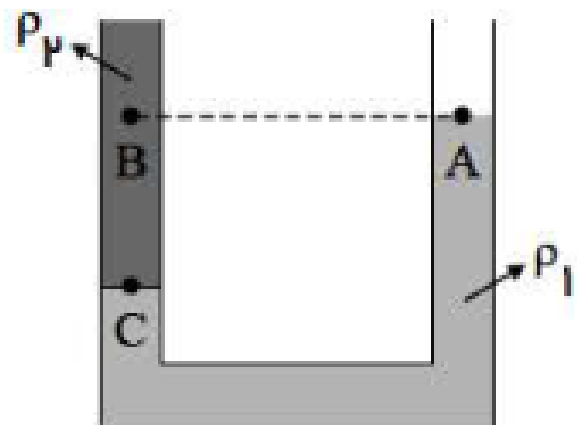


1- در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در ظرف قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده شده  $P_A$

و  $P_B$  و  $P_C$  باشد، کدام رابطه درست است؟



$$P_C > P_A > P_B \quad (2)$$

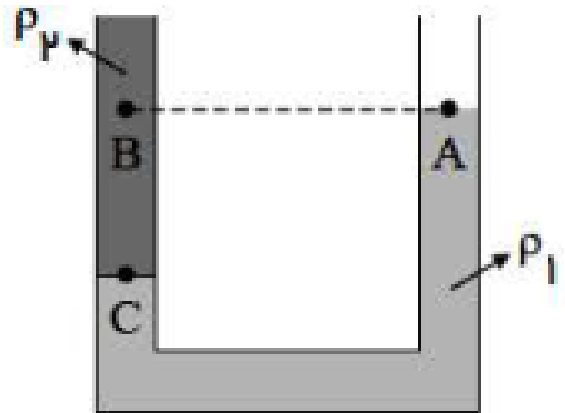
$$P_C = P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_C > P_B > P_A \quad (4)$$

$$P_C > P_B = P_A \quad (3)$$

1- در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در ظرف قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده شده  $P_A$

و  $P_B$  و  $P_C$  باشد، کدام رابطه درست است؟



$$P_C > P_A > P_B \quad (2)$$

$$P_C = P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_C > P_B > P_A \quad (4)$$

$$P_C > P_B = P_A \quad (3)$$

جواب: گزینه (4)

2- یک قطره از مایع  $A$  را روی ظرف مسطح  $B$  می ریزیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بین  $A$  و  $B$  بیشتر از نیروی چسبندگی مولکول های  $A$  باشد، مایع  $A$  .....

(1) ظرف  $B$  را ترنمی کند.

(2) دیگر از ظرف  $B$  جدانمی شود.

(3) به صورت گلوله ای در ظرف  $B$  باقی می ماند.

(4) به صورت لایه نازکی در ظرف  $B$  پخش می شود.

2- یک قطره از مایع  $A$  را روی ظرف مسطح  $B$  می ریزیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بین  $A$  و  $B$  بیشتر از نیروی چسبندگی مولکول های  $A$  باشد، مایع  $A$  .....

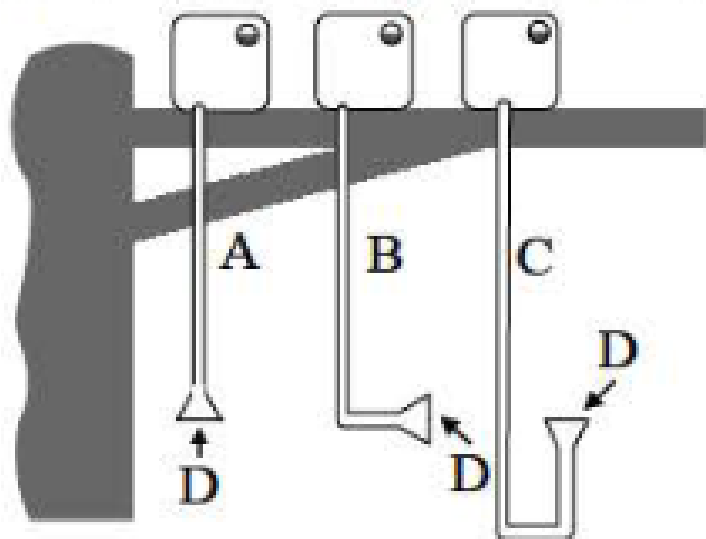
(1) ظرف  $B$  را ترنمی کند.

(2) دیگر از ظرف  $B$  جدانمی شود.

(3) به صورت گلوله ای در ظرف  $B$  باقی می ماند.

(4) به صورت لایه نازکی در ظرف  $B$  پخش می شود.

جواب: گزینه (4)



3- در شکل مقابل، سه فشارسنج فشاری را اندازه می گیرند که

برغشای کوچک  $D$  در عمق معینی از یک دریاچه وارد می شود.

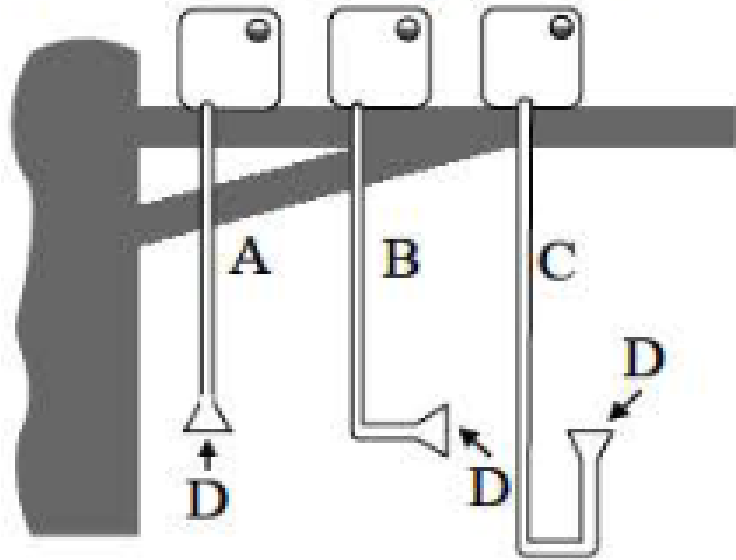
کدام رابطه بین فشارهای اندازه گیری شده درست است؟

$$P_A = P_B > P_C \quad (2)$$

$$P_A = P_B = P_C \quad (1)$$

$$P_A = P_C > P_B \quad (4)$$

$$P_A < P_B < P_C \quad (3)$$



3- در شکل مقابل، سه فشارسنج فشاری را اندازه می گیرند که

برغشای کوچک  $D$  در عمق معینی از یک دریاچه وارد می شود.

کدام رابطه بین فشارهای اندازه گیری شده درست است؟

$$P_A = P_B > P_C \quad (2)$$

$$P_A = P_B = P_C \quad (1)$$

$$P_A = P_C > P_B \quad (4)$$

$$P_A < P_B < P_C \quad (3)$$

جواب: گزینه (1)

4- اگر در مکانی، فشار هوا برابر  $76\text{cmHg}$  باشد، فشار در عمق  $136\text{cm}$  آب رود خانه چند  $\text{cmHg}$  است؟

$$\left( \rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right)$$

96(4

92(3

86(2

82(1

4- اگر در مکانی، فشار هوا برابر  $76\text{cmHg}$  باشد، فشار در عمق  $136\text{cm}$  آب رود خانه چند  $\text{cmHg}$  است؟

$$\left( \rho_{Hg} = 13600 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} , \quad \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right)$$

96(4

92(3

86(2

82(1

جواب: گزینه (2)

ابتدا فشار حاصل از ارتفاع  $136\text{cm}$  آب را بر حسب  $\text{cmHg}$  محاسبه می کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 1000 \times 136 = 13600 \times h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10\text{cm} \rightarrow P_{\text{آب}} = 10\text{cmHg}$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_o = 10 + 76 = 86\text{cmHg}$$

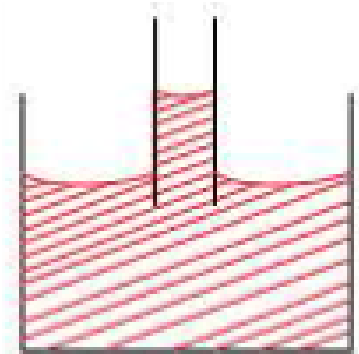
5- لوله ی شیشه ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می کنیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد، سطح مایع درون لوله..... از سطح مایع درون ظرف قرار می گیرد و سطح مایع در لوله به صورت ..... در می آید.

(1) پایین تر - فرورفته      (2) پایین تر - برآمده      (3) بالاتر - فرورفته      (4) بالاتر - برآمده

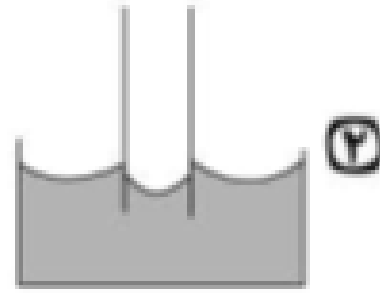
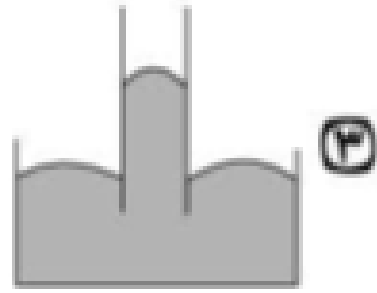
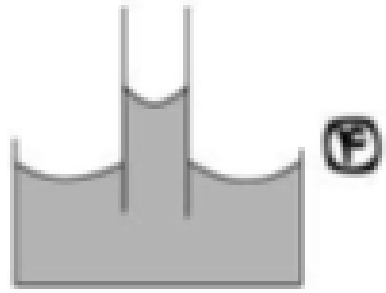
5- لوله ی شیشه ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می کنیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد، سطح مایع درون لوله..... از سطح مایع درون ظرف قرار می گیرد و سطح مایع در لوله به صورت ..... درمی آید.

(1) پایین تر - فرورفته      (2) پایین تر - برآمده      (3) بالاتر - فرورفته      (4) بالاتر - برآمده

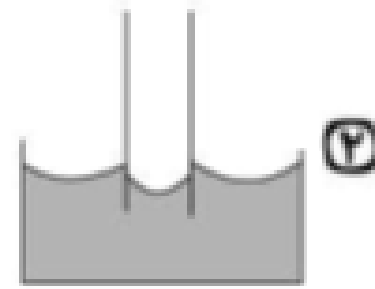
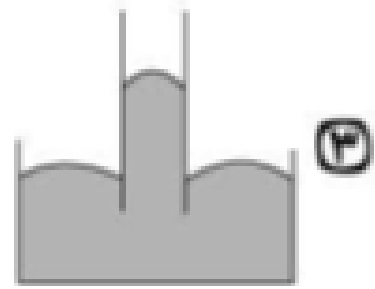
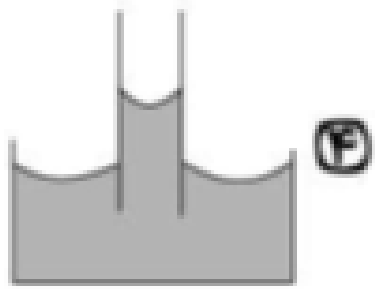
جواب: گزینه (3)



6- کدام شکل آب را درون لوله ی شیشه ای موئین درست نشان میدهد؟



6- کدام شکل آب را درون لوله ی شیشه ای موین درست نشان میدهد؟



جواب: گزینه (4)

7- کدام عامل، مایع ها را تقریباً تراکم ناپذیر می کند؟

1) وجود پیوندهای یونی بین مولکولی

2) نیروی جاذبه بین مولکول هادر فواصل نزدیک

3) نیروی رانشی بین مولکول هادر فواصل خیلی نزدیک

4) آزاد بودن مولکول های مایع در جایجایی بین مولکولی

7- کدام عامل، مایع‌ها را تقریباً تراکم ناپذیر می‌کند؟

1) وجود پیوندهای یونی بین مولکولی

2) نیروی جاذبه بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک

3) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک

4) آزاد بودن مولکول‌های مایع در جایجایی بین مولکولی

جواب: گزینه (3)

8- یک تیغ از بهنامی تواند روی آب شناور شود زیرا.....

(1) حجم تیغ بسیار کم است.

(2) جرم تیغ بسیار کم است.

(3) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.

(4) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

8- یک تیغ از بهنامی تواند روی آب شناور شود زیرا.....

1) حجم تیغ بسیار کم است.

2) جرم تیغ بسیار کم است.

3) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.

4) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

جواب: گزینه (4)

9- بین دو مولکول از یک ماده، به ترتیب در فاصله ی خیلی کم چه نیرویی ایجاد می شود و در فاصله ی زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می شود؟ (فاصله های ذکر شده در حد مولکولی است.)

(1) پیوسته رانشی      (2) پیوسته ربایشی      (3) رانشی و ربایشی      (4) ربایشی و رانشی

9- بین دو مولکول از یک ماده، به ترتیب در فاصله ی خیلی کم چه نیرویی ایجاد می شود و در فاصله ی زیاد تر از هم چه نیرویی ایجاد می شود؟ (فاصله های ذکر شده در حد مولکولی است.)

(1) پیوسته رانشی                      (2) پیوسته ربایشی                      (3) رانشی وربایشی                      (4) ربایشی و رانشی

جواب: گزینه (3)

10- اگر عمق آب استخری 4 متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند پاسکال است؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg} , \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$1.4 \times 10^5 (4)$$

$$1.4 \times 10^4 (3)$$

$$4 \times 10^5 (2)$$

$$4 \times 10^4 (1)$$

10- اگر عمق آب استخری 4 متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند پاسکال است؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg} , \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$1.4 \times 10^5 (4)$$

$$1.4 \times 10^4 (3)$$

$$4 \times 10^5 (2)$$

$$4 \times 10^4 (1)$$

جواب: گزینه (1)

$$P_{\text{کف}} = P_o + \rho gh \rightarrow \Delta P = P_{\text{کف}} - P_o = \rho gh = 1000 \times 10 \times 4 = 4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

11- فشارسنجی را درون آب به طور مایل با شیب  $30^\circ$  به تدریج پایین می بریم. در ازای هر یک سانتیمتر که به طور مایل

پایین می رود، تقریباً چند پاسکال بر آن چه که نشان می دهد، اضافه می شود؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

50(4

5(3

0.05(2

0.005(1

11- فشارسنجی رادرون آب به طور مایل با شیب  $30^\circ$  به تدریج پایین می بریم. درازای هریک سانتیمتر که به طور مایل

پایین می رود، تقریباً چند پاسکال بر آن چه که نشان می دهد، اضافه می شود؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

50(4

5(3

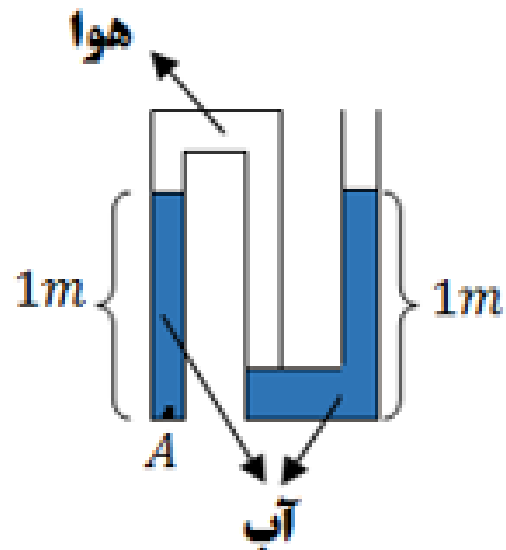
0.05(2

0.005(1

جواب: گزینه (4)

با شیب  $30^\circ$  درجه هریک سانتیمتری که پایین می رویم معادل آنست که  $0.5 \text{ cm}$  در راستای قائم پایین می رویم. پس داریم:

$$\Delta P = \rho g h = 1000 \times 10 \times 0.005 = 50 \text{ Pa}$$



12- اگر فشار هوا  $10^5 Pa$  باشد، فشار در نقطه  $A$

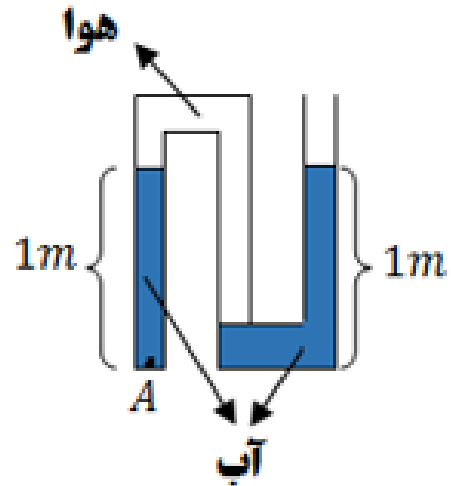
چند پاسکال است؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$

$0.6 \times 10^5$  (2)

$1.2 \times 10^5$  (1)

$1.1 \times 10^6$  (4)

$3 \times 10^5$  (3)



$$\begin{cases} P_C = P_o + \rho gh \\ P_B = P_C \rightarrow P_A = P_o + 2\rho gh \\ P_A = P_B + \rho gh \end{cases}$$

$$\rightarrow P_A = 10^5 + 2 \times 1000 \times 10 \times 1 = 1.2 \times 10^5 Pa$$

12- اگر فشار هوا  $10^5 Pa$  باشد، فشار در نقطه A

چند پاسکال است؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$

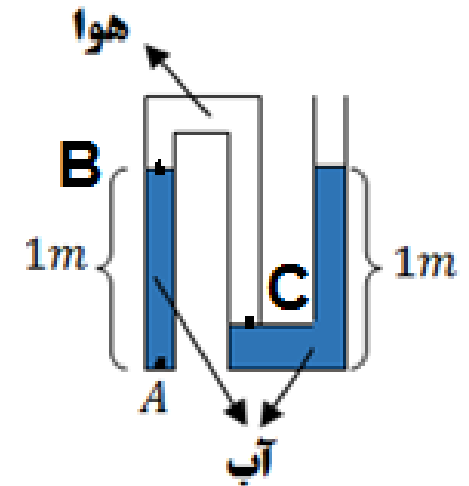
$0.6 \times 10^5$  (2)

$1.2 \times 10^5$  (1)

$1.1 \times 10^6$  (4)

$3 \times 10^5$  (3)

جواب: گزینه (1)



13- یک جو تقریباً  $10^5 Pa$  است. وزن هوای اتمسفر زمین چند نیوتن است؟ (سطح زمین  $= 5 \times 10^{14}$  مترمربع)

4) اطلاعات کافی نیست

3)  $5 \times 10^{19}$

2)  $5 \times 10^{18}$

1)  $5 \times 10^{20}$

13- یک جو تقریباً  $10^5 Pa$  است. وزن هوای اتمسفر زمین چند نیوتن است؟ (سطح زمین  $= 5 \times 10^{14}$  مترمربع)

4) اطلاعات کافی نیست

3)  $5 \times 10^{19}$

2)  $5 \times 10^{18}$

1)  $5 \times 10^{20}$

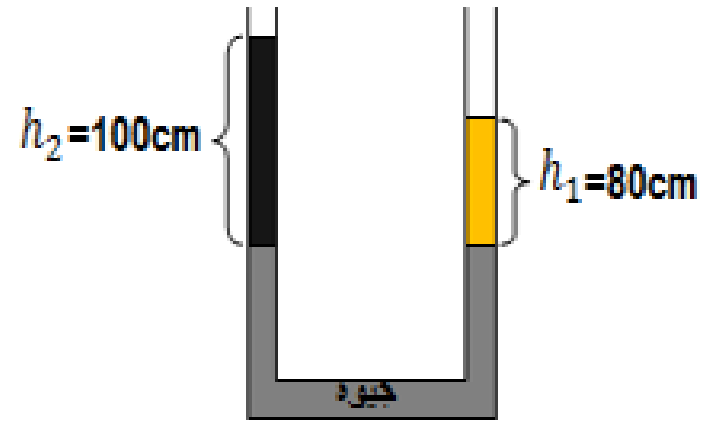
جواب: گزینه (3)

14- در شکل مقابل  $h_1$  و  $h_2$  به ترتیب عمق آب و نفت است

که روی جیوه ریخته شده اند و دو سطح جیوه هم ترازند .

