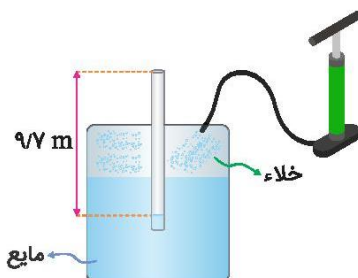
- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۱۴
- (۳) ۷۰
- (۴) ۷

۶ در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف، نصف چگالی جیوه است. اگر فشار گاز 80 cmHg باشد، حجم مایع درون لوله چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $P_0 = 1/02 \times 10^5$, $\rho_{\text{مایع}} = 0/5 \text{ cm}^3$)



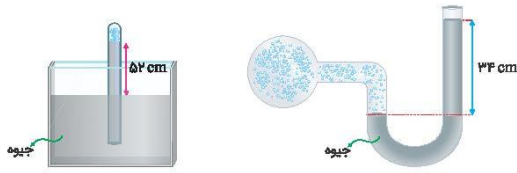
- (۱) ۶
- (۲) ۱۱
- (۳) ۳
- (۴) ۵/۵

۷ در شکل زیر، با یک بار دمیدن هوا به وسیلهٔ تلمبه به داخل ظرف، مایع از لوله بیرون می‌ریزد. حداقل فشار پیمانه‌ای هوای درون تلمبه چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{مایع}} = 2/7 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \text{ g/cm}^3$, $P_0 = 74 \text{ cmHg}$)



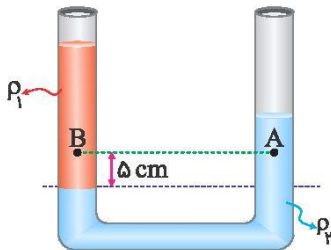
- (۱) ۱۱۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۱۴۰

۸ در شکل زیر، وضعیت دو فشارسنج در یک محیط نشان داده شده است. اگر فشار گاز محبوس در لولهٔ بارومتر 24 cmHg باشد، فشار گاز در مخزن مانومتر چند سانتی‌متر جیوه است؟



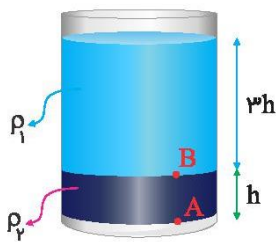
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۰۵
- (۳) ۱۱۰
- (۴) ۱۲۰

۹ در شکل زیر دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لولهٔ U شکل قرار دارند. اگر اختلاف فشار در نقاط A و B برابر 100 Pa باشد، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

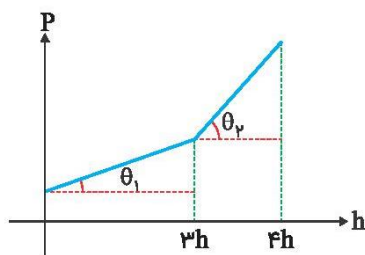


- (۱) $\rho_2 - \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$
- (۲) $\rho_1 - \rho_2 = 200 \text{ kg/cm}^3$
- (۳) $\rho_2 + \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$
- (۴) $\rho_2 - \Delta\rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$

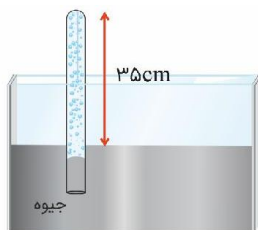
۱۰ در ظرف مطابق شکل زیر، فشار حاصل از مایع در نقطهٔ A، λ برابر فشار حاصل از مایع در نقطهٔ B است. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد، $\frac{\tan \theta_2}{\tan \theta_1}$ برابر کدام گزینه است؟



- (۱) ۱۹
- (۲) ۱۷
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۳



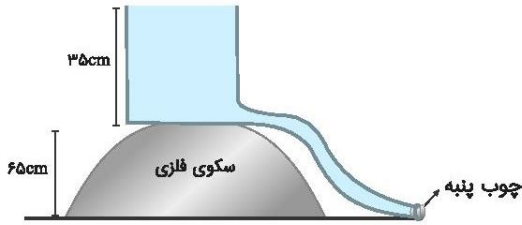
۱۱ در ظرفی به شکل زیر، مقداری هوا بالای ستون جیوه قرار دارد. فشار هوای محیط 75 cmHg و فشار هوای داخل لوله 80 cmHg است. لوله را چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا 8 cm کاهش یابد؟ (دمای هوای درون لوله ثابت است)



- (۱) ۷
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۵
- (۴) ۲۸

آب یک دستگاه شست و شوی ساده توسط شلنگی به سطح مقطع 0.4 cm^2 خارج می‌شود. اگر انتهای شیلنگ توسط چوب پنبه‌ای مسدود باشد تا جریان آب متوقف شود. نیروی وارد بر چوب پنبه از طرف آب چند نیوتون است؟
 ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

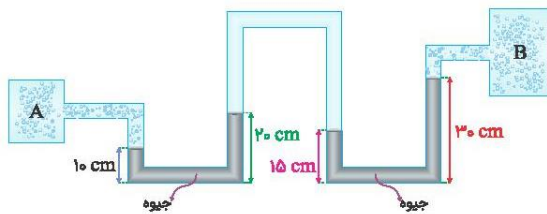
۱۲



- (۱) ۰/۱۴
- (۲) ۰/۵۲
- (۳) ۰/۲۶
- (۴) ۴/۴

در شکل زیر، اگر فشار مخزن A، 45 cmHg باشد، فشار مخزن B چند سانتی‌متر جیوه است؟

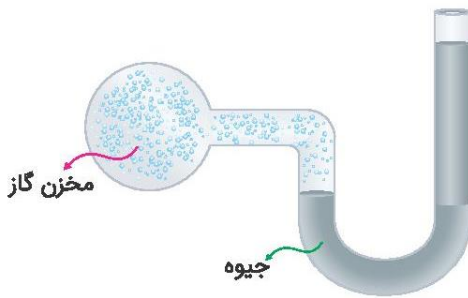
۱۳



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۵

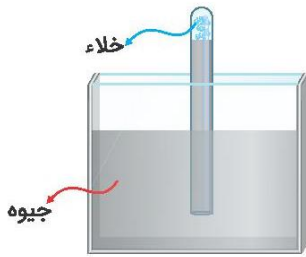
در شکل زیر، اگر فشار گاز داخل مخزن ۲۵ درصد افزایش یابد، اختلاف سطح جیوه در شاخه‌های راست و چپ لوله U شکل ۳۰ درصد افزایش می‌یابد. فشار گاز داخل مخزن چندبرابر فشار محیط است؟

۱۴



- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۵ در بارومتر نشان داده شده در شکل زیر، اگر لوله را به مقدار 37° از راستای قائم منحرف کنیم، جیوه به مقدار 18 cm داخل لوله پیشروی می‌کند. فشار محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



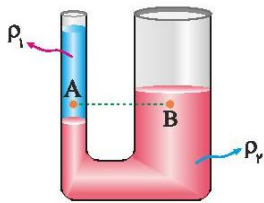
۷۰ (۱)

۷۲ (۲)

۷۴ (۳)

۷۵ (۴)

۱۶ در شکل زیر کدام رابطه بین فشار در نقطه هم‌سطح A و B و چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست است؟



$\rho_1 < \rho_2$ و $P_A < P_B$ (۱)

$\rho_1 > \rho_2$ و $P_A < P_B$ (۲)

$\rho_1 < \rho_2$ و $P_A > P_B$ (۳)

$\rho_1 > \rho_2$ و $P_A > P_B$ (۴)