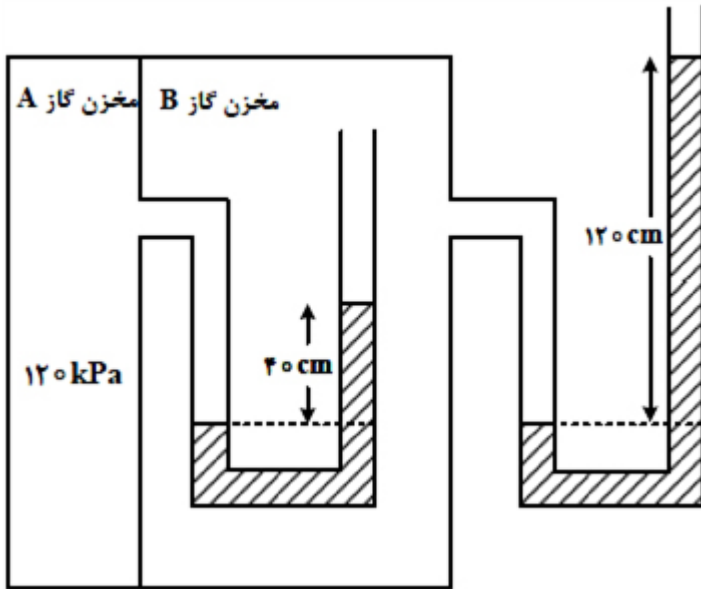


۱ در شکل مقابل، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را

$g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $100 \text{ kPa}$  در نظر بگیرید.)



۲۵۰۰ (۴)

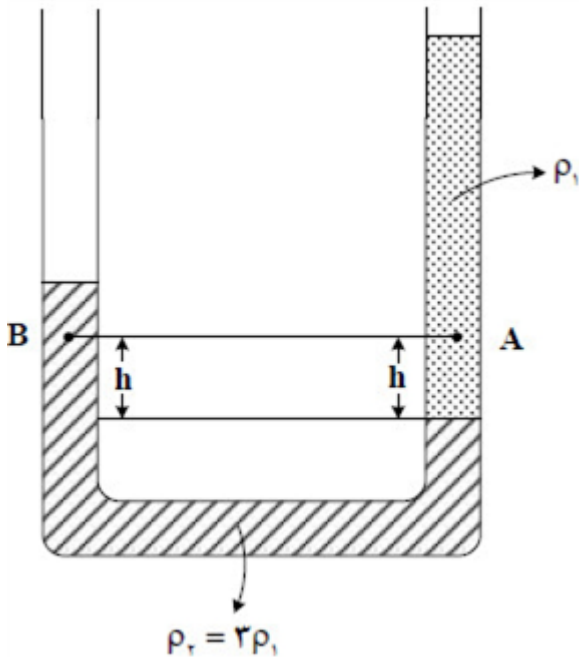
۲/۵۰ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

۱/۲۵ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲ در شکل مقابل، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟



صفر (۴)

$\frac{10}{3} \rho_1 gh$  (۳)

$\frac{2}{3} \rho_1 gh$  (۲)

$2 \rho_1 gh$  (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳

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

لیتر از مایع دیگری به چگالی  $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$  به مایع درون لوله اضافه کنیم تا فشار در ته لوله  $10$  درصد افزایش یابد؟

$$\left( g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}, P_0 = 75 \text{ cmHg} \right)$$

۱/۵ (۴)

۱ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۴

در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن  $20 \text{ cm}^2$  است،  $272$  گرم جیوه و  $544$  گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله

$$\left( g = 10 \frac{m}{s^2}, P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$

۱۰۷۴۴۰ (۴)

۱۰۶۰۸۰ (۳)

۱۰۴۷۲۰ (۲)

۱۰۳۳۶۰ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ - تیرماه

۵

سطح مقطع یک لوله  $3 \text{ cm}^2$  است و در آن مایعی با چگالی  $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$  ریخته شده است. مایع در هر

شاخه لوله  $15 \text{ cm}$  بالا آمده است. در یکی از شاخه‌ها،  $30 \text{ cm}^3$  مایع مخلوط نشدنی با چگالی  $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم

و در شاخه مقابل نیز  $30 \text{ cm}^3$  مایع مخلوط نشدنی دیگری به چگالی  $0/8 \frac{g}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم. اختلاف ارتفاع سطح

آزاد مایع‌ها در دو شاخه، چند سانتی‌متر است؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

سراسری - تجربی - رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶

استوانه‌ای با مساحت قاعده  $4 \text{ cm}^2$  روی سطح افقی گذاشته شده است و در آن  $15 \text{ cm}^3$  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؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 13/6 \rho_{\text{جیوه}})$$

۷/۵ (۴)

۶/۵ (۳)

۵ (۲)

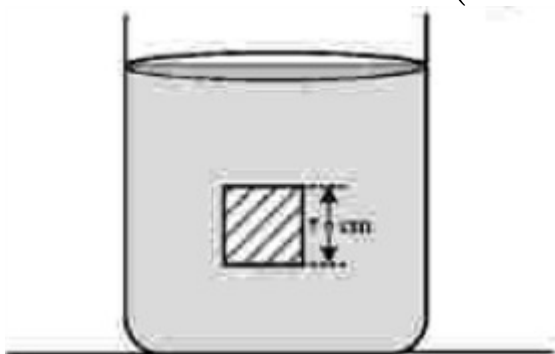
۴ (۱)

سراسری - ریاضی - رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۷

مطابق شکل، جسم مکعبی به طول ضلع  $20 \text{ cm}$  درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم،

$101 \text{ kPa}$  و  $105 \text{ kPa}$  است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟  $\left( g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$



۳۰۰۰ (۴)

۲۰۰۰ (۳)

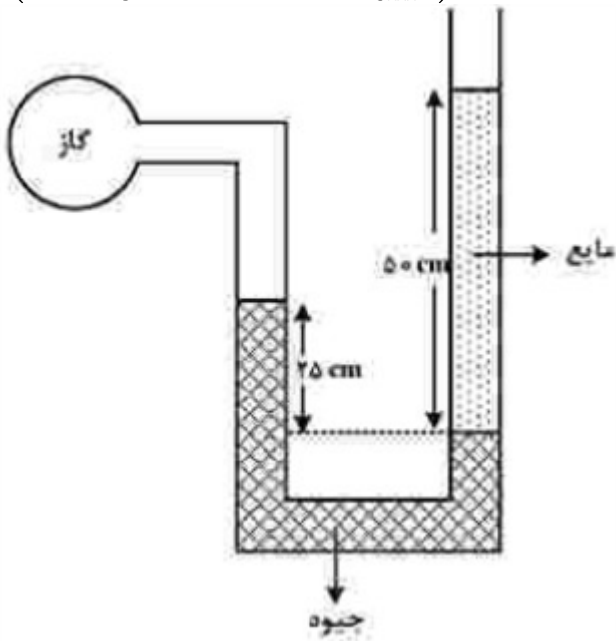
۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری - تجربی - دی ۱۴۰۱

در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز  $25 \text{ kPa} -$  است. چگالی مایع، چند  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است؟

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



۹۰۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

۲۵۰۰ (۲)

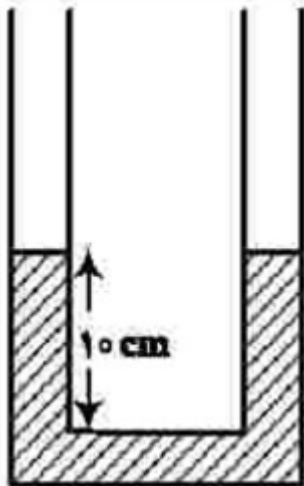
۳۶۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله  $2 \text{ cm}^2$  است و در آن آب با چگالی  $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  قرار دارد. روی آب، در یک طرف

$20 \text{ cm}^2$  مایع مخلوط نشدنی با چگالی  $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط

نشدنی دیگری با چگالی  $\rho_3 = 0.75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



۱۲ (۲)

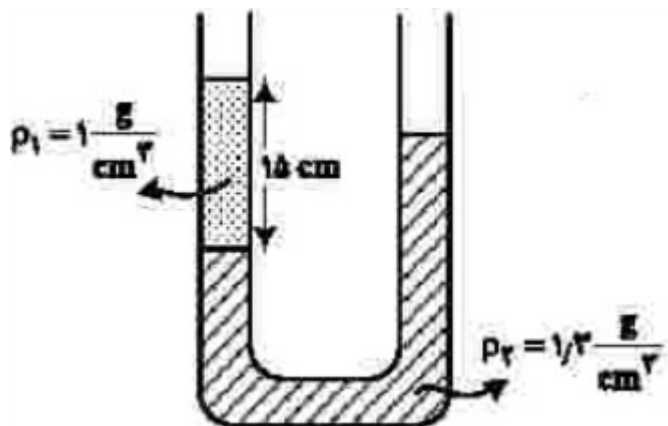
۸ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲/۸ (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله  $1 \text{ cm}^2$  است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی به چگالی  $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$  بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟



۱۲ (۴)

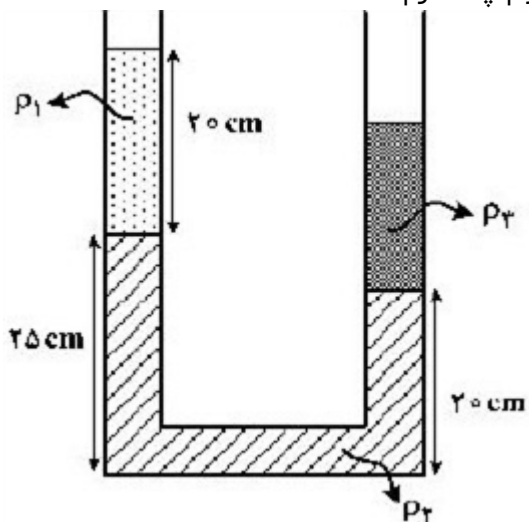
۹ (۳)

۷/۲ (۲)

۳/۵ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های  $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ،  $\rho_2 = 2/4 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و مایع سوم با چگالی  $\rho_3$  به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله  $2 \text{ cm}^2$  باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟



۳۵ (۴)

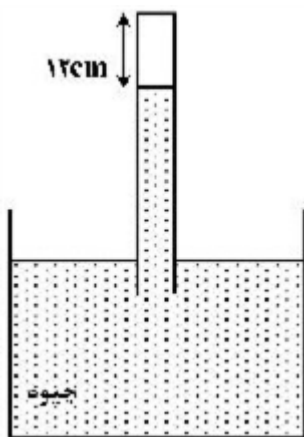
۴۲ (۳)

۴۸ (۲)

۵۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر، فشار هوا برابر  $۷۶ \text{ cmHg}$  و فشار گاز محبوس در لوله  $۲ \text{ cmHg}$  است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی‌متر بیش‌تر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله  $۳ \text{ cmHg}$  شود؟



۷ (۴)

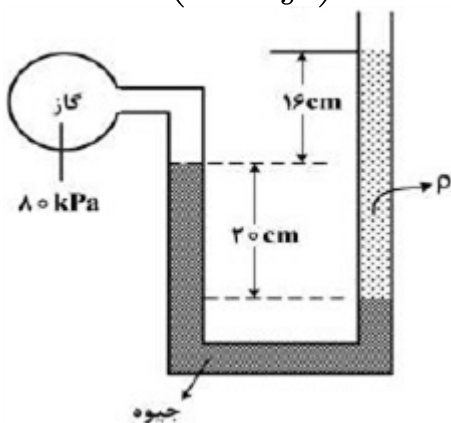
۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۳ درون لوله‌ی U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، جیوه به چگالی  $\frac{13600 \text{ kg}}{m^3}$  و مایعی به چگالی  $\rho$  وجود دارد. اگر فشار هوای بیرون لوله  $10^5 \text{ Pa}$  باشد،  $\rho$  چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۲۵۰۰ (۴)

۲۰۰۰ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۱۴ در مکانی که فشار هوا  $10^5 \times 0.26 \text{ Pa}$  است، اگر از عمق ۱۰ سانتی‌متری مایعی، به عمق ۵۳ سانتی‌متری برویم، فشار  $1/5$  برابر می‌شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱۳/۸ (۴)

۱۳/۵ (۳)

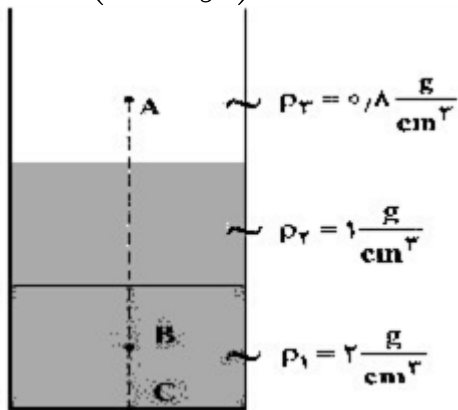
۲/۶ (۲)

۲/۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

در شکل مقابل، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها ۲۰ cm است. اگر

$AB = 40\text{ cm}$  و  $BC = 10\text{ cm}$  باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی A و B چند پاسکال است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴۸۰۰ (۴)

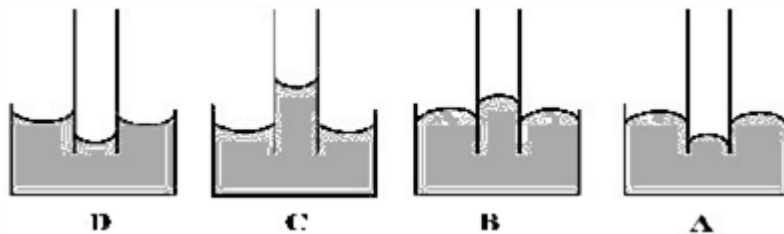
۳۸۰۰ (۳)

۲۶۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

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



D (۴)

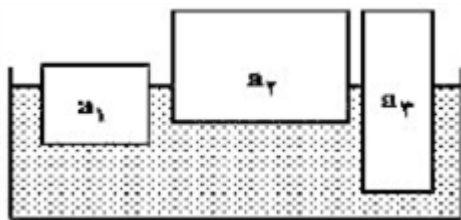
C (۳)

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؟



$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$  (۴)

$\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$  (۳)

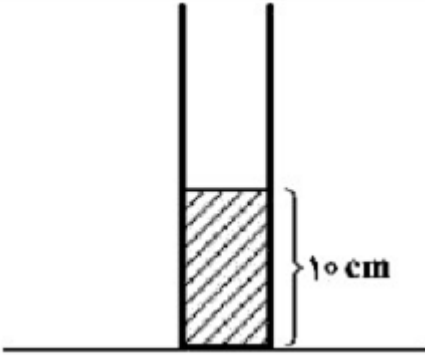
$\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$  (۲)

$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

مطابق شکل زیر، در یک استوانه‌ی بلند به سطح مقطع  $20 \text{ cm}^2$  تا ارتفاع  $10 \text{ cm}$  از یک مایع به چگالی  $1250$  گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله  $P_1$  است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی  $800$  گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به  $1/0.2 P_1$  برسد؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{\text{cm}^3}, P_1 = 75 \text{ cmHg})$$



۲۵۶۲/۵ (۴)

۵۱۲/۵ (۳)

۲۵۶/۲۵ (۲)

۵۱/۲۵ (۱)

سراسری-تجربی-۹۹

در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنه‌ی فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد (۲)

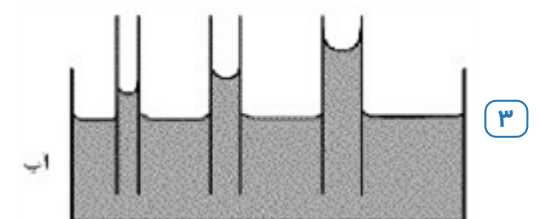
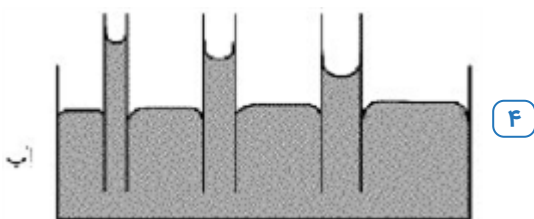
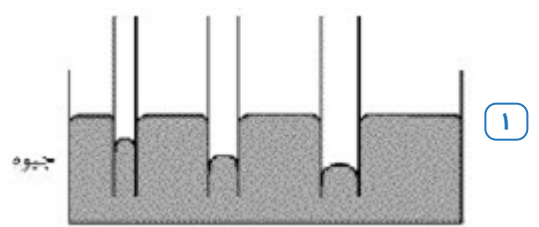
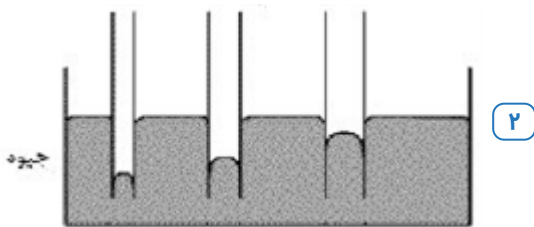
کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد (۱)

ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد (۴)

ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد (۳)

سراسری-تجربی-۹۹

کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



سراسری-تجربی-۹۹

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)

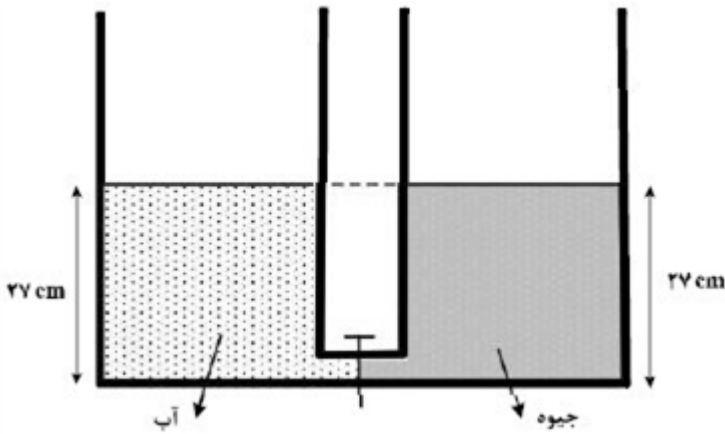
$P_A < P_B$  و  $V_A > V_B$  (۴)

$P_A < P_B$  و  $V_A < V_B$  (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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؟

$\left( \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{cm^3} \right)$



۲۵ (۴)

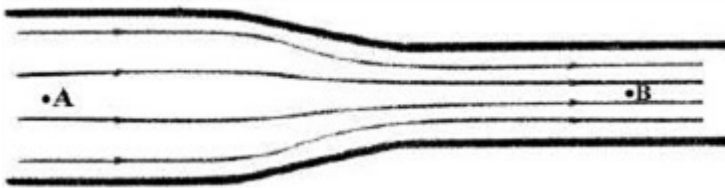
۱۲/۵ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه‌ی A چند برابر سرعت در نقطه‌ی B است؟



۴ (۴)

۲ (۳)

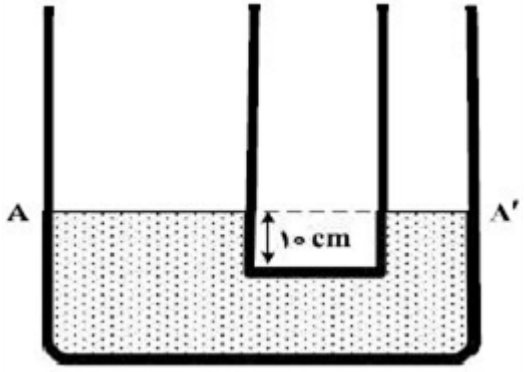
$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

سراسری-تجربی-۹۸



در دو لوله‌ی استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح  $AA'$  آب وجود دارد و قطر قاعده‌ی یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعده‌ی استوانه‌ی دیگر است. اگر از لوله‌ی سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ )



- ۱) ۱/۲      ۲) ۳/۶      ۳) ۴      ۴) ۵

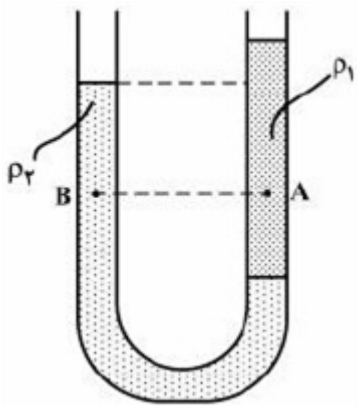
سراسری-تجربی-۹۸

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؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \rho_{\text{آب}}$ )

- ۱)  $\frac{1}{13/6}$       ۲)  $\frac{1}{6}$       ۳)  $13/6$       ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