اگر چگالی آب  $1 \frac{g}{cm^3}$  باشد ، چگالی نفت در دستگاه SI

چقدر است؟



1250(4)

800(3)

125(2)

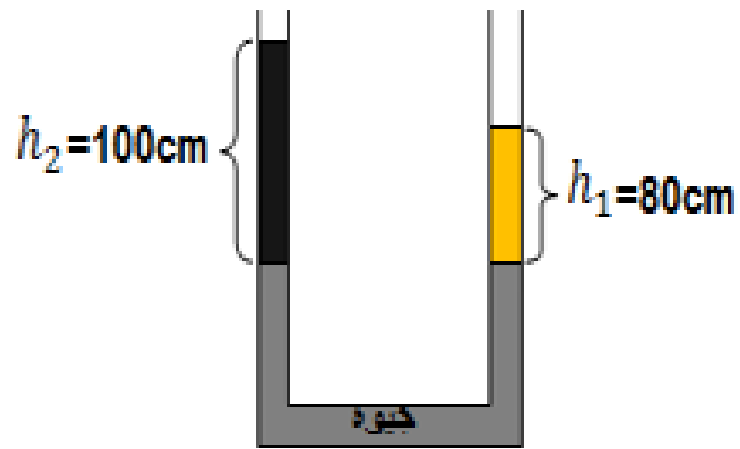
80(1)

14- در شکل مقابل  $h_1$  و  $h_2$  به ترتیب عمق آب و نفت است

که روی جیوه ریخته شده اند و دو سطح جیوه هم ترازند.

اگر چگالی آب  $1 \frac{g}{cm^3}$  باشد، چگالی نفت در دستگاه SI

چقدر است؟



1250(4)

800(3)

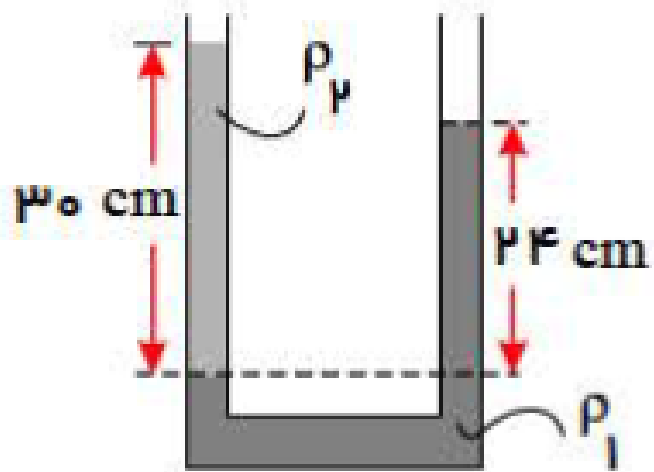
125(2)

80(1)

جواب: گزینه (3)

$$P_o + \rho_1 g h_1 = P_o + \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 1 \times 80 = \rho_2 \times 100$$

$$\rightarrow \rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3} = 800 \frac{Kg}{m^3}$$



15- در این لوله دو مایع مخلوط نشدنی ریخته شده است و چگالی آنها

به ترتیب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  است. اگر  $\rho_1 = 2 \frac{gr}{cm^3}$  باشد،  $\rho_2$  چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟

1.6(2)

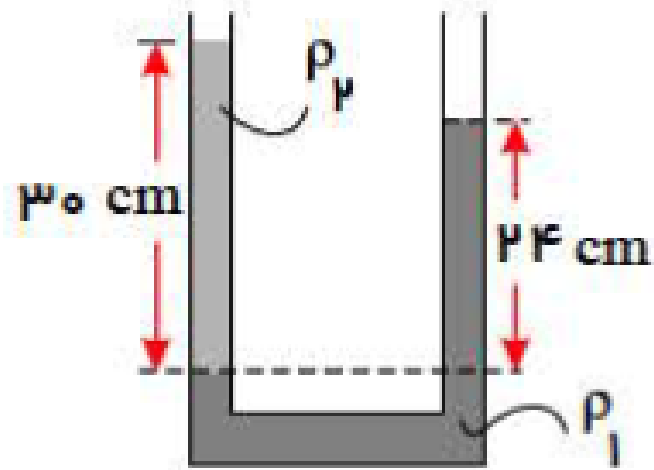
1.2(1)

2.5(4)

1.8(3)

15- در این لوله دو مایع مخلوط نشدنی ریخته شده است و چگالی آنها

به ترتیب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  است. اگر  $\rho_1 = 2 \frac{gr}{cm^3}$  باشد، چند  $\frac{gr}{cm^3}$  است؟



1.6(2)

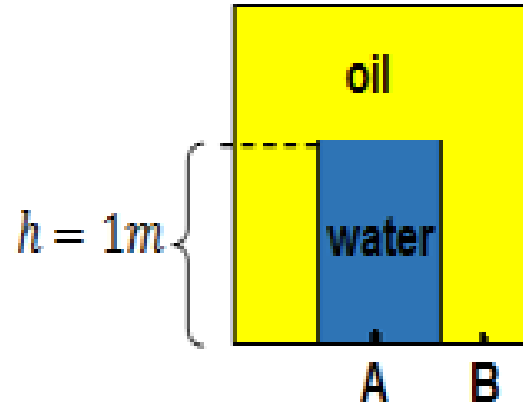
1.2(1)

2.5(4)

1.8(3)

جواب: گزینه (2)

$$P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 2 \times 24 = \rho_2 \times 30 \rightarrow \rho_2 = 1.6 \frac{g}{cm^3}$$



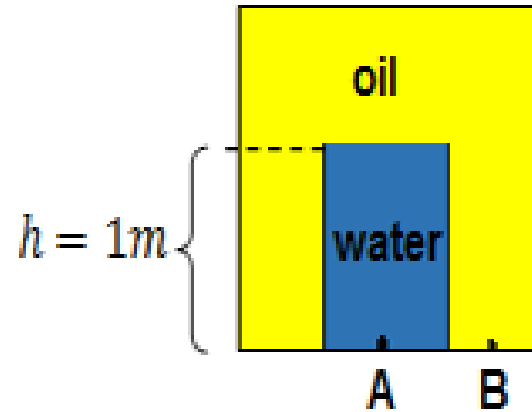
16- در شکل روبرو چند پاسکال است؟  $P_A - P_B$

$$\rho_{oil} = 0.5 \frac{g}{cm^3} , \rho_{water} = 1 \frac{g}{cm^3} , g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$5000(2) \quad - \quad 5000(1)$$

$$-5(4) \quad \quad \quad 5(3)$$

16- در شکل روبرو چند پاسکال است؟  $P_A - P_B$



$$\rho_{oil} = 0.5 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \quad g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$5000(2) \quad - \quad 5000(1)$$

$$-5(4) \quad \quad \quad 5(3)$$

جواب: (1)

فشار بالای ظرف آب را  $P$  می نامیم. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} P_A = P + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \\ P_B = P + \rho_{\text{نفت}} g h_{\text{نفت}} \end{cases} \rightarrow P_A - P_B = -50000 Pa$$

17- مکعب فلزی توپری به ابعاد  $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$  و چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  از طرف یکی از وجه هایش روی سطح افقی قرار می گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

4000(4

1600(3

400(2

$1.6 \times 10^2$ (1

17- مکعب فلزی توپری به ابعاد  $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$  و چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  از طرف یکی از وجه هایش روی سطح افقی قرار می گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

4000(4

1600(3

400(2

$1.6 \times 10^2$ (1

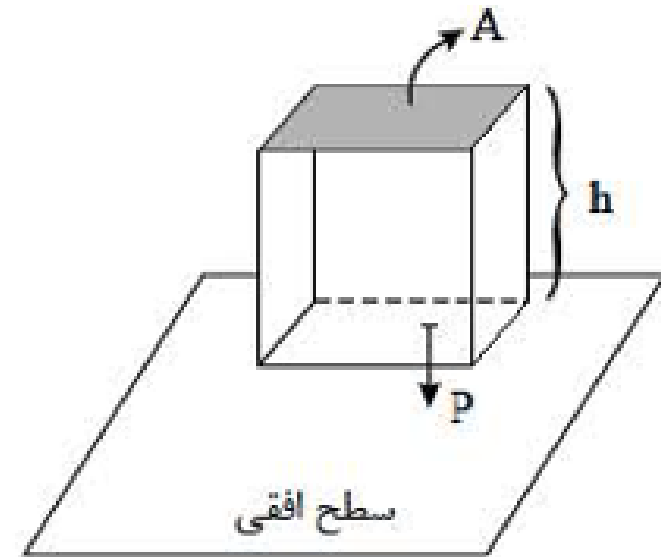
جواب: گزینه (4)

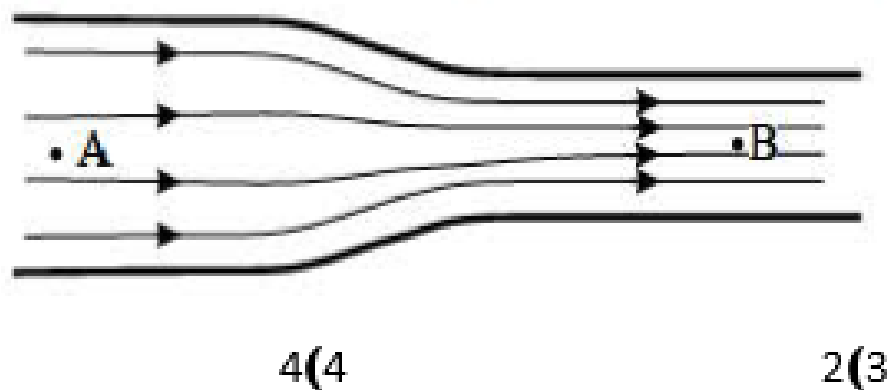
$$\Rightarrow \begin{cases} P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \\ \rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho v = \rho Ah \end{cases}$$

if :  $h = h_{\max}$

$$\rightarrow P = P_{\max} = \rho gh_{\max} = (8 \times 10^3)(10)(5 \times 10^{-2})$$

$$\rightarrow P = P_{\max} = 4 \times 10^4 \text{ Pa}$$





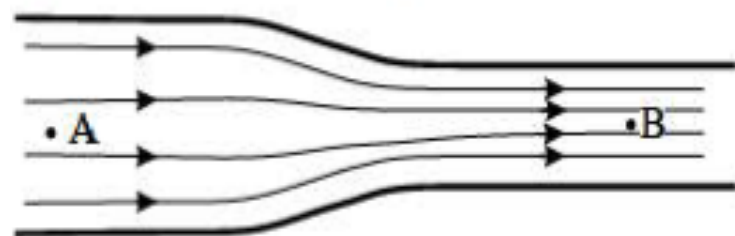
18- در شکل روبرو، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است.

اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی

حرکت آب در نقطه  $A$  چند برابر تندی در نقطه  $B$  است؟

$\frac{1}{2}(2)$

$\frac{1}{4}(1)$



4(4)

2(3)

$\frac{1}{2}$ (2)

$\frac{1}{4}$ (1)

18- در شکل روبرو، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است.

اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی

حرکت آب در نقطه A چند برابر تندی در نقطه B است؟

جواب: گزینه (1)

$$v_A D_A^2 = v_B D_B^2 \xrightarrow{D_B = \frac{D_A}{2}} v_A D_A^2 = v_B \left(\frac{D_A}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{4} \text{ m/s}$$

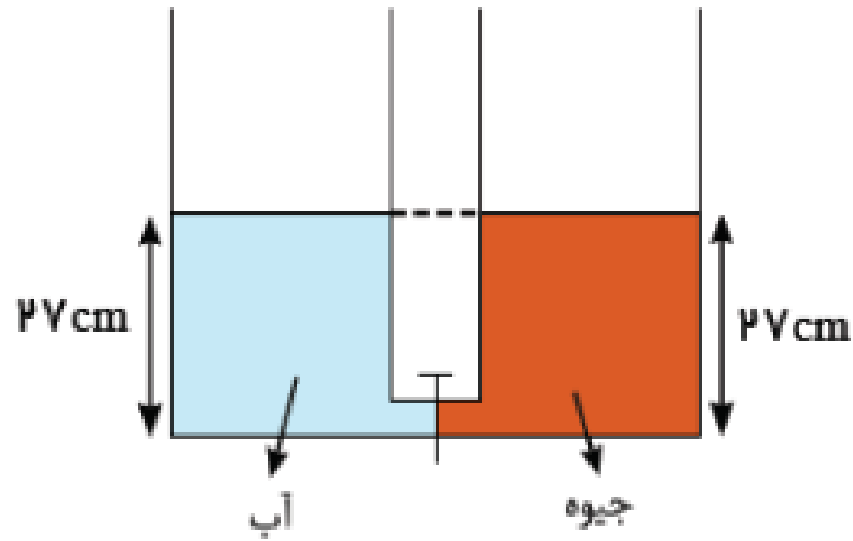
19- دو ظرف استوانه ای مشابه به وسیله لوله ی بسیار باریک با

حجم ناچیز به یکدیگر مربوط اند و مطابق شکل در یک استوانه

آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را

باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی متر پایین می آید؟

$$\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3} , \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$



25(4

12.5(3

5(2

2(1

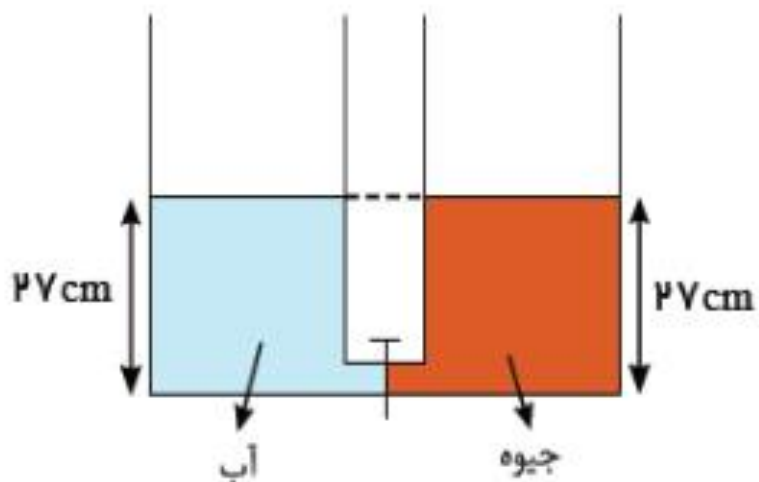
19- دو ظرف استوانه ای مشابه به وسیله لوله ی بسیار باریک با

حجم ناچیز به یکدیگر مربوط اند و مطابق شکل در یک استوانه

آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را

باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی متری پایین می آید؟

$$\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3} , \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$



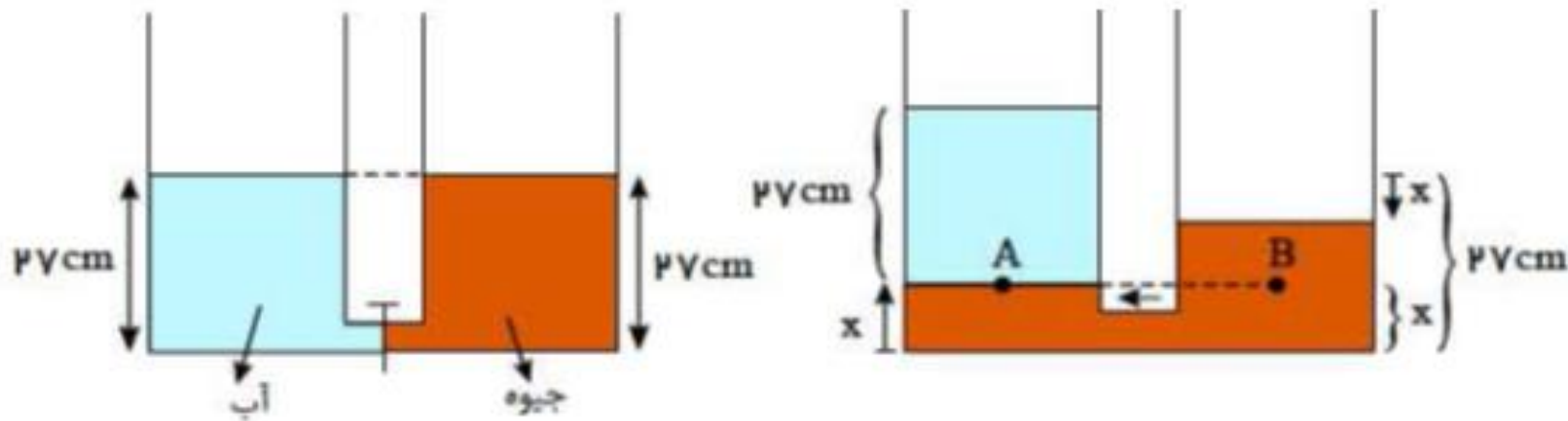
25(4)

12.5(3)

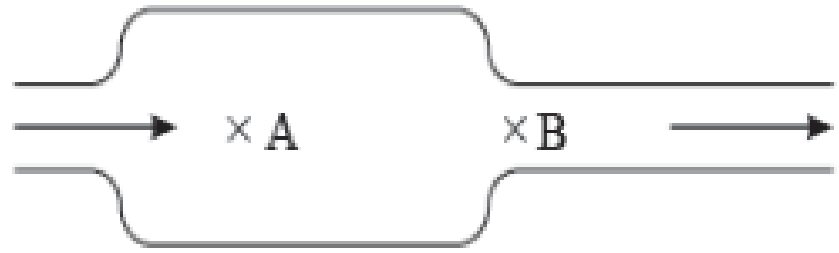
5(2)

2(1)

جواب: گزینه (3)



$$P_A = P_B \rightarrow (\rho h)_{آب} = (\rho_{Hg}(27 - 2x))_{جیوه} \rightarrow 1 \times 27cm = 13.5(27 - 2x) \rightarrow x = 12.5cm$$



20- در شکل داده شده، آب حجم لوله ها را پر کرده و بصورت پیوسته

و پایدار در لوله هایی افقی با سطح مقطع های متفاوت جاری است. اگر

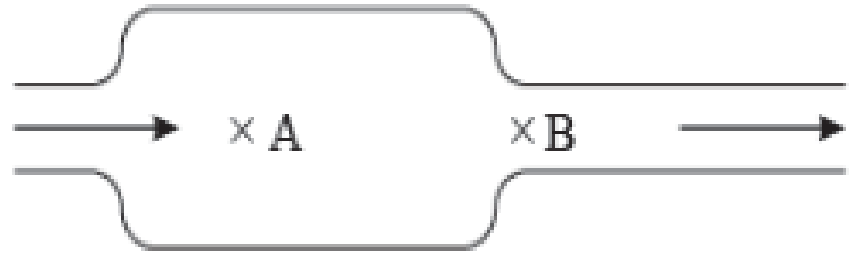
تندی آب را با  $V$  و فشار آن را با  $P$  نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