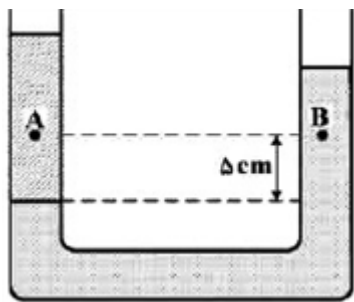
در شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  ریخته شده و فشار در نقاط A و B درون دو مایع به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  است. کدام رابطه در این مورد درست است؟



- ۱)  $P_B < P_A$  و  $\rho_2 > \rho_1$       ۲)  $P_B > P_A$  و  $\rho_2 > \rho_1$   
 ۳)  $P_B < P_A$  و  $\rho_2 < \rho_1$       ۴)  $P_B > P_A$  و  $\rho_2 < \rho_1$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

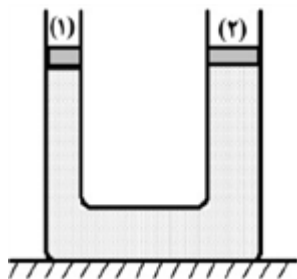
در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های  $\frac{kg}{m^3}$  ۸۰۰ و  $\frac{kg}{m^3}$  ۱۰۰۰ در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟



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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

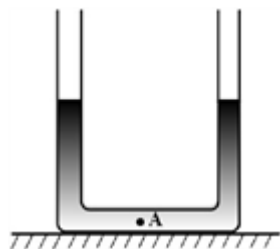
در شکل روبه‌رو، ارتفاع مایع در هر دو طرف یکسان است و پیستونهای ۱ و ۲ بدون اصطکاک‌اند. اگر روی هر دو پیستون وزنه‌ای به جرم m قرار دهیم، بعد از برقراری تعادل:



- 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 ۲ و ۳ ممکن است درست باشد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

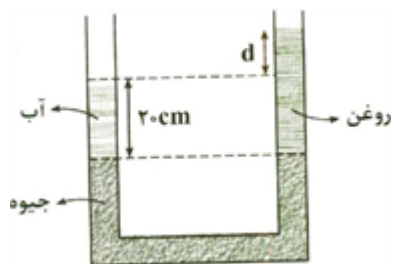
در شکل روبه‌رو، سطح مقطع لوله در هر طرف برابر  $2 \text{ cm}^2$  است و در لوله جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه ۶۸ گرم آب بریزیم، فشار در نقطه‌ی A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب  $\frac{g}{\text{cm}^3}$   $13/6$  و  $\frac{g}{\text{cm}^3}$  ۱ است.)



- ۱  $1/25$     
  ۲  $2/50$     
  ۳  $3/75$     
  ۴  $4/50$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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



۵ (۴)

۴ (۳)

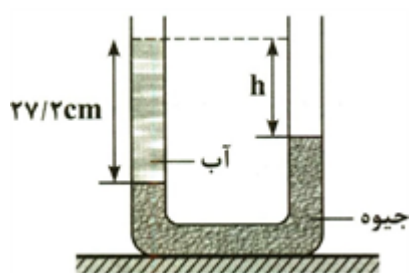
۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

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

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



۲۰ (۲)

۲ (۱)

۲۵/۲ (۴)

۱۳/۶ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

یک ظرف استوانه‌ای پر از مایعی به چگالی  $\rho$  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؟

بدون تغییر - نصف (۲)

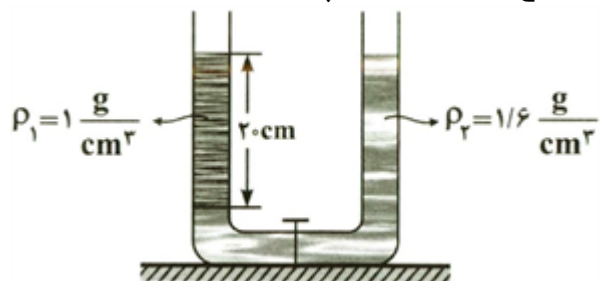
نصف - نصف (۱)

بدون تغییر - بدون تغییر (۴)

نصف - بدون تغییر (۳)

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)

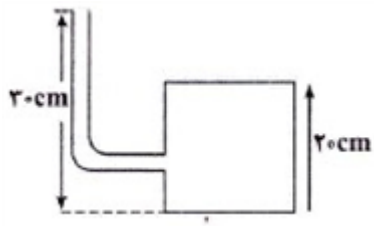
۱۲/۵ (۳)

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



۱۶ **۴**

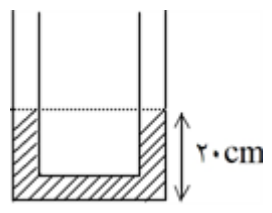
۲۴ **۳**

۱۶۰ **۲**

۲۴۰ **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

در شکل روبه‌رو، 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  $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $0.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$  است.)



۳۷/۵ **۴**

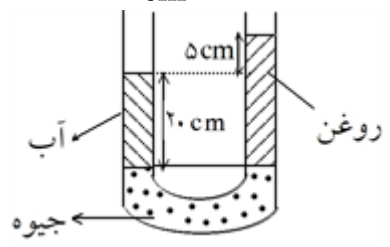
۳۵ **۳**

۲۷/۵ **۲**

۲۵ **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

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  $\rho = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و آب  $\rho = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ )



۹/۴ **۴**

۵/۴ **۳**

۴/۹ **۲**

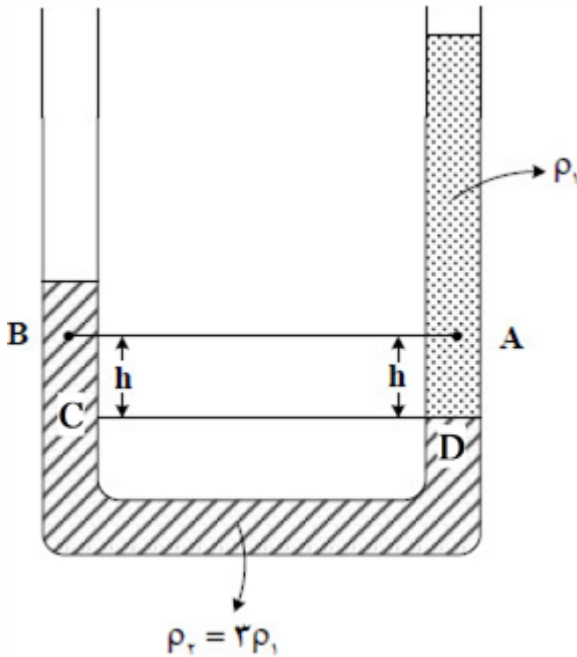
۴/۵ **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز برای یک مایع داریم:

$$120000 = 4\rho + 12\rho = 16\rho \Rightarrow \rho = 1250$$

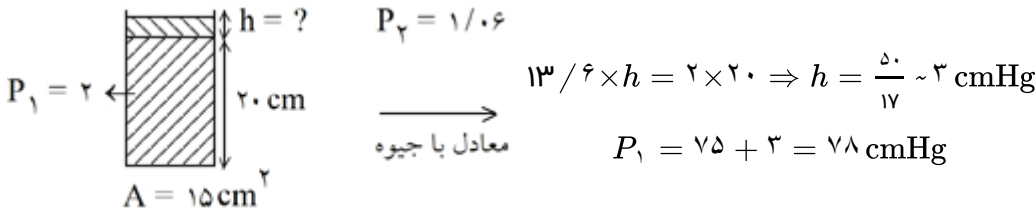
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_2 gh + P_B = \rho_1 gh + P_A$$

$$P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1)gh = 2\rho_1 gh$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\text{فشار ناشی از مایع دوم} \Rightarrow \Delta P = \frac{10}{100} \times P_1 = 7/8 \text{ cmHg}$$