$P_A < P_B, V_A > V_B$  (4)

$P_A < P_B, V_A < V_B$  (3)

$P_A > P_B, V_A > V_B$  (2)

$P_A > P_B, V_A < V_B$  (1)



20- در شکل داده شده، آب حجم لوله ها را پُر کرده و بصورت پیوسته

و پایدار در لوله هایی افقی با سطح مقطع های متفاوت جاری است. اگر

تندی آب را با  $V$  و فشار آن را با  $P$  نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

$$P_A < P_B, V_A > V_B \quad (4)$$

$$P_A < P_B, V_A < V_B \quad (3)$$

$$P_A > P_B, V_A > V_B \quad (2)$$

$$P_A > P_B, V_A < V_B \quad (1)$$

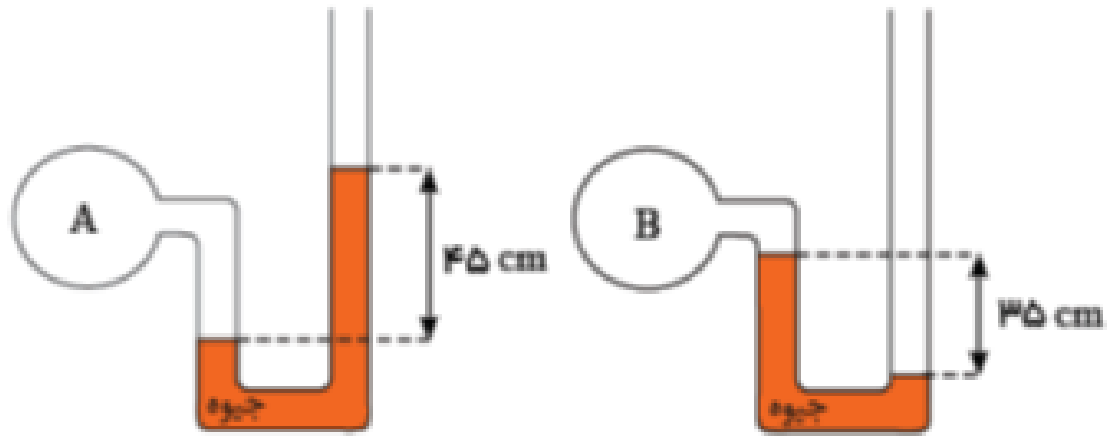
جواب: گزینه (1)

$$\begin{cases} A_A V_A = A_B V_B \\ A_A > A_B \end{cases} \rightarrow V_A < V_B \rightarrow P_A > P_B$$

21- اگر فشار هوا در محل آزمایش  $75\text{cmHg}$  باشد،

فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون

مخزن B است؟



2(2

$\frac{9}{7}$ (1

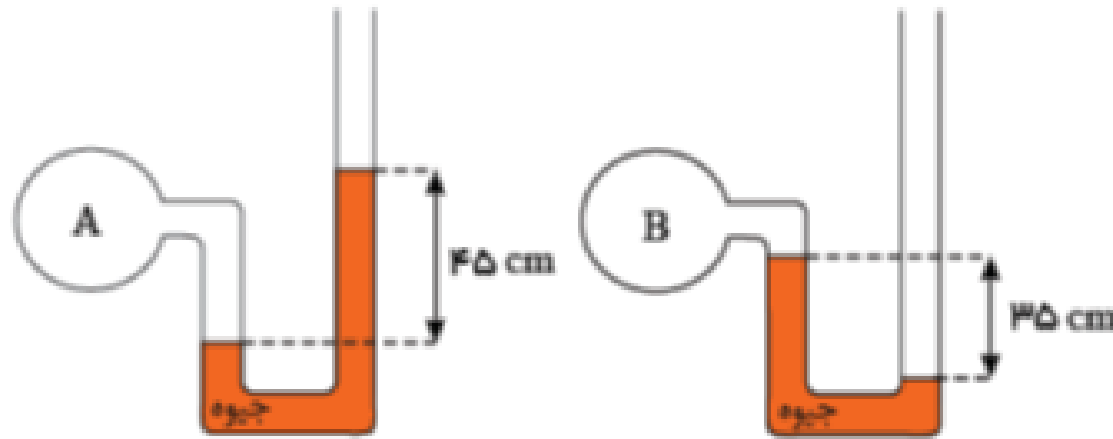
3(4

$\frac{16}{7}$ (3

21- اگر فشار هوا در محل آزمایش  $75\text{cmHg}$  باشد،

فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون

مخزن B است؟



2(2

$\frac{9}{7}$ (1

3(4

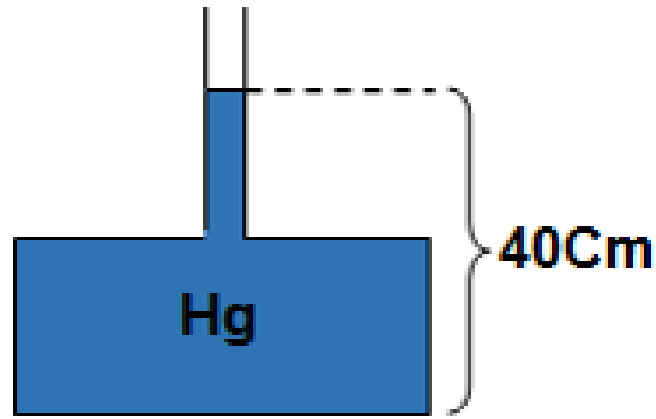
$\frac{16}{7}$ (3

جواب: گزینه (4)

$$P_A = P_o + 4\Delta(\text{cmHg}) = 75 + 4\Delta = 120(\text{cmHg})$$

$$P_B + 3\Delta(\text{cmHg}) = 75(\text{cmHg}) \rightarrow P_B = 40(\text{cmHg})$$

$$\rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{120}{40} = 3$$



10(4

22- در شکل روبرو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می تواند از طرف

جیوه تحمل کند.  $135N$  باشد، حداکثر چند  $CmHg$  می توان به ارتفاع

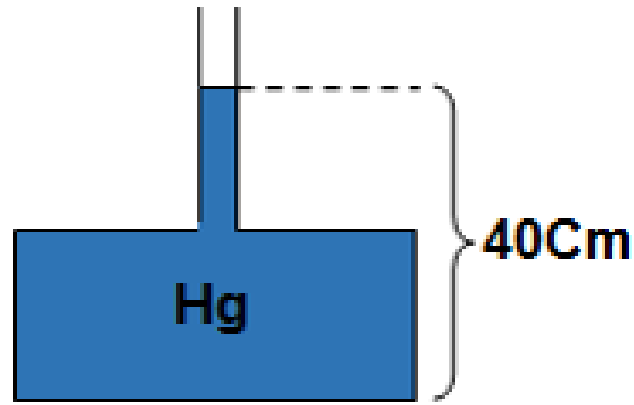
جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟

(  $\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3}$  ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  , سطح کف ظرف =  $20cm^2$  )

20(3

90(2

5(1



22- در شکل روبرو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می تواند از طرف

جیوه تحمل کند.  $135N$  باشد، حداکثر چند  $cmHg$  می توان به ارتفاع

جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟

(  $\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  ، سطح کف ظرف =  $20cm^2$  )

10(4

20(3

90(2

5(1

جواب: گزینه (4)

$$F_{\text{max مایع}} = P_{\text{max مایع}} \times A \Rightarrow F_{\text{max مایع}} = \rho g h_{\text{max}} \times A \Rightarrow 135 = 13500 \times 10 \times h_{\text{max}} \times (20 \times 10^{-4})$$

$$\Rightarrow h_{\text{max}} = 0,5m = 50cm \Rightarrow \Delta h = 50 - 40 = 10cm$$

23- قطر داخلی استوانه ی بلندی  $2\text{cm}$  است. اگر آن را به طور قائم نگه داشته و  $157\text{cm}^3$  آب در آن بریزیم، فشار حاصل

از آب در ته استوانه چند پاسکال می شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

5000(4

2500(3

300(2

150(1

23- قطر داخلی استوانه ی بلندی  $2\text{cm}$  است. اگر آن رابه طور قائم نگه داشته و  $157\text{cm}^3$  آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند پاسکال می شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

5000(4)

2500(3)

300(2)

150(1)

جواب: گزینه (4)

ابتدا ارتفاع مایع را با استفاده از رابطه ی  $V = A \cdot h$  بدست می آوریم.

$$A = \pi \frac{D^r}{4} = \pi \times \frac{(2^r)}{4} = \pi (\text{cm}^r)$$

$$V = Ah \Rightarrow 157 = \pi h \Rightarrow h = \frac{157}{3,14} = 50 \text{cm}$$

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0,5 = 5000 \text{Pa}$$

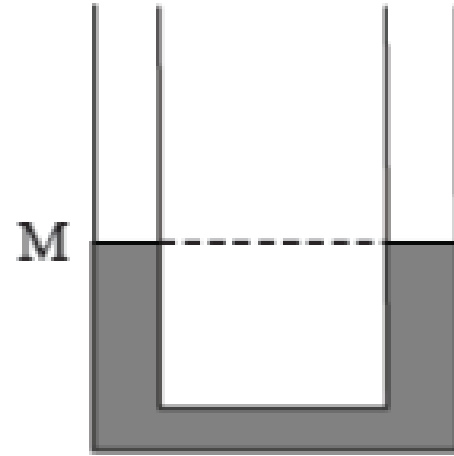
24- در شکل روبرو در لوله ی  $U$  شکل آب ریخته شده و نقطه ی  $M$  روی

لوله نشانه گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به

ارتفاع  $5\text{cm}$  نفت بریزیم، در لوله ی مقابل، سطح آب چند سانتیمتر از نقطه

- ی  $M$  بالاتر می رود؟

(چگالی نفت و آب به ترتیب  $0.8$  و  $1$  گرم بر سانتیمتر مکعب است.)



4(4

2.5(3

2(2

1(1

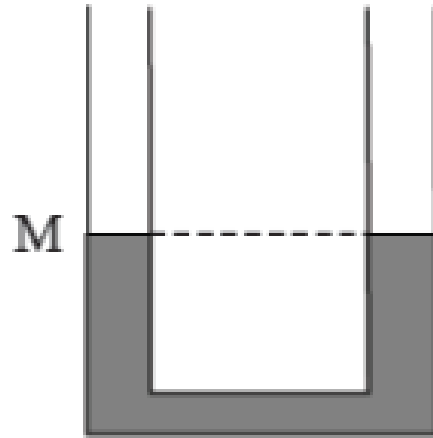
24- در شکل روبرو در لوله ی U شکل آب ریخته شده و نقطه ی M روی

لوله نشانه گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به

ارتفاع 5cm نفت بریزیم، در لوله ی مقابل، سطح آب چندسانتیمتر از نقطه

- ی M بالاتر می رود؟

(چگالی نفت و آب به ترتیب 0.8 و 1 گرم بر سانتیمتر مکعب است.)



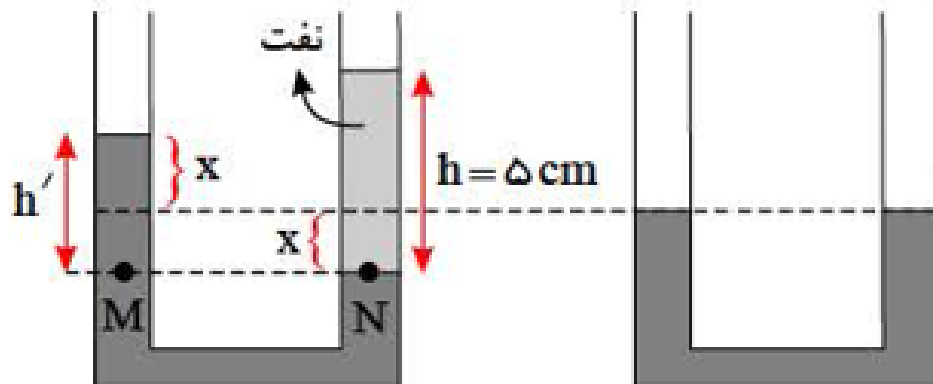
4(4)

2.5(3)

2(2)

1(1)

جواب: گزینه (2)

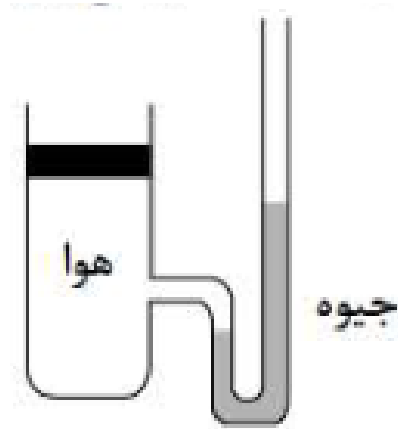


با فرض آنکه سطح مقطع لوله در طرفین یکسان باشد:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_o + \rho gh = P_o + \rho' gh'$$

$$\Rightarrow \rho h = \rho' h' \Rightarrow 5 \times 0.8 = 1 \times h' = h' = 4 \text{ cm}$$

$$h' = 4x \Rightarrow x = \frac{h'}{4} = 1 \text{ cm}$$



6.4(4

25- در شکل مقابل ، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است . وزنه ی چند

کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل ، اختلاف

ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به  $7.5\text{cm}$  برسد؟

(  $\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  ، سطح قاعده پیستون ،  $50\text{cm}^2$  )

5.1(3

4.3(2

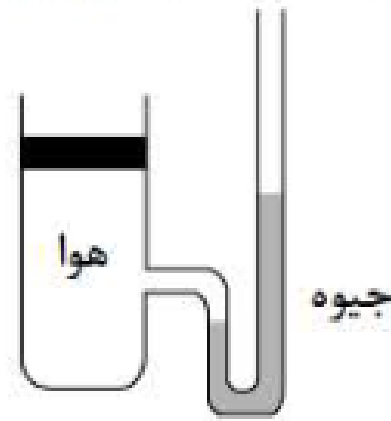
3.2(1

25- در شکل مقابل، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنه ی چند

کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف

ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به  $7.5\text{cm}$  برسد؟

( $\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، سطح قاعده پیستون،  $50\text{cm}^2$ )



6.4(4

5.1(3

4.3(2

3.2(1

جواب: گزینه (3)

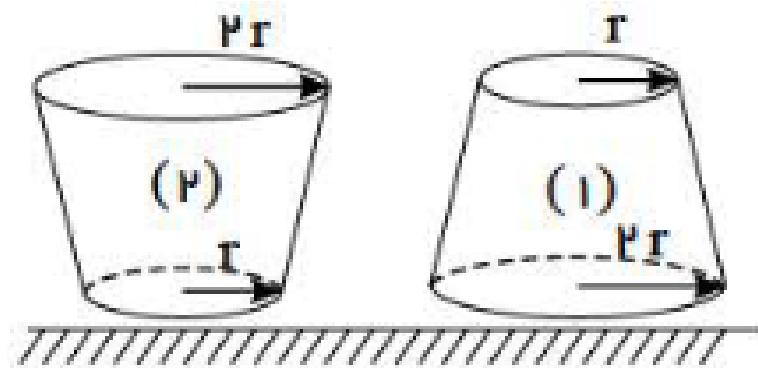
هنگامی که وزنه را روی پیستون قرار می دهیم فشار حاصل از آن برابر اصل پاسکال بدون کاهش به تمام قسمت های مایع

درون ظرف منتقل می شود و باعث اختلاف ارتفاع جیوه در دو قسمت لوله می شود. بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{F}{A} = \rho gh \Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho gh \Rightarrow \frac{m}{50} = 13.6 \times 7.5$$

$$\Rightarrow m = 13.6 \times 7.5 \times 50 = 68 \times 75 = 68 \times \frac{300}{4}$$

$$= 17 \times 300 (g) = 17 \times 0.3 (kg) = 5.1 kg$$



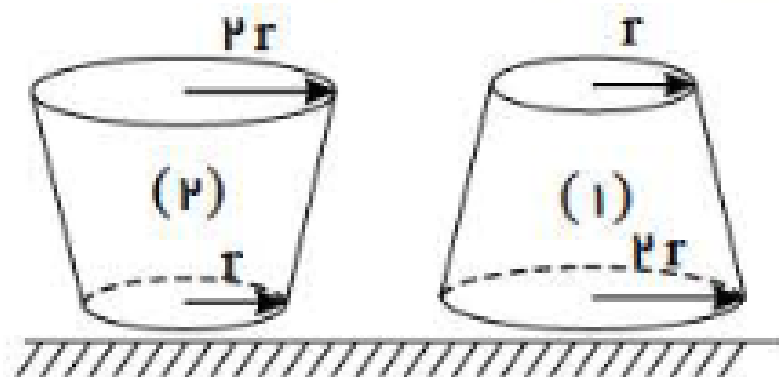
26- در شکل روبرو، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب باهم برابر است.

اگر نیرویی که ظرف ها به سطح افقی وارد می کنند به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  و

فشار آب در کف ظرف ها  $P_1$  و  $P_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟

(جرم ظرف ها باهم برابر است.)

$$P_1 = 4P_2 \text{ و } F_1 = \frac{1}{4}F_2 \quad (4) \quad P_1 = P_2 \text{ و } F_1 = F_2 \quad (3) \quad P_1 = P_2 \text{ و } F_1 = 4F_2 \quad (2) \quad P_1 = \frac{1}{4}P_2 \text{ و } F_1 = F_2 \quad (1)$$



26- در شکل روبرو، حجم و عمق آب در دو ظرف برابر است.

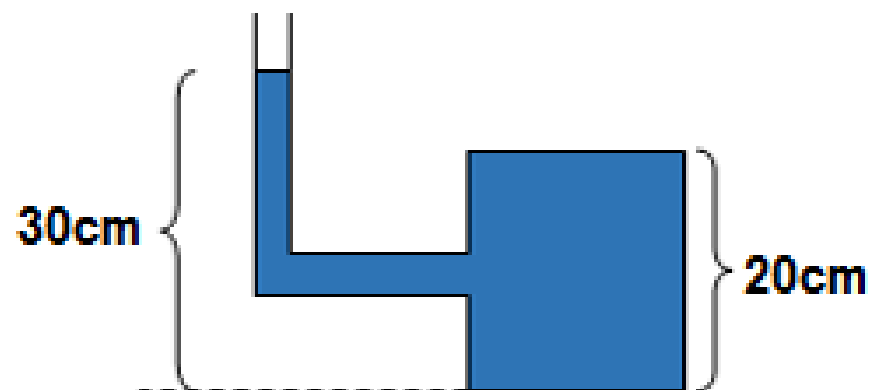
اگر نیرویی که ظرف ها به سطح افقی وارد می کنند به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  و

فشار آب در کف ظرف ها  $P_1$  و  $P_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟

(جرم ظرف ها با هم برابر است.)

$$P_1 = 4P_2 \text{ و } F_1 = \frac{1}{4}F_2 \quad (4) \quad P_1 = P_2 \text{ و } F_1 = F_2 \quad (3) \quad P_1 = P_2 \text{ و } F_1 = 4F_2 \quad (2) \quad P_1 = \frac{1}{4}P_2 \text{ و } F_1 = F_2 \quad (1)$$

جواب: گزینه (3)



16(4

27- در شکل مقابل، لوله ی باریکی به یک مخزن متصل شده است.

مساحت کف مخزن  $100 \text{ cm}^2$  است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی

به چگالی  $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن اثر

می کند، چند نیوتن است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

24(3

160(2

240(1

27- در شکل مقابل، لوله ی باریکی به یک مخزن متصل شده است.

مساحت کف مخزن  $100\text{cm}^2$  است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی

به چگالی  $800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن اثر

می کند، چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

240(1)

160(2)

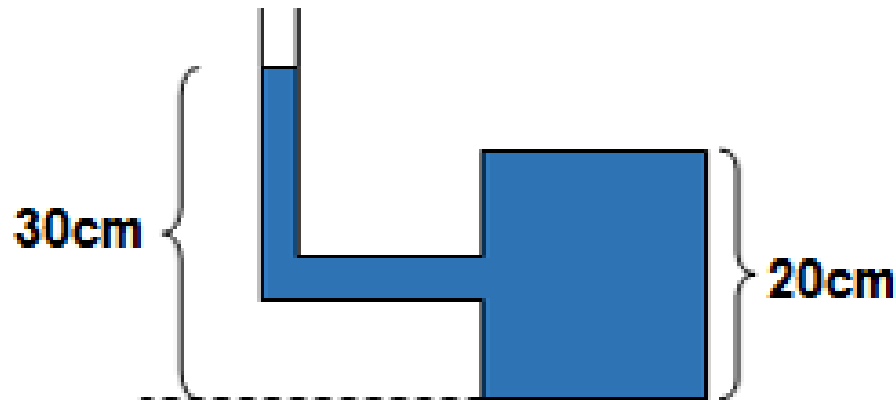
24(3)

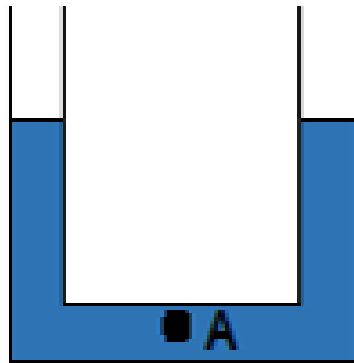
16(4)

جواب: گزینه (3)

$$P = \rho gh = 800 \times 10 \times \frac{3}{10} = 2400 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = P \times A \Rightarrow F = 2400 \times 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 24 \text{ N}$$





28- در شکل رو برو، سطح مقطع لوله در هر طرف برابر  $2\text{cm}^2$  است و در لوله جیوه

ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه ها روی جیوه 68 گرم آب بریزیم، فشار در

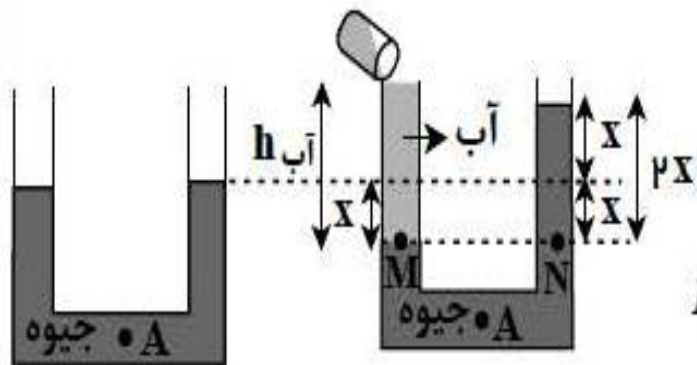
نقطه A چند  $\text{cmHg}$  افزایش می یابد؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

4.50(4)

3.75(3)

2.50(2)

1.25(1)



با ریختن آب در یکی از شاخه‌ها، برای محاسبه‌ی افزایش فشار در نقطه‌ی  $A$ ، باید مقدار تغییر ارتفاع جیوه در شاخه‌ی دیگر لوله را به دست آوریم. مطابق شکل مقابل، با ریختن آب در سمت چپ لوله، سطح جیوه در آن شاخه کمی پایین رفته و در شاخه‌ی مقابل به همان مقدار، بالا می‌آید.

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \quad (I)$$

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \quad (I)$$

در ادامه برای یافتن  $h_{\text{آب}}$  باتوجه به رابطه‌ی  $\rho = \frac{m}{V}$  و اینکه جرم آب  $68g$  است، می‌توان نوشت:

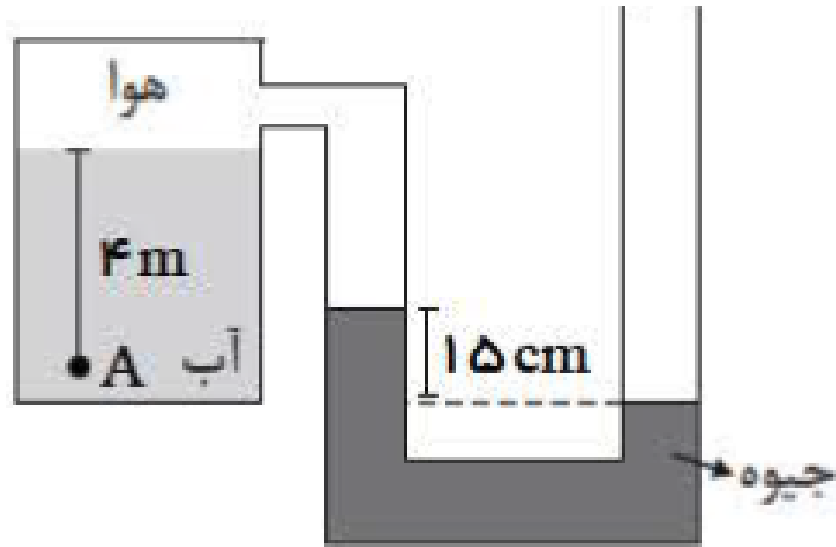
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{68}{V} \Rightarrow V = 68 \text{ cm}^3 \xrightarrow[A=2 \text{ cm}^2]{V=Ah} 2 \times h_{\text{آب}} = 68 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 34 \text{ cm}$$

$$\xrightarrow{(I)} 1 \times 34 = 13,6 \times 2x \Rightarrow x = 1,25 \text{ cm}$$

حال با کمک رابطه‌ی  $(I)$  داریم:

بنابراین ارتفاع جیوه در شاخه‌ی سمت راست لوله‌ی فوق به اندازه‌ی  $1,25 \text{ cm}$  نسبت به وضعیت اولیه افزایش می‌یابد. اما نکته‌ی جالب آن است که باتوجه به اصل پاسکال، فشار در تمامی نواحی (از جمله نقطه‌ی  $A$  در پایین لوله) به اندازه‌ی  $1,25$  سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد.

29- فشار در نقطه A چند کیلو پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  ,  $P_o = 10^5 Pa$  ,  $\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$  ,  $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )



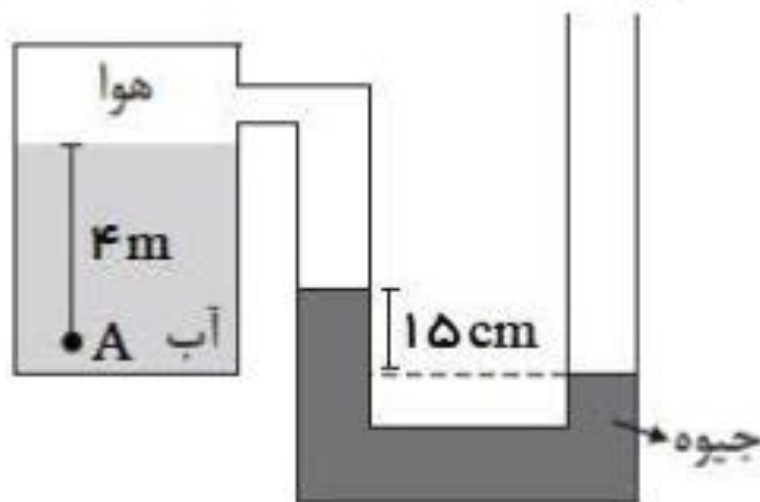
79.6(1)

119.6(2)

68.4(3)

120.4(4)

29- فشار در نقطه A چند کیلو پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  ,  $P_o = 10^5 Pa$  ,  $\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$  ,  $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )



79.6(1)

119.6(2)

68.4(3)

120.4(4)

جواب: گزینه (2)

اگر فشار هوای محبوس در بالای مخزن را  $P_G$  بنامیم، با توجه به جیوه در لوله U شکل، خواهیم داشت:

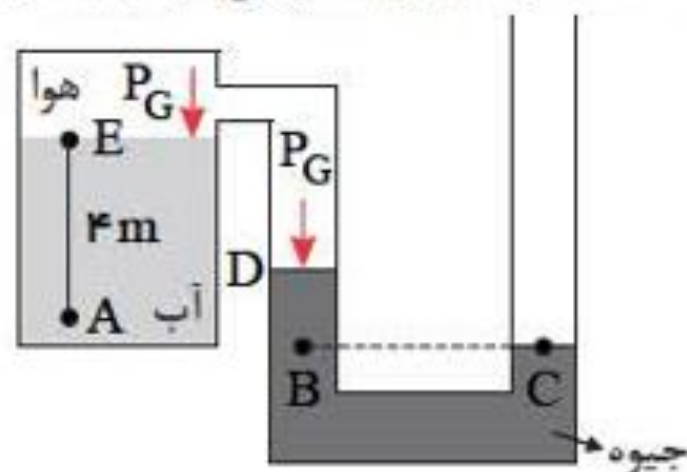
$$P_B = P_C$$

$$P_G + DB \text{ فشار ستون } = P_o \Rightarrow P_G + \rho_{Hg} g h_{DB} = P_o$$

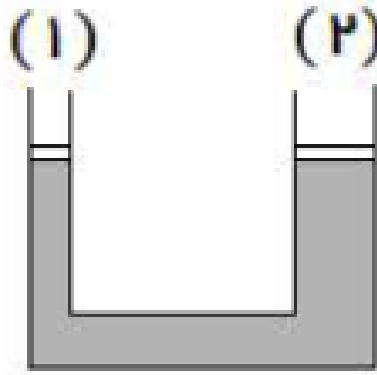
$$P_G + 13600 \times 10 \times \frac{15}{100} = 10^5 \Rightarrow P_G = 79600 Pa$$

$$P_A = P_G + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_{EA} = 79600 + \underbrace{(1000 \times 10 \times 4)}_{40000 Pa}$$

$$P_A = 119600 Pa = 119.6 kPa$$



30- در شکل داده شده، ارتفاع مایع در هر دو طرف یکسان است و بیستون های 1 و 2 بدون اصطکاک اند. اگر روی هر دو بیستون وزنه ای به جرم  $m$  قرار دهیم، بعد از برقراری تعادل: (مساحت بیستون 2 بزرگتر از بیستون 1 است.)



(1) ارتفاع مایع در دو لوله یکسان می باشد.

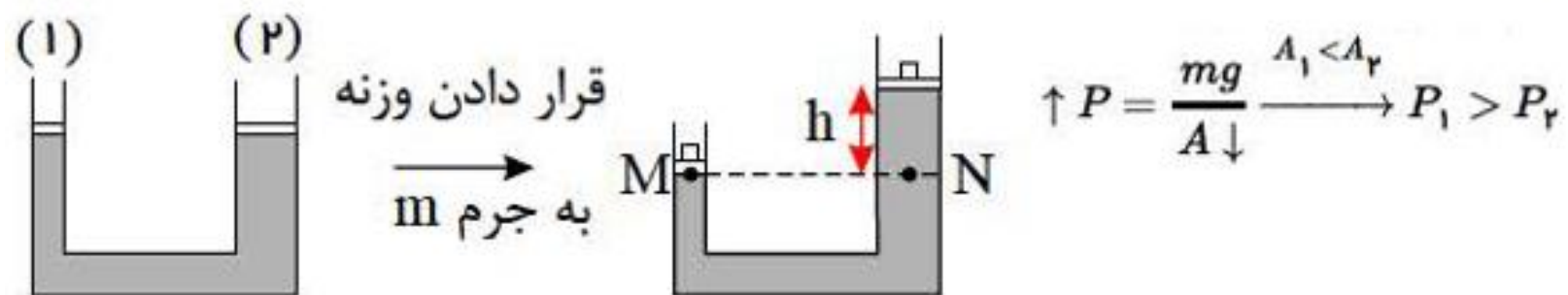
(2) ارتفاع مایع در لوله 2 بیشتر خواهد شد.

(3) ارتفاع مایع در لوله 1 بیشتر خواهد شد.

(4) بسته به چگالی مایع هر یک از گزینه های 2 و 3 ممکن است درست باشد.

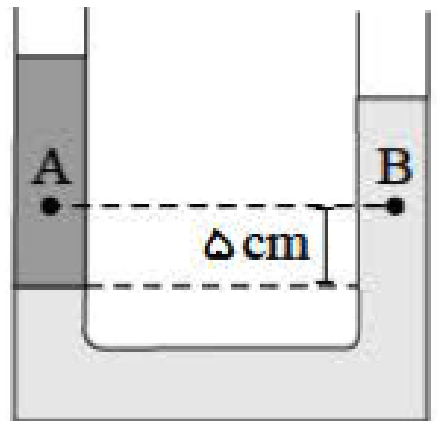
جواب: گزینه (2)

با قرار دادن وزنه‌ای به جرم  $m$  بر روی هر یک از پیستون‌ها، فشار در زیر آن‌ها به اندازه‌ی  $\frac{mg}{A}$  افزایش خواهد یافت. باتوجه به اینکه  $A_1 < A_2$  می‌باشد، بنابراین فشار وارد از طرف پیستون (1) بر سطح مایع بیشتر از پیستون (2) است.



در ادامه می‌توان گفت باتوجه به اینکه فشار حاصل از گذاشتن وزنه بر روی پیستون (1) بیشتر است، باید ارتفاع مایع در ستون (2) بالاتر برود تا فشار ناشی از مایع بالا رفته، بتواند به گونه‌ای عمل کند

$$P_M = P_N \Rightarrow \frac{mg}{A_1} + P_0 = \frac{mg}{A_2} + \underbrace{\rho gh}_{\text{فشار ناشی از مایع بالا رفته}} + P_0$$



31- در شکل روبرو، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی های  $800 \frac{kg}{m^3}$  و  $1000 \frac{kg}{m^3}$

در یک لوله ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه های A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$

باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟  $g = 10 \frac{N}{kg}$

$$P_A = \frac{4}{5} P_B \quad (2)$$

$$P_A = P_B \quad (1)$$

$$P_A = P_B + 100 \quad (4)$$

$$P_A = P_B - 100 \quad (3)$$

31- در شکل روبرو، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی های  $800 \frac{kg}{m^3}$  و  $1000 \frac{kg}{m^3}$

در یک لوله ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه های A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$

باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟  $g = 10 \frac{N}{kg}$

$$P_A = P_B \quad (1)$$

$$P_A = \frac{4}{5} P_B \quad (2)$$

$$P_A = P_B + 100 \quad (4)$$

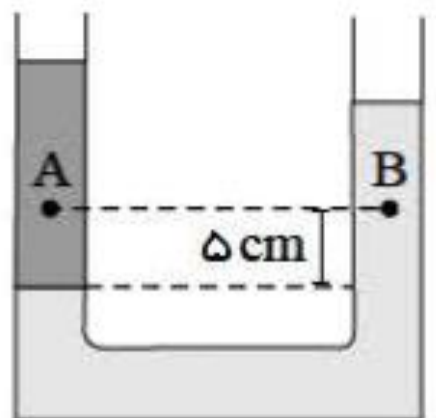
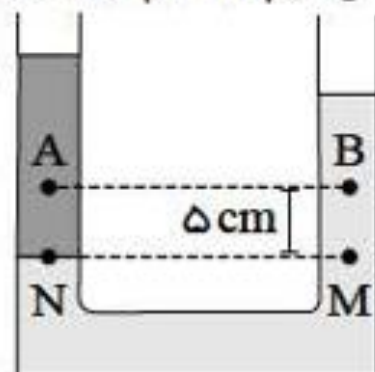
$$P_A = P_B - 100 \quad (3)$$

جواب: گزینه (4)

می دانیم نقاط هم تراز در یک مایع، فشار یکسان دارند، بنابراین در مورد فشار نقاط A و B می توان گفت:

$$\begin{cases} P_A = P_M - \rho_A gh \\ P_B = P_N - \rho_B gh \end{cases} \xrightarrow{P_M = P_N} P_A + \rho_A gh = P_B + \rho_B gh \Rightarrow P_A = P_B + (\rho_B - \rho_A) gh$$

$$\Rightarrow P_A = P_B + (1000 - 800) \times 10 \times 0,05 \Rightarrow P_A = P_B + 100$$



32- استوانه ی  $A$  پراز آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می کند  $F_A$  و فشار حاصل از آب در کف استوانه ی  $P_A$  است. اگر ابعاد استوانه ی  $B$  نصف ابعاد استوانه ی  $A$  باشد و آن را هم پراز آب کنیم، نیرو و فشار مورد نظر به ترتیب  $F_B$  و  $P_B$  باشد، نسبت های  $\frac{F_A}{F_B}$  و  $\frac{P_A}{P_B}$  به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

(4) 8 و 2

(3) 8 و 8

(2) 4 و 2

(1) 2 و 2

32- استوانه ی A پراز آب است. نیرویی که آب برکف استوانه وارد می کند  $F_A$  و فشار حاصل از آب درکف استوانه ی  $P_A$  است. اگر ابعاد استوانه ی B نصف ابعاد استوانه ی A باشد و آن را هم پراز آب کنیم، نیرو و فشار موردنظر به ترتیب  $F_B$  و  $P_B$  باشد، نسبت های  $\frac{F_A}{F_B}$  و  $\frac{P_A}{P_B}$  به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

(4) 8 و 2

(3) 8 و 8

(2) 4 و 2

(1) 2 و 2

جواب: گزینه (4)

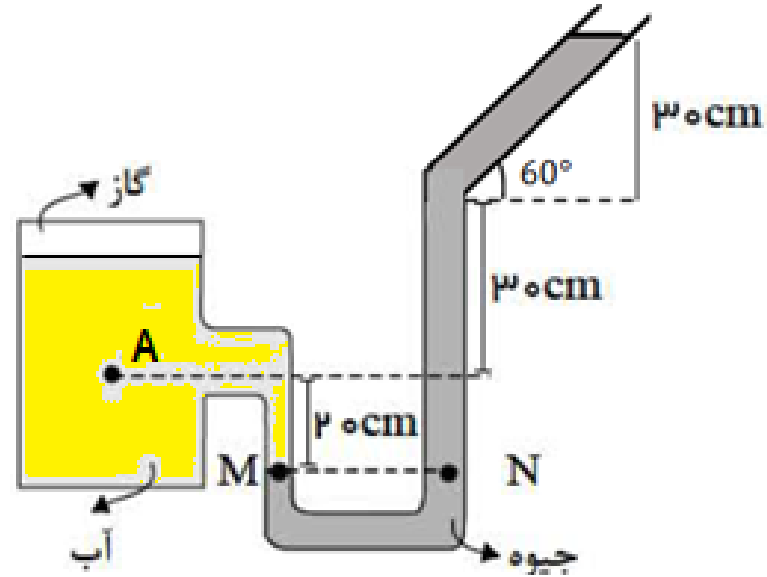
ابعاد استوانه ی B نصف ابعاد استوانه A است. یعنی:  $h_B = \frac{h_A}{2}$

$$r_B = \frac{r_A}{2} \xrightarrow{A=\pi r^2} A_B = \frac{A_A}{4}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} = \frac{h_A}{\frac{h_A}{2}} = 2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A A_A}{P_B A_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{\frac{A_A}{4}} = 2 \times 4 = 8$$

33- در شکل داده شده، فشار در نقطه ی  $A$  چند کیلو پاسکال است؟



$$g = 10 \frac{N}{kg} , P_o = 10^5 Pa$$

$$\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3} , \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

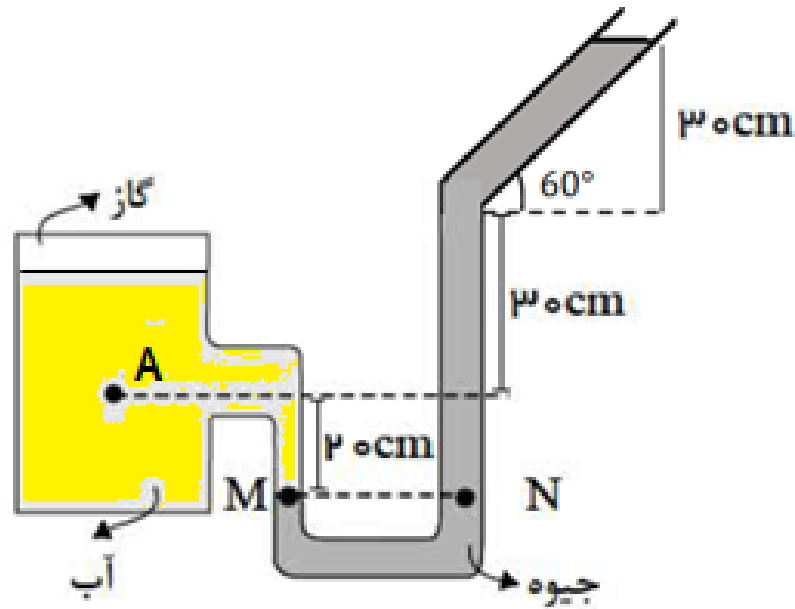
141(2)

68(1)

175(4)

206(3)

33- در شکل داده شده، فشار در نقطه ی A چند کیلو پاسکال است؟



$$g = 10 \frac{N}{kg} , P_o = 10^5 Pa$$

$$\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3} , \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$141(2) \qquad 68(1)$$

$$175(4) \qquad 206(3)$$

جواب: گزینه (3)

$$\begin{cases} P_N = P_o + \rho_{Hg}gh_{Hg} \\ P_M = P_A + \rho_Wgh_W \end{cases} \rightarrow P_A = P_o + \rho_{Hg}gh_{Hg} - \rho_Wgh_W$$

$$P_A = 100000 + 13500 \times 10 \times 0.8 - 1000 \times 10 \times 0.2 = 206000 Pa = 206 KPa$$

34- در شکل روبرو، قطرقاعده ی دو استوانه برابرند. اگر شیرا ارتباط

بین دو طرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتیمتر پایین می آید؟

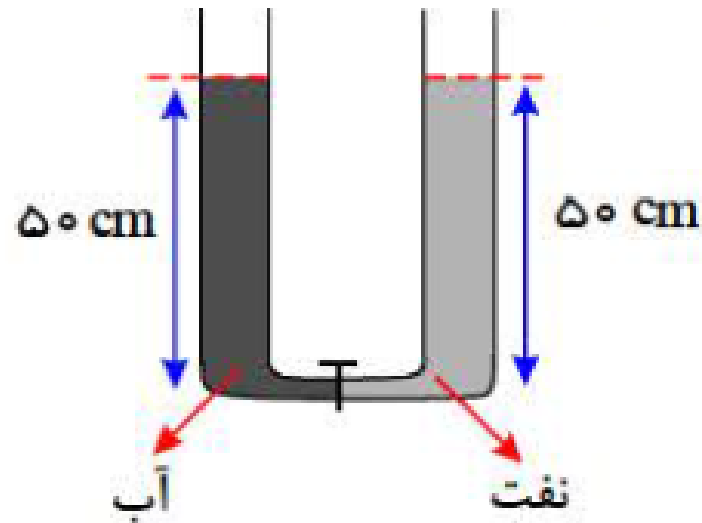
$$\rho_{oil} = 0.5 \frac{g}{cm^3} , \quad \rho_{water} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

2.5(4

4(3

5(2

10(1



34- در شکل روبرو، قطر قاعده ی دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط

بین دو طرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتیمتر پایین می آید؟

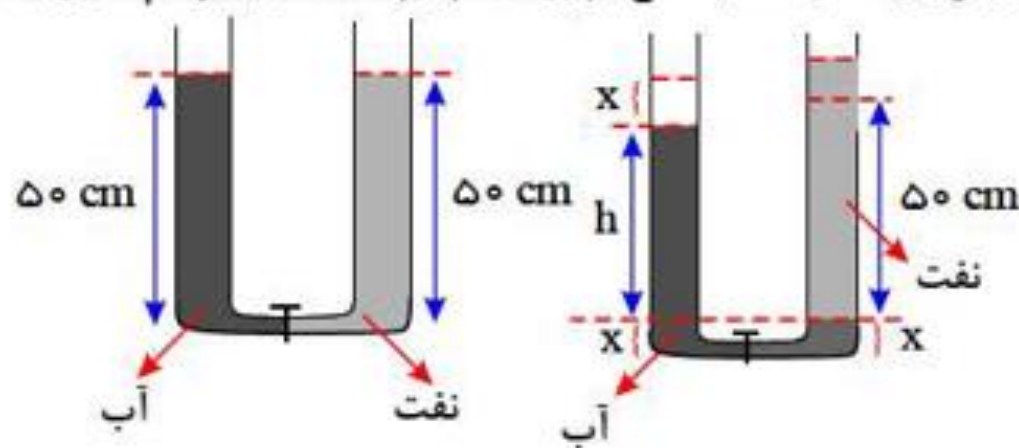
$$\rho_{oil} = 0.5 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

2.5(4)      4(3)      5(2)      10(1)

جواب: گزینه (2)

با باز شدن شیر ارتباط به دلیل اینکه چگالی آب بیشتر از چگالی نفت است. سطح آب در لوله سمت چپ پایین تر از سطح نفت در لوله سمت راست قرار می گیرد. لذا با انتخاب سطح تراز ی مناسب و با استفاده از اصل هم فشاری نقاط هم تراز، ارتفاع  $h$  را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \rho_{آب} &= \rho_{نفت} \\ \rho_{آب} g h_{آب} &= \rho_{نفت} g h_{نفت} \rightarrow \rho_{آب} h_{آب} = \rho_{نفت} h_{نفت} \\ \rightarrow 1000 \times h_{آب} &= 500 \times 50 \rightarrow h_{آب} = 25 \text{ cm} \\ h_{آب} + 2x &= 50 \rightarrow 25 + 2x = 50 \rightarrow x = 12.5 \text{ cm} \end{aligned}$$



بنابراین سطح آب در لوله سمت چپ 2.5 cm پایین می آید.

35- سطح مقطع یک ظرف استوانه ای  $20\text{cm}^2$  است و در آن تا ارتفاع  $10\text{cm}$  آب ریخته شده است. روی آب چند گرم

روغن با چگالی  $0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر  $2000\text{Pa}$  شود؟

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

240(4

200(3

120(2

100(1

35- سطح مقطع یک ظرف استوانه ای  $20\text{cm}^2$  است و در آن تا ارتفاع  $10\text{cm}$  آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی  $0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر  $2000\text{Pa}$  شود؟

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

240(4

200(3

120(2

100(1

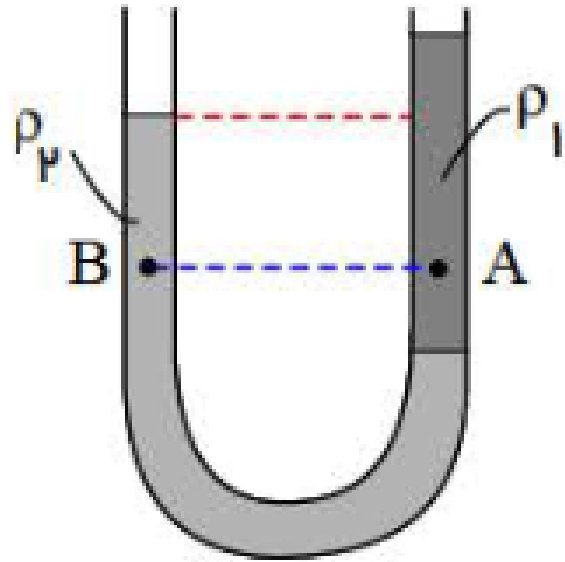
جواب: گزینه (3)

ابتدا فشار ناشی از  $10\text{cm}$  آب را به دست می آوریم.

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

اگر فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه  $2000$  پاسکال باشد بنابراین باید فشار روغن نیز  $1000\text{Pa}$  باشد.

$$P_2 = \frac{m_2 g}{A} \Rightarrow 1000 = \frac{m_2 \times 10}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow m_2 = 0.2\text{kg} = 200\text{g}$$



36- در شکل روبرو، لوله ی  $U$  شکل دومایع مخلوط نشدنی با چگالی های

$\rho_1$  و  $\rho_2$  ریخته شده و فشار در نقاط  $A$  و  $B$  درون دومایع به ترتیب  $P_A$  و

$P_B$  است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

(2)  $P_B > P_A, \rho_2 > \rho_1$

(1)  $P_B < P_A, \rho_2 > \rho_1$

(4)  $P_B > P_A, \rho_2 < \rho_1$

(3)  $P_B < P_A, \rho_2 < \rho_1$

36- در شکل روبرو، لوله ی U شکل دومایع مخلوط نشدنی با چگالی های

$\rho_1$  و  $\rho_2$  ریخته شده و فشار در نقاط A و B درون دومایع به ترتیب  $P_A$  و

$P_B$  است. کدام رابطه در این مورد درست است؟

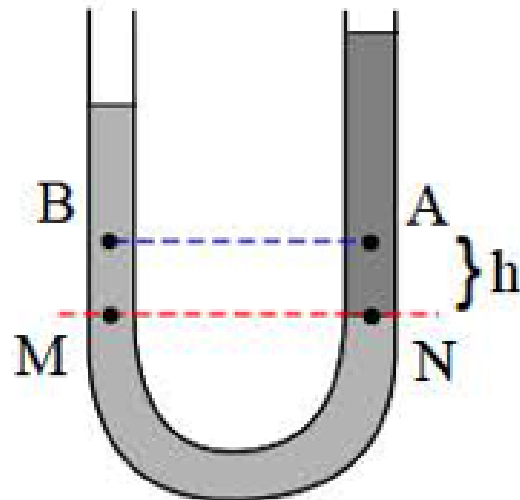
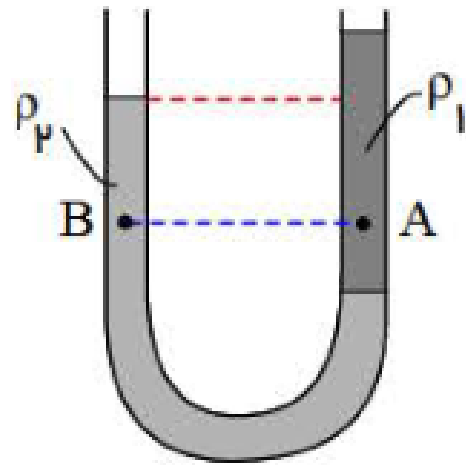
$$P_B > P_A, \rho_2 > \rho_1 \quad (2)$$

$$P_B < P_A, \rho_2 > \rho_1 \quad (1)$$

$$P_B > P_A, \rho_2 < \rho_1 \quad (4)$$

$$P_B < P_A, \rho_2 < \rho_1 \quad (3)$$

جواب: گزینه (1)



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 gh + P_B = \rho_1 gh + P_A$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho_2 gh - \rho_1 gh \Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) gh$$

$$\rho_2 > \rho_1$$

$$\longrightarrow P_A - P_B > 0 \Rightarrow P_A > P_B$$

37- فشار لاستیک بادشده ای  $220\text{KPa}$  اندازه گیری می شود. این فشار.....

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \quad \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(1) فشار مطلق است و معادل  $22\text{atm}$  است.

(2) فشار پیمانه ای است و معادل  $22\text{atm}$  است.

(3) فشار پیمانه ای است و تقریباً معادل  $162\text{cmHg}$  است.

(4) فشار مطلق است و تقریباً معادل  $162\text{cmHg}$  است.

37- فشار لاستیک بادشده ای  $220\text{KPa}$  اندازه گیری می شود. این فشار.....

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \quad \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(1) فشار مطلق است و معادل  $22\text{atm}$  است.

(2) فشار پیمانه ای است و معادل  $22\text{atm}$  است.

(3) فشار پیمانه ای است و تقریباً معادل  $162\text{cmHg}$  است.

(4) فشار مطلق است و تقریباً معادل  $162\text{cmHg}$  است.

جواب: گزینه (3)

برای اندازه گیری فشار هوای لاستیک اتومبیل ها از فشار پیمانه ای استفاده می شود. (یعنی برای محاسبه ی فشار کل باید فشار هوا را با آن جمع کرد) فشار پیمانه ای  $220\text{kpa}$  معادل است با:

$$P = \rho \cdot g \cdot h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 220 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} \simeq 1.62\text{m} = 162\text{cm Hg}$$

38- آزمایش روبرو، به کدام نتیجه می توان دست یافت؟



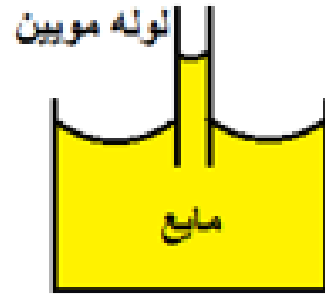
1) در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.

2) چگالی لوله ی موئین کمتر از چگالی مایع است.

3) بزرگی نیروی هم چسبی مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول های مایع و لوله است.

4) بزرگی نیروهای دگرچسبی بین مولکول های مایع و لوله ، بیشتر از بزرگی نیروی هم چسبی مولکول های مایع است.

38- از مشاهده ی آزمایش روبرو، به کدام نتیجه می توان دست یافت؟



(1) در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.

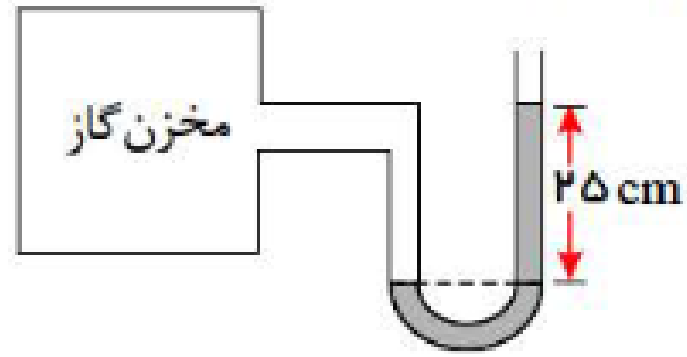
(2) چگالی لوله ی موئین کمتر از چگالی مایع است.

(3) بزرگی نیروی هم چسبی مولکول های مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله است.

(4) بزرگی نیروهای دگر چسبی بین مولکول های مایع و لوله ، بیشتر از بزرگی نیروی هم چسبی مولکول های مایع است.

جواب: گزینه (4)

39- در شکل داده شده، اختلاف فشار گاز درون مخزن با محیط بیرون  $5\text{ kPa}$  است.



چگالی مایع چند  $\frac{g}{cm^3}$  است؟

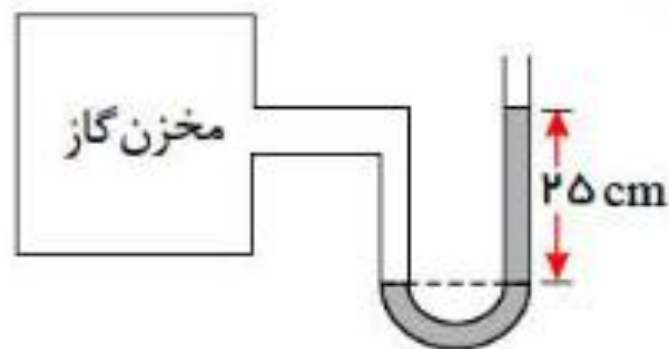
3(2)

2.5(1)

2(4)

1.2(3)

39- در شکل داده شده، اختلاف فشار گاز درون مخزن با محیط بیرون  $5\text{KPa}$  است.



چگالی مایع چند  $\frac{g}{cm^3}$  است؟

3(2)

2.5(1)

2(4)

1.2(3)

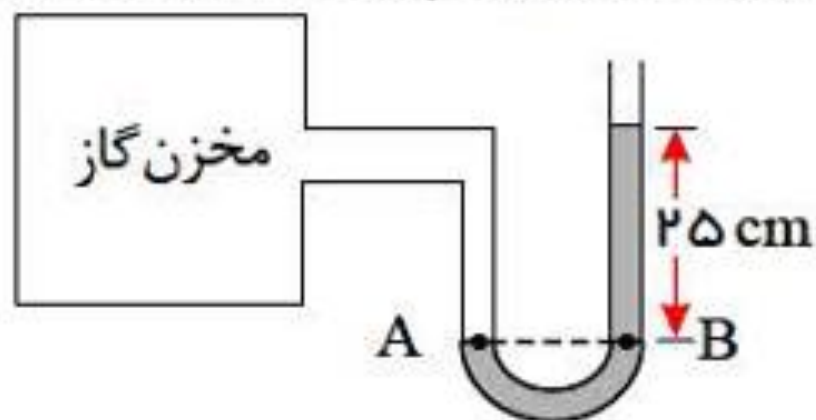
جواب: گزینه (4)

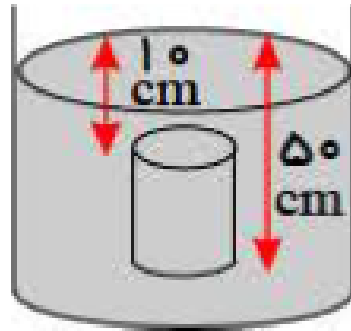
چون نقاط  $A$  و  $B$  هم ترازند، فشار آن‌ها با یکدیگر برابر است. به این ترتیب داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0,25$$

$$\rho = \frac{5 \times 10^3}{0,25} = 20000 \text{ kg/m}^3 = 2 \text{ gr/cm}^3$$





800(4

10(3

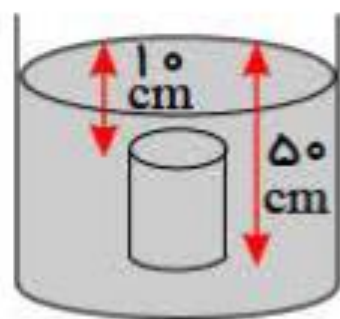
8(2

2(1

40- استوانه ای توپر که سطح قاعده ی آن  $20\text{cm}^2$  است، مطابق شکل درون آب به

چگالی  $1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$  قرار دارد. اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده های پایین و

بالای استوانه وارد می شود، چندنیوتن است؟  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$



40- استوانه ای توپر که سطح قاعده ی آن  $20\text{cm}^2$  است، مطابق شکل درون آب به

چگالی  $1000 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$  قرار دارد. اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده های پایین و

بالای استوانه وارد می شود، چندنیوتن است؟  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$

800(4

10(3

8(2

2(1

جواب:گزینه (2)

سطح قاعده ی استوانه را  $A$  و چگالی مایع را  $\rho$  در نظر می گیریم. با توجه به شکل روبه رو 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، بنابراین می توان نوشت:

$$F_2 - F_1 = \rho g h_2 A - \rho g h_1 A = \rho g A (h_2 - h_1) = \rho g A h$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-2} = 1\text{N}$$

41- در یک لوله ی U شکل تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه ها روی جیوه آب بریزیم قاستون آب به  $21.6\text{Cm}$  برسد، سطح جیوه در شاخه مقابل ، نسبت به وضعیت اولیه چند سانتیمتر بالایی رود؟

$$\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3} , \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

3.2(4

0.4(3

1.6(2

0.8(1

41- در یک لوله ی U شکل تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر دریکی از شاخه ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به  $21.6\text{cm}$  برسد، سطح جیوه در شاخه مقابل، نسبت به وضعیت اولیه چند سانتیمتر بالایی رود؟

$$\rho_{Hg} = 13.5 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

3.2(4

0.4(3

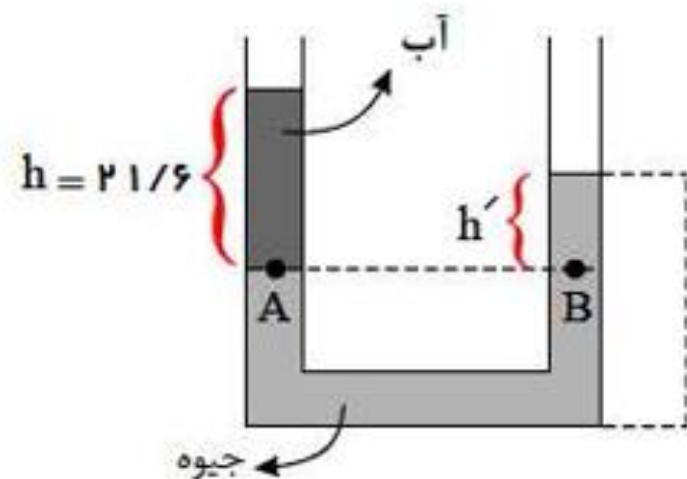
1.6(2

0.8(1

جواب: گزینه (1)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho g h = P_0 + \rho' g h'$$

$$\Rightarrow \rho h = \rho' h' \Rightarrow 1 \times 21.6 = 13.5 h' \Rightarrow h' = 1.6\text{cm}$$



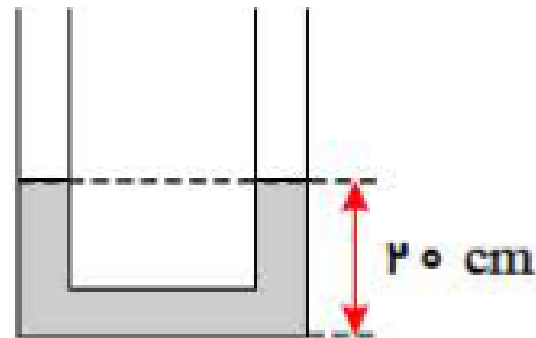
جابجایی جیوه در هر شاخه نسبت به وضعیت اولیه به شرط آن که سطح مقطع لوله در طرفین مساوی باشد، نصف اختلاف

$$\text{ارتفاع جیوه در دو شاخه در وضعیت دوم است.} \quad \text{جابجایی جیوه در هر شاخه} = 1.6 \div 2 = 0.8\text{cm}$$

42- در شکل روبرو، ارتفاع آب در هر شاخه لوله برابر  $20\text{ cm}$  است. درون

یکی از شاخه ها به آرامی روغن می ریزیم تا طول ستون روغن به  $25\text{ cm}$

برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه ی مقابل چند سانتیمتر خواهد شد؟



$$\rho_{\text{oil}} = 0.6 \frac{g}{\text{cm}^3}, \quad \rho_{\text{water}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

37.5(4)

35(3)

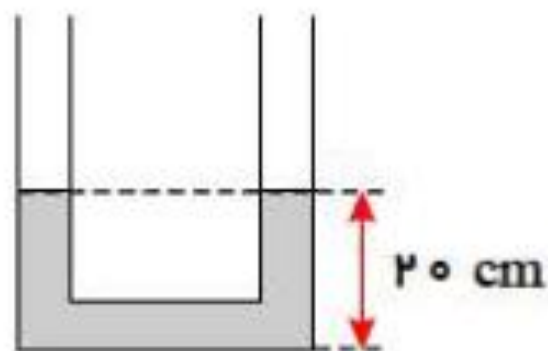
27.5(2)

25(1)

42- در شکل روبرو، ارتفاع آب در هر شاخه لوله برابر  $20\text{cm}$  است. درون

یکی از شاخه ها به آرامی روغن می ریزیم تا طول ستون روغن به  $25\text{cm}$

برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه ی مقابل چند سانتیمتر خواهد شد؟



$$\rho_{oil} = 0.6 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

37.5(4)

35(3)

27.5(2)

25(1)

**جواب: گزینه (2)**

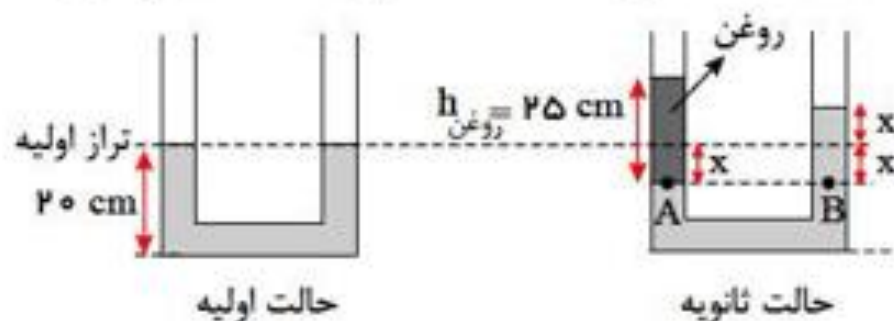
اگر در ستون سمت چپ به ارتفاع  $25\text{cm}$  روغن ریخته شود، آب در شاخه ی سمت چپ  $x$  سانتی متر پایین رفته و در شاخه ی سمت راست  $x$  سانتی متر بالا می رود و با توجه به یکسان بودن فشار در نقاط هم تراز درون یک مایع ساکن مانند نقاط  $A$  و  $B$  می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho gh)_A + P_0 = (\rho gh)_B + P_0 \Rightarrow \rho_{روغن} \times 25 = \rho_{آب} \times 2x$$

$$\Rightarrow 0.6 \times 25 = 1 \times 2x \Rightarrow x = 7.5\text{cm}$$

بنابراین ارتفاع آب در شاخه سمت راست برابر است با:

$$\text{ارتفاع آب در شاخه ی سمت راست} = 20 + x = 20 + 7.5 = 27.5\text{cm}$$



43- مکعبی به ضلع  $60\text{cm}$  پراز آب است. اگر همه ی آب این مکعب را درون استوانه ای که مساحت قاعده ی آن  $0.36\text{m}^2$  است بریزیم. فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می کند؟

$$1(4)$$

$$\sqrt{2}(3)$$

$$\frac{\pi}{2}(2)$$

$$\pi(1)$$

43- مکعبی به ضلع  $60\text{cm}$  پراز آب است. اگر همه ی آب این مکعب را درون استوانه ای که مساحت قاعده ی آن  $0.36\text{m}^2$  است بریزیم. فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می کند؟

1(4

$\sqrt{2}$ (3

$\frac{\pi}{2}$ (2

$\pi$ (1

جواب: گزینه (4)

می دانیم فشار ناشی از اجسام جامد همگن (اجسامی که سطح مقطع یکنواخت دارند مانند استوانه

یا یک مکعب و...) بر سطح تکیه گاه از رابطه ی  $P = \frac{mg}{A} = \rho gh$  به دست می آید. از آن جایی که حجم

مکعب با حجم استوانه برابر است، داریم:

$$V_{\text{مکعب}} = V_{\text{استوانه}} \Rightarrow a^3 = Ah_{\text{استوانه}} \Rightarrow (0,6)^3 = 0,36 \times h_{\text{استوانه}} \Rightarrow h_{\text{استوانه}} = 0,6\text{m}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_{\text{استوانه}}}{P_{\text{مکعب}}} = \frac{h_{\text{استوانه}}}{h_{\text{مکعب}}} = \frac{0,6}{0,6} = 1$$

44- ابعاد ظرف استوانه ای  $B$  ، دو برابر ابعاد ظرف استوانه ای  $A$  است. ظرف  $A$  را پر از آب می کنیم و هم جرم با آب در استوانه ی  $B$  جیوه می ریزیم. فشاری که آب در کف ظرف  $A$  وارد می کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف

$B$  وارد می کند؟  $\rho_{\text{آب}} = 13.6 \rho_{\text{جیوه}}$

$$4(4)$$

$$13.6(3)$$

$$\frac{1}{4}(2)$$

$$\frac{1}{13.6}(1)$$

44- ابعاد ظرف استوانه ای  $B$ ، دو برابر ابعاد ظرف استوانه ای  $A$  است. ظرف  $A$  را پر از آب می کنیم و هم جرم با آب در استوانه  $B$  جیوه می ریزیم. فشاری که آب در کف ظرف  $A$  وارد می کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف

$B$  وارد می کند؟  $\rho_{\text{آب}} = 13.6 \rho_{\text{جیوه}}$

4(4

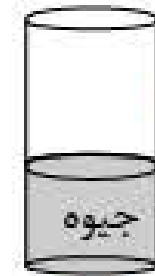
13.6(3

$\frac{1}{4}$ (2

$\frac{1}{13.6}$ (1

جواب: گزینه (4)

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{(mg)_A}{(mg)_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 1 \times \frac{4A}{A} = 4$$



$4A$   
ظرف B



$A$   
ظرف A

45-لوله بلند به صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع  $4\text{cm}$  جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا

$1.0336 \times 10^5 \text{Pa}$  باشد، ارتفاع جیوه درون لوله را به چند سانتیمتر برسانیم تا فشار در ته لوله دو برابر شود؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg} \quad \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$$

78(4

80(3

82(2

84(1

45- لوله بلند به صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع  $4\text{cm}$  جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا

$1.0336 \times 10^5 \text{Pa}$  باشد، ارتفاع جیوه درون لوله را به چند سانتیمتر برسانیم تا فشار در ته لوله دو برابر شود؟

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \quad \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

78(4

80(3

82(2

84(1

جواب: گزینه (1)

ابتدا فشار هوا را بر حسب  $\text{cmHg}$  محاسبه می‌کنیم.

$$P_0 = (\rho g h)_{\text{Hg}} \Rightarrow 1.0336 \times 10^5 = 13.6 \times 10^3 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 0.76 \text{m} \Rightarrow P_0 = 76 \text{cmHg}$$

اکنون بر اساس رابطه فشار در ته لوله  $P = P_0 + h_{\text{Hg}}$  داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = 2 \Rightarrow \frac{76 + h'}{76 + 4} = 2 \Rightarrow 76 + h' = 160 \Rightarrow h' = 84 \text{cm}$$

46- نصف حجم استوانه ای از مایع با چگالی  $\rho_1$  پر شده و نیمه بالایی آن از مایعی با چگالی  $\rho_2$  پر شده است. فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه برابر  $P_1$  است. اگر این دو مایع را هم بزنیم و دو مایع درهم حل شوند، فشار حاصل از محلول در کف استوانه برابر  $P_2$  می شود. کدام رابطه درست است؟

$$P_2 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2(\rho_1 - \rho_2)} P_1 \quad (4)$$

$$P_2 < P_1 \quad (3)$$

$$P_2 > P_1 \quad (2)$$

$$P_2 = P_1 \quad (1)$$

46- نصف حجم استوانه ای از مایع با چگالی  $\rho_1$  پر شده و نیمه بالایی آن از مایعی با چگالی  $\rho_2$  پر شده است. فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه برابر  $P_1$  است. اگر این دو مایع را هم بزنیم و دو مایع درهم حل شوند، فشار حاصل از مخلوط در کف استوانه برابر  $P_2$  می شود. کدام رابطه درست است؟

$$P_2 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2(\rho_1 - \rho_2)} P_1 \quad (4) \qquad P_2 < P_1 \quad (3) \qquad P_2 > P_1 \quad (2) \qquad P_2 = P_1 \quad (1)$$

جواب: گزینه (1)

$$\text{حالت اول: } P_1 = \rho_1 g \frac{h}{2} + \rho_2 g \frac{h}{2} = \frac{1}{2} gh (\rho_1 + \rho_2)$$

$$\text{حالت دوم: } P_2 = \rho_{\text{مخلوط}} gh \Rightarrow P_2 = \left( \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \right) gh \Rightarrow P_2 = \left( \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \right) gh$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{\rho_1 \cancel{\frac{h}{2}} + \rho_2 \cancel{\frac{h}{2}}}{\cancel{2}} gh \Rightarrow P_2 = (\rho_1 + \rho_2) \frac{1}{2} gh \xrightarrow{\text{در نتیجه}} P_1 = P_2$$

47- در یک ظرف استوانه ای مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری جیوه به جرم  $4m$  ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع  $44\text{cm}$  است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟

$$g = 10 \frac{N}{kg}, \quad \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

47(4

42(3

32(2

17(1

47- در یک ظرف استوانه ای مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری جیوه به جرم  $4m$  ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع  $44\text{cm}$  است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟

$$g = 10 \frac{N}{kg}, \quad \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

47(4)

42(3)

32(2)

17(1)

جواب: گزینه (1)

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow M = \rho V = \rho Ah$$

$$\text{جرم آب} = m = \rho Ah \quad \text{و} \quad \text{جرم جیوه} = 4m = \rho' Ah'$$

$$\Rightarrow \frac{m}{4m} = \frac{\rho Ah}{\rho' Ah'} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{\rho h}{\rho' h'} \Rightarrow 4\rho h = \rho' h' \Rightarrow 4 \times 1 \times h = 13.6 h' \Rightarrow h = 3.4 h'$$

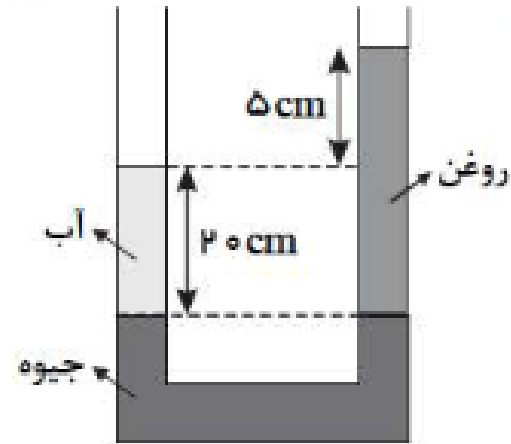
$$h + h' = 44 \Rightarrow 3.4 h' + h' = 44 \Rightarrow h' = 10\text{cm} \Rightarrow \text{ارتفاع آب} = h = 3.4 \times 10 = 34\text{cm}$$

$$\text{کل مایع ها} \quad P = \rho gh + \rho' gh' \Rightarrow P = 1000 \times 10 \times 0.34 + 13600 \times 10 \times 0.1$$

$$\Rightarrow P = 3400 + 13600 = 17000\text{Pa} = 17\text{kPa}$$

48- در شکل مقابل دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم در حالت تعادل است. تقریباً چند سانتیمتر به ارتفاع ستون

آب اضافه کنیم، تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرد؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ،  $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



4.5(1)

4.9(2)

5.4(3)

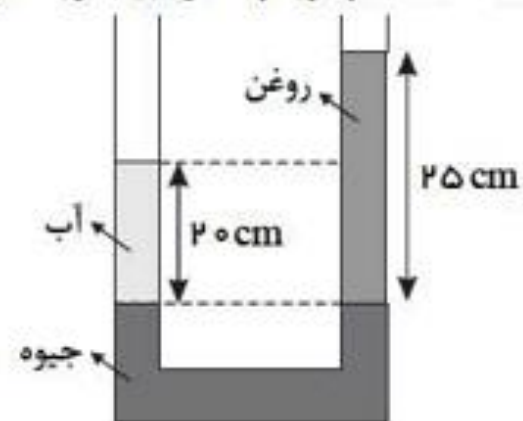
9.4(4)

### جواب: گزینه (3)

با توجه به شکل اولیه صورت سوال ابتدا چگالی روغن را بدست می آوریم:

$$(\rho gh)_{\text{آب}} + P_0 = (\rho gh)_{\text{روغن}} + P_0 \Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{روغن}}$$

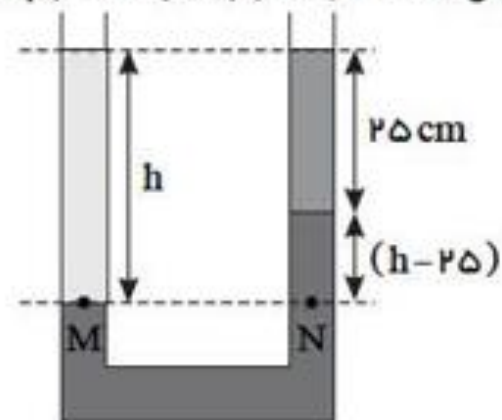
$$\Rightarrow 1 \times 20 = \rho_{\text{روغن}} \times 25 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{20}{25} = 0,8 \frac{g}{cm^3}$$



پس از اضافه کردن آب به ستون سمت چپ و یکسان شدن سطح آزاد آب و روغن در هر دو شاخه داریم:

$$P_N = P_M \Rightarrow (\rho gh)_{\text{آب}} + P_0 = (\rho gh)_{\text{جیوه}} + (\rho gh)_{\text{روغن}} + P_0$$

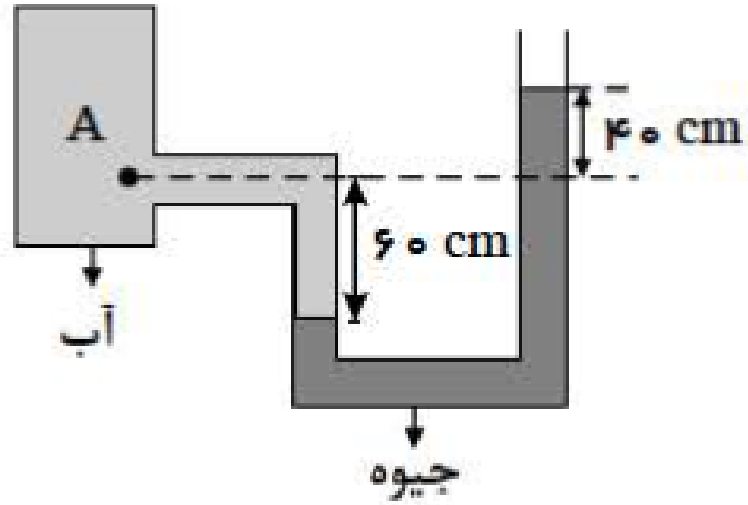
$$\Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} + (\rho h)_{\text{روغن}}$$



بنابراین مقداری که باید به ستون سمت چپ آب اضافه کنیم، برابر است با:

$$\Rightarrow 1 \times h = 13,6(h - 25) + 0,8 \times 25 \Rightarrow h = 13,6h - 13,6 \times 25 + 20 \Rightarrow h = 25,4 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 25,4 - 20 = 5,4 \text{ cm}$$



49- در شکل روبرو، اختلاف فشار نقطه ی A و فشار هوا چند

کیلو پاسکال است؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg} , \quad \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3} , \quad \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

136(2)

13.6(1)

60(4)

130(3)

49- در شکل روبرو، اختلاف فشار نقطه ی A و فشار هوا چند

کیلو پاسکال است؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg}, \quad \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

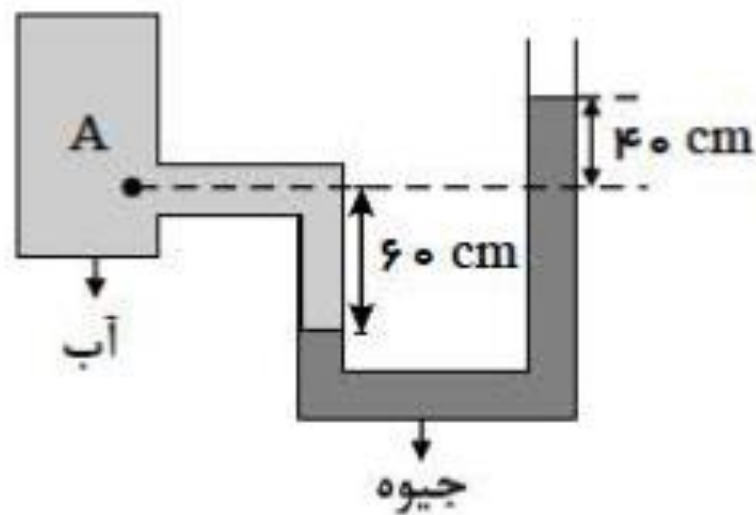
136(2)

13.6(1)

60(4)

130(3)

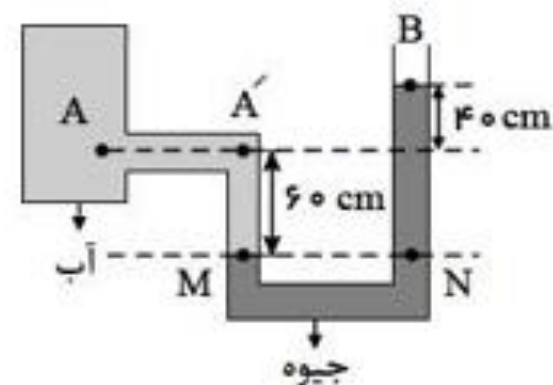
جواب: گزینه (3)



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{A'} + \rho_{آب} \cdot g \cdot (h_{A'M}) = P_s + \rho_{Hg} \cdot g \cdot (h_{BN})$$

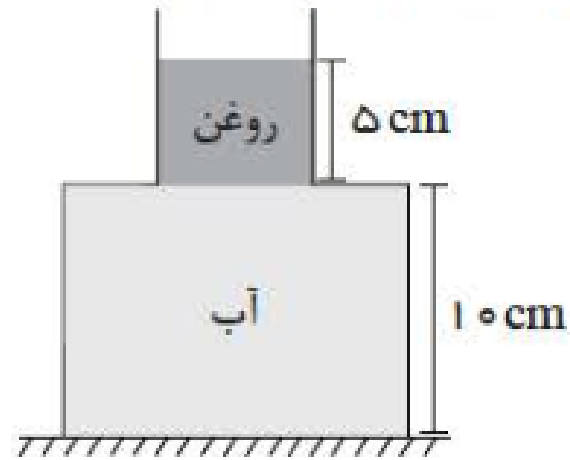
$$\xrightarrow{P_{A'} = P_A} P_A + \underbrace{(1000 \times 10 \times \frac{6}{10})}_{6000 Pa} = P_s + \underbrace{(13600 \times 10 \times 1)}_{136000 Pa}$$

$$\Rightarrow P_A - P_s = 136000 - 6000 = 130000 Pa = 130 kPa$$



50- در شکل داده شده ، ظرف از دو قسمت استوانه ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه ها  $10\text{cm}^2$  و  $50\text{cm}^2$

است. نیرویی که از طرف مایعات بر کف ظرف وارد می شود، چند نیوتن است؟



$$g = 10 \frac{N}{kg} , \quad \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3} , \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

6.6(2)

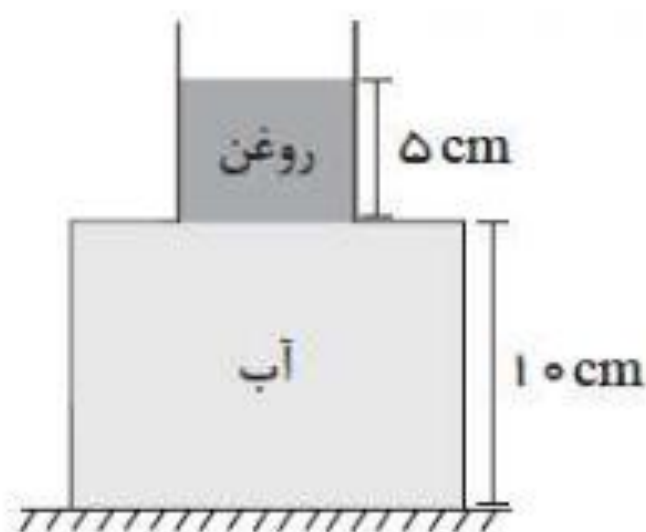
5.4(1)

7(4)

6(3)

50- در شکل داده شده، ظرف از دو قسمت استوانه ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه ها  $10\text{cm}^2$  و  $50\text{cm}^2$

است. نیرویی که از طرف مایعات بر کف ظرف وارد می شود، چند نیوتن است؟



$$g = 10 \frac{N}{Kg}, \quad \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$6.6(2) \qquad 5.4(1)$$

$$7(4) \qquad 6(3)$$

جواب: گزینه (4)

فشار وارد از طرف مایعات به کف ظرف، برابر مجموع فشار ناشی از ستون هر یک از مایعات می باشد.

$$P_T = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_T = (\rho gh)_{\text{آب}} + (\rho gh)_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_T = (1000 \times 10 \times 0.1) + (800 \times 10 \times 0.05) \Rightarrow P_T = 1000 + 400 \Rightarrow P_T = 1400 \text{ Pa}$$

نیروی وارد بر هر سطحی از رابطه  $F = P \cdot A$  قابل محاسبه است، بنابراین داریم:

$$F_T = P_T \times A \Rightarrow F_T = 1400 \times 50 \times 10^{-4} \Rightarrow F_T = 7(N)$$

دقت کنید که سطح مقطع استوانه روغن تأثیری در حل مسئله ندارد، زیرا فشار را روی سطح مقطع  $50\text{cm}^2$  می خواهیم.

51- دو مایع A و B را که چگالی آن ها  $\rho_A = 1.2 \frac{gr}{cm^3}$  و  $\rho_B = 0.6 \frac{gr}{cm^3}$  است را با یکدیگر مخلوط کرده و در یک ظرف

استوانه ای می ریزیم. اگر  $\frac{1}{3}$  حجم مخلوط از مایع A و بقیه ی آن از مایع B و ارتفاع مخلوط در ظرف 75cm باشد.

فشار وارد از ظرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟  $g = 10 \frac{N}{Kg}$

9750(4

9000(3

6750(2

6000(1

51- دو مایع A و B را که چگالی آن ها  $\rho_A = 1.2 \frac{gr}{cm^3}$  و  $\rho_B = 0.6 \frac{gr}{cm^3}$  است را بایکدیگر مخلوط کرده و در یک ظرف استوانه ای می ریزیم. اگر  $\frac{1}{3}$  حجم مخلوط از مایع A و بقیه ی آن از مایع B و ارتفاع مخلوط در ظرف 75cm باشد.

فشار وارد از ظرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟  $g = 10 \frac{N}{Kg}$

9750(4)

9000(3)

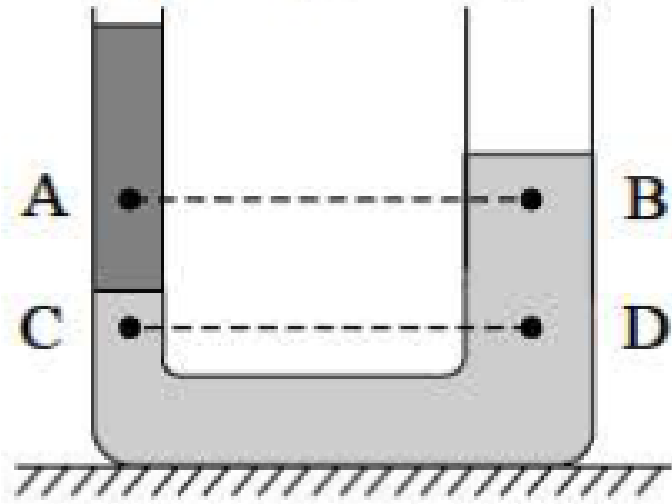
6750(2)

6000(1)

جواب: گزینه (1)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\sum m}{\sum V} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(1.2 \times \frac{1}{3}V) + (0.6 \times \frac{2}{3}V)}{V} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$$

$$P = \rho gh = 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 75 \times 10^{-2} = 6000 Pa$$



52- در شکل روبرو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند.

اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع ها را با هم مقایسه کنیم. کدام

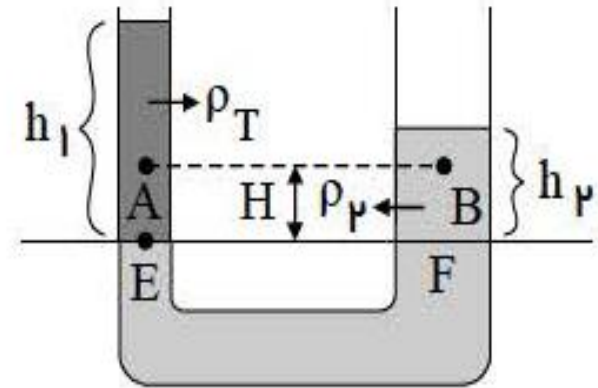
رابطه درست است؟

$$P_C < P_D, P_A < P_B \text{ (2)}$$

$$P_C < P_D, P_A > P_B \text{ (1)}$$

$$P_C = P_D, P_A > P_B \text{ (4)}$$

$$P_C = P_D, P_A < P_B \text{ (3)}$$

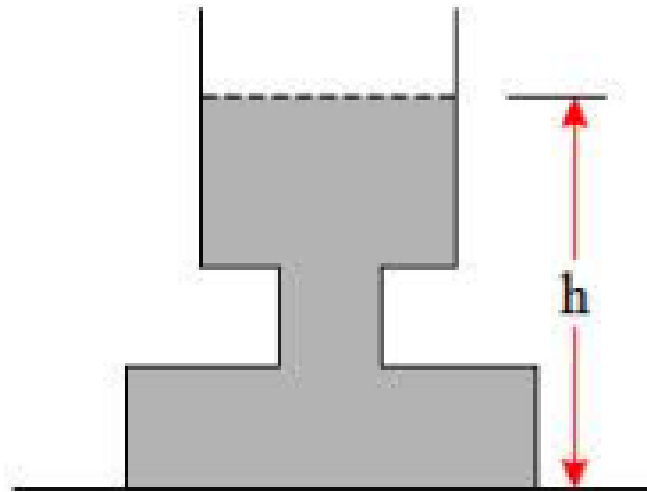


\*نکته: فشار در نقاط هم تراز درون یک مایع ساکن برابر است بنابراین چون دو نقطه‌ی  $C$  و  $D$  هم تراز و در درون یک مایع ساکن‌اند پس:  $P_C = P_D$  اما دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  هم تراز هستند ولی در داخل دو مایع ساکن قرار دارند. در این حالت فشار دو نقطه در درون مایع‌ها از رابطه‌ی  $P = \rho gh$  مقایسه می‌شود. باتوجه به هم‌فشاری دو نقطه‌ی  $E$  و  $F$  داریم:

$$\begin{cases} P_E = P_A + \rho_1 gh \\ P_F = P_B + \rho_2 gh \end{cases} \xrightarrow{P_E = P_F} P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh \Rightarrow P_A = P_B + (\rho_2 - \rho_1)gh \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A > P_B$$

\* البته باتوجه به گزینه‌ها و بدون حل هم می‌توان فهمید که گزینه ۴ درست است. چون حتماً  $P_C = P_D$ ،  $P_A \neq P_B$  که این شرط فقط

در گزینه ۴ برقرار است.



500(4)

400(3)

300(2)

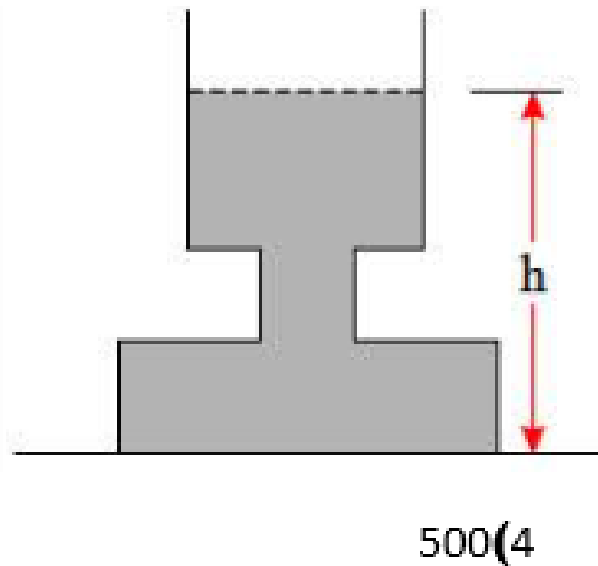
200(1)

53- در شکل مقابل ظرف تا ارتفاع  $h$  از آب پر شده و سطح مقطع قسمت های

مختلف استوانه ای شکل آن از بالا به پایین به ترتیب  $0.04m^2$  و  $0.01m^2$  و

$0.08m^2$  است. اگر 2 لیتر آب بر آب ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف چند

پاسکال افزایش می یابد؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$



53- در شکل مقابل ظرف تا ارتفاع  $h$  از آب پر شده و سطح مقطع قسمت های

مختلف استوانه ای شکل آن از بالا به پایین به ترتیب  $0.04m^2$  و  $0.01m^2$  و

$0.08m^2$  است. اگر 2 لیتر آب بر آب ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف چند

پاسکال افزایش می یابد؟  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$

200(1)

300(2)

400(3)

500(4)

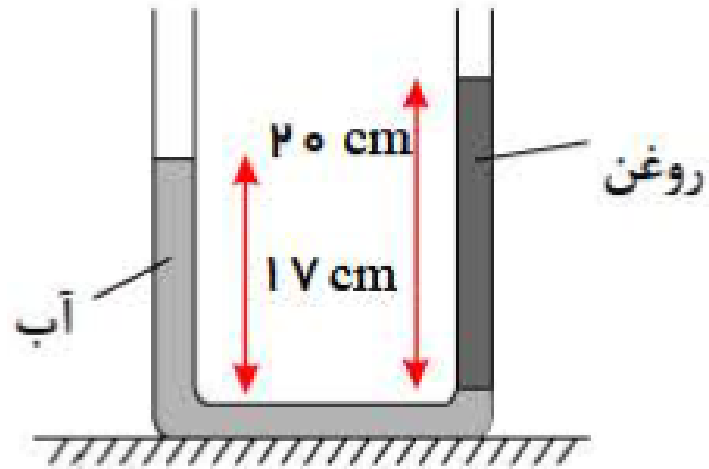
جواب: گزینه (4)

افزایش ارتفاع برابر است با:

$$\Delta V = A\Delta h \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = 0.04\Delta h \Rightarrow \Delta h = 0.05m$$

بنابراین اختلاف فشار ایجاد شده ناشی از مایع برابر است با:

$$\Rightarrow \Delta P = \rho g(\Delta h) = 1000 \times 10(0.05) = 500Pa$$



54- در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله ی U شکل

به حالت تعادل اند. چگالی روغن..... درصد از

چگالی آب..... است.

15(2) - کمتر

15(1) - بیشتر

85(4) - بیشتر

85(3) - کمتر

54- در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله ی U شکل

به حالت تعادل اند. چگالی روغن..... درصد از

چگالی آب..... است.

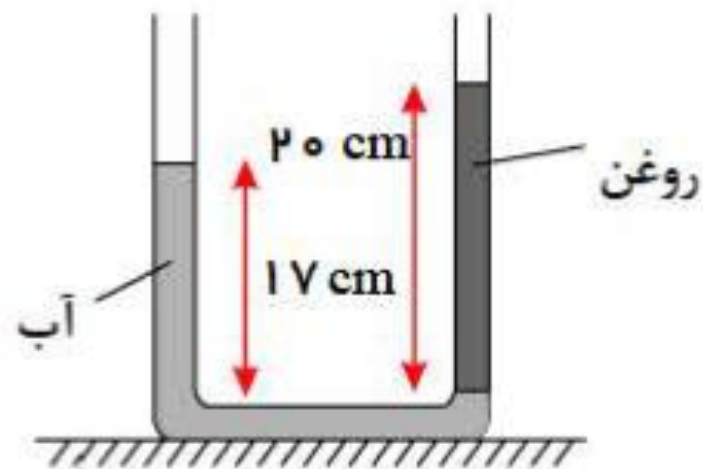
(1) 15- بیشتر

(3) 85- کمتر

(2) 15- کمتر

(4) 85- بیشتر

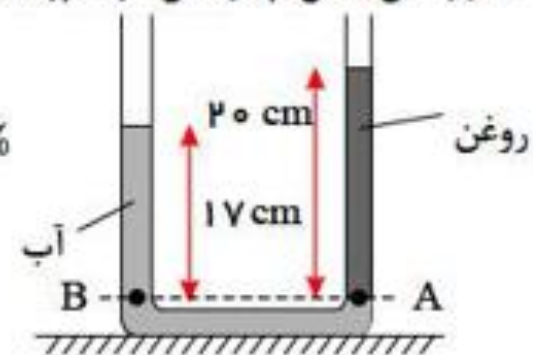
جواب: گزینه (2)



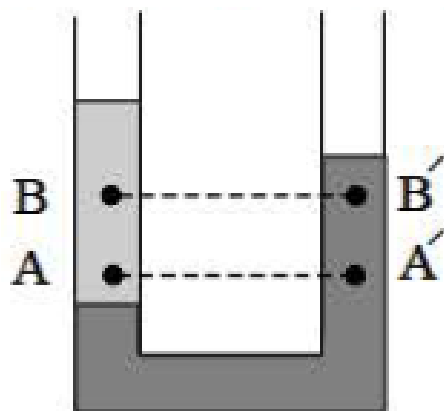
اگر چگالی روغن  $\rho$  و چگالی آب  $\rho'$  باشد و با توجه به یکسان بودن فشار در نقاط هم تراز درون یک شاره ساکن داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho gh + P_0 = \rho' gh' + P_0 \Rightarrow \rho h = \rho' h'$$

$$\Rightarrow \rho \times 20 = \rho' \times 17 \Rightarrow \frac{\rho}{\rho'} = \frac{17}{20} = 0,85 \Rightarrow \rho = 0,85\rho' \Rightarrow 100\% - 85\% = 15\%$$



باتوجه به آن که مایع چگال تر سطح آزاد پایین تری دارد، پس چگالی روغن کمتر از چگالی آب است.



55- مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی آب و نفت در یک لوله ی U شکل

در حال تعادل اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه ی A و A' را  $\Delta P_1$  و اختلاف

فشار بین دو نقطه ی B و B' را  $\Delta P_2$  نمایش دهیم. کدام یک از گزینه های

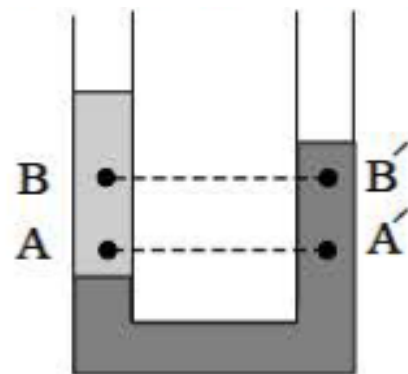
زیر صحیح است؟

$\Delta P_1 > \Delta P_2$  (4)

$\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$  (3)

$\Delta P_1 = \Delta P_2$  (2)

$\Delta P_1 < \Delta P_2$  (1)



55- مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی آب و نفت در یک لوله U شکل

در حال تعادل اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه ی A و A' را با  $\Delta P_1$  و اختلاف

فشار بین دو نقطه ی B و B' را با  $\Delta P_2$  نمایش دهیم. کدام یک از گزینه های

زیر صحیح است؟

$\Delta P_1 > \Delta P_2$  (4)

$\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$  (3)

$\Delta P_1 = \Delta P_2$  (2)

$\Delta P_1 < \Delta P_2$  (1)

جواب: گزینه (1)

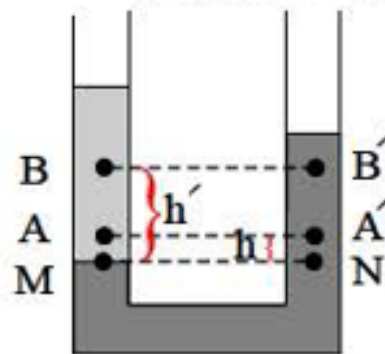
در شکل مقابل فشار نقاط M و N برابر است و در مقایسه ی فشار نقاط A و A' هم چنین نقاط B و B' داریم:

مقایسه فشار A و A':

$$P_M = P_A + \rho_1 gh, P_N = P_{A'} + \rho_2 gh$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 gh = P_{A'} + \rho_2 gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_{A'} = (\rho_2 - \rho_1)gh \Rightarrow \Delta P_1 = (\rho_2 - \rho_1)gh$$



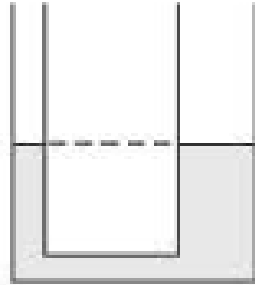
مقایسه فشار B و B':

$$P_M = P_B + \rho_1 gh', P_N = P_{B'} + \rho_2 gh'$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_B + \rho_1 gh' = P_{B'} + \rho_2 gh' \Rightarrow P_B - P_{B'} = (\rho_2 - \rho_1)gh' \Rightarrow \Delta P_2 = (\rho_2 - \rho_1)gh'$$

در نتیجه چون  $h' > h$  می توان نتیجه گرفت  $\Delta P_2 > \Delta P_1$  است.

56- در یک لوله ی U شکل که مساحت قاعده ی لوله ی سمت راست و چپ آن به ترتیب  $5\text{cm}^2$  و  $2\text{cm}^2$  است. مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لوله ی سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لوله ی سمت راست  $4\text{cm}$  بالا رود؟



$$g = 10 \frac{N}{Kg} , \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3} , \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

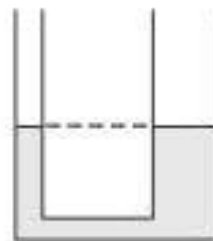
28(2)

17.5(1)

70(4)

35(3)

56- در یک لوله ی U شکل که مساحت قاعده ی لوله ی سمت راست وچپ آن به ترتیب  $5cm^2$  و  $2cm^2$  است. مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لوله ی سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لوله ی سمت راست  $4cm$  بالا رود؟



$$g = 10 \frac{N}{kg}, \quad \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$28(2) \qquad 17.5(1)$$

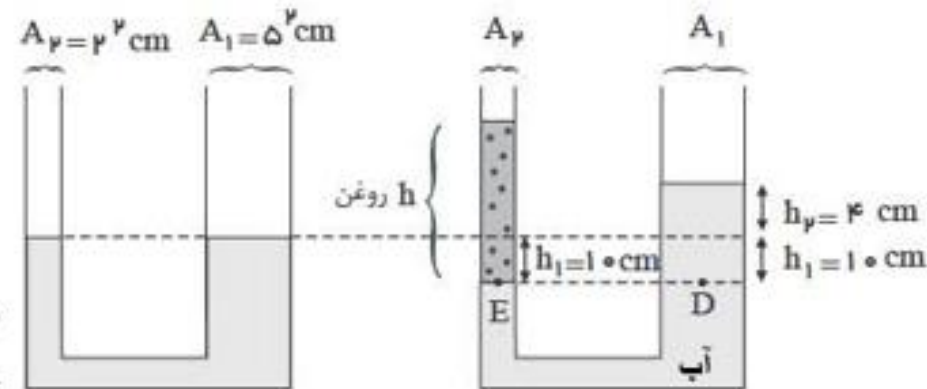
$$70(4) \qquad 35(3)$$

جواب: گزینه (2)

حجم آب جابه‌جا شده در دو طرف لوله ی U شکل در اثر ریختن روغن یکسان است.  $(V_1 = V_2)$   
در نتیجه با داشتن ارتفاع آب جابه‌جا شده در سمت راست  $h_1 = 4cm$  می‌توانیم ارتفاع آب جابه‌جا شده را در سمت چپ  $(h_2)$  را به دست آوریم.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\Rightarrow 5 \times 4 = 2h_2 \Rightarrow h_2 = 10cm$$



در نظر گرفتن دو نقطه ی هم فشار  $D$  و  $E$  داریم:

$$P_E = P_D \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} \cdot g \cdot h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} \cdot g \cdot h_{\text{آب}}$$

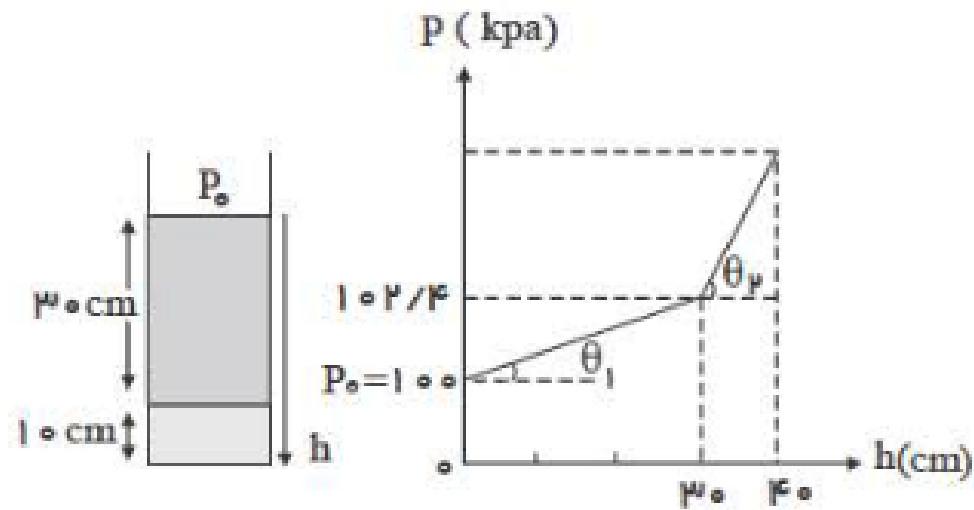
$$\rightarrow 0.8 \times h_{\text{روغن}} = 1 \times (14) \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{140}{0.8} = 175cm$$

$$h_{\text{آب}} = h_1 + h_2 = 14$$

با استفاده از رابطه ی  $\rho = \frac{m}{V}$  جرم روغن را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{V_{\text{روغن}}} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{A_2 h_{\text{روغن}}} \Rightarrow 0.8 = \frac{m_{\text{روغن}}}{2 \times 175} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = 70g$$

57- در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و  $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$  باشد،  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در  $SI$  کدام اند؟

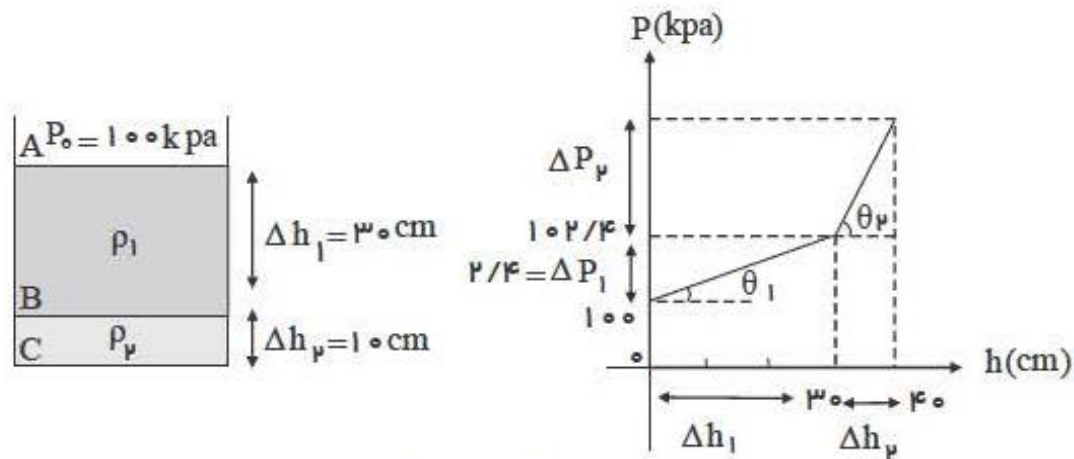


(1) 600 و 10200

(2) 750 و 12750

(3) 800 و 13500

(4) 800 و 13600



در نمودار بالا ( $\Delta P_1$ ) اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی ( $B$  و  $A$ ) سطح مایع و کف مایع (۱) می‌باشد. با استفاده از  $\Delta P_1$  می‌توانیم  $\rho_1$  را به دست آوریم.

$$\Delta P_1 = \rho_1 \cdot g \cdot \Delta h_1 \Rightarrow 2,4 \times 10^3 = \rho_1 \times 10 \times 30 \times 10^{-2} \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{kg}{m^3}$$

در نمودار بالا  $\tan \theta$  برابر  $\frac{\Delta P}{\Delta h}$  می‌باشد.

$$\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1 \Rightarrow \frac{\Delta P_2}{\Delta h_2} = 17 \left( \frac{\Delta P_1}{\Delta h_1} \right) \Rightarrow \frac{\Delta P_2}{10} = 17 \times \left( \frac{2,4}{3} \right)$$

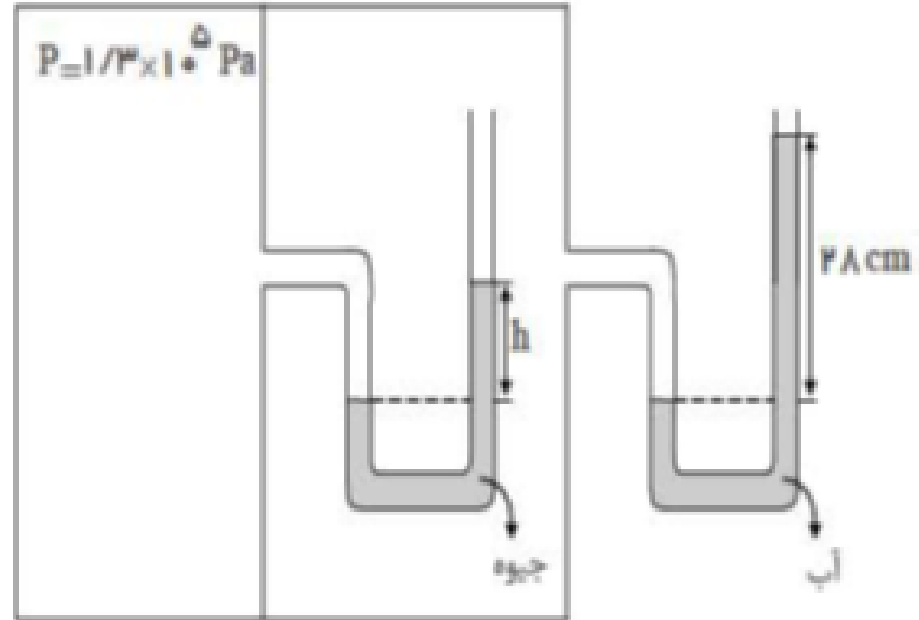
در نتیجه از اطلاعات مسئله  $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$  استفاده می‌کنیم و  $\Delta P_2$  را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow \Delta P_2 = 13,6 kPa = 13600 Pa$$

و  $\Delta P_2$  اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی ( $C$  و  $B$ ) سطح و کف مایع (۲) است.

$$\Delta P_2 = \rho_2 \cdot g \cdot \Delta h_2 \Rightarrow 13600 = \rho_2 \times 10 \times (10 \times 10^{-2}) \Rightarrow \rho_2 = 13600 \frac{kg}{m^3}$$

58- در شکل روبرو،  $h$  چند سانتی متر است؟



$$\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}, P_o = 10^5 Pa$$

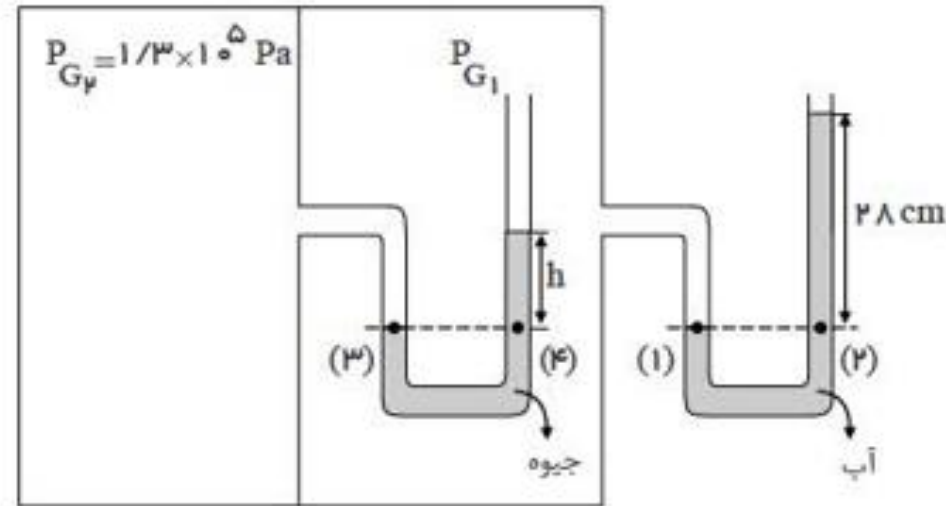
22(1)

20(2)

18(3)

15(4)

جواب: گزینہ (2)



ابتدا در لوله ۱۱ شکل سمت راست با مساوی قرار دادن فشار طرفین فشار  $P_{G_1}$  را حساب می‌کنیم.

$$P_s = 10^5 \text{ pa}$$

$$P_1 = P_r \Rightarrow P_{G_1} = P_s + P_s$$

$$P_{G_1} = \rho'gh' + P_s$$

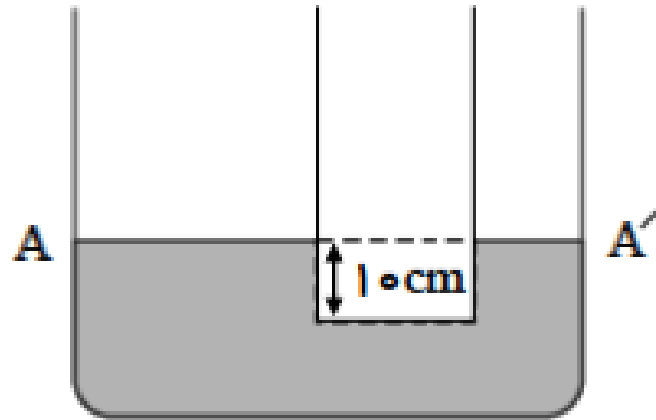
$$\Rightarrow P_{G_1} = 1000 \times 10 \times 0,28 + 10^5 \Rightarrow P_{G_1} = 100000 + 2800 = 102800 \text{ Pa}$$

حال در لوله سمت چپ فشار طرفین را مساوی قرار می‌دهیم تا  $h$  بدست آید.

$$P_r = P_{G_r} \Rightarrow P_{G_r} = P_s + P_{G_1} \Rightarrow 1,3 \times 10^5 = \rho gh + 102800$$

$$\Rightarrow 130000 - 102800 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

59- در دولوله ای استوانه ای مربوط به هم تا سطح  $AA'$  آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه ها 3 برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر به لوله سمت چپ تا ارتفاع  $5\text{cm}$  نفت اضافه کنیم، آب در لوله ی باریک چند سانتی متر نسبت به حالت اول بالا می رود؟



$$g = 10 \frac{N}{Kg}, \quad \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

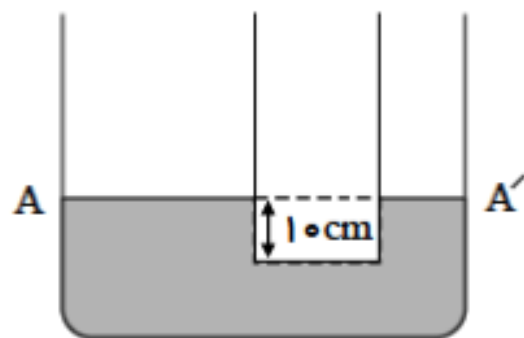
$$3.6(2)$$

$$1.2(1)$$

$$5(4)$$

$$4(3)$$

59- در دولوله ای استوانه ای مربوط به هم تاسطح  $AA'$  آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه ها 3 برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر به لوله سمت چپ تا ارتفاع  $5\text{cm}$  نفت اضافه کنیم، آب در لوله ی باریک چند سانتی متر نسبت به حالت اول بالا می رود؟



$$g = 10 \frac{N}{Kg}, \quad \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$3.6(2) \qquad 1.2(1)$$

$$5(4) \qquad 4(3)$$

جواب: گزینه (2)

$$D_A = 3D_{A'} \quad (1)$$

$$\Delta V_A = \Delta V_{A'} \Rightarrow A_A \times h_A = A_{A'} \times h_{A'} \xrightarrow{(1)} h_{A'} = 9h_A \quad (2)$$

$$\rho_{\text{نفت}} g h_{\text{نفت}} = \rho_{\text{آب}} g (9h + h) \Rightarrow 0.8 \times 10 \times 5 = 1 \times 10 \times h_{\text{آب}} \times 10$$

$$h_{\text{آب}} = 0.4\text{cm} \xrightarrow{(2)} 9h_A = 9 \times 0.4 = 3.6\text{cm}$$

مقدار بالا رفتن سطح  
نسبت به حالت اول

در حالت ثانویه ارتفاع آب در چپ به اندازه  $h$  پایین می آید که برابر با مقدار  $9h$  اضافه شده به لوله سمت راست است. (در مجموع ارتفاع آب در لوله راست به  $10h$  می رسد.)