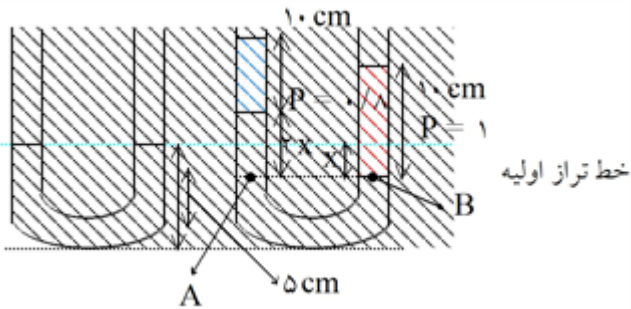
$$7/8 \times 13/6 = h \times 1/0.6$$

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = \left(\frac{mg}{A}\right)_{\text{آب}} + \left(\frac{mg}{A}\right)_{\text{جیوه}} + P_0 \Rightarrow P_0 = 75 \text{ cmHg} = 75 \times 1360 = 102000 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{(272 + 544) \times 10^{-2} \times 10}{20 \times 10^{-4}} + 102000 = 4080 + 102000 = 106080 \text{ Pa}$$



$$V = Ah \Rightarrow \begin{cases} \text{مایع با چگالی ریختیم ۱} & h_1 = 10 \text{ cm} \\ \text{مایع با چگالی ۰/۸ ریختیم} & h_2 = 10 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow 1 \times 10 = 2 \times (2x) + 0.8 \times 10 \Rightarrow x = 0.5$$

خواسته سؤال:  $2x = 1$  = اختلاف سطح

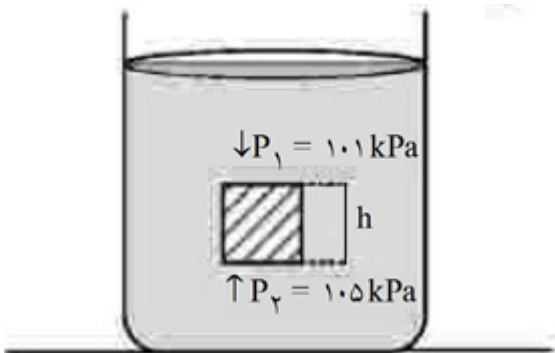
$$h_{\text{Hg}} = \frac{15}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{P_{\text{جیوه}} = 13/6} 17 = 13/6 h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{5}{4} \text{ cm}$$

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

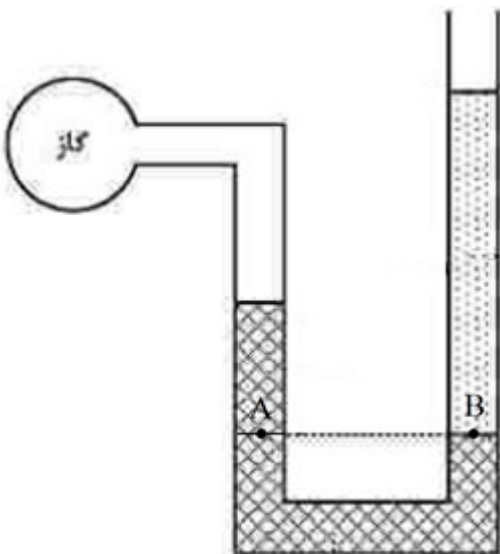
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho gh_{\text{جیوه}}) + P_{\text{گاز}} = (\rho gh)_{\text{مایع}} + P$$

$$\xrightarrow{P_{\text{گاز}} - P = -25 \text{ kPa}} (13600)(10) \left( \frac{25}{100} \right) - 2500$$

$$= P_{\text{مایع}} (10) \left( \frac{1}{2} \right) \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

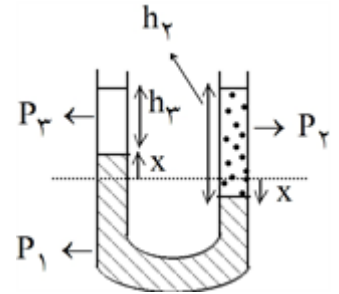
$$h_r = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$10 = h_r + 2x \Rightarrow \frac{2}{5}(10 - 2x) + 2x = 0.8 \times 10$$

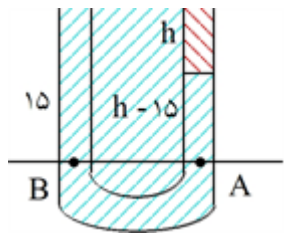
$$2/5 - 1/5x + 2x = 0.8 \Rightarrow 0.4x = 0.4 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

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

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



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$P_A = P_B$$

$$1 \times 15 = 1/3(15 - h) + 0.8h$$

$$h = 9$$

$$V = A \cdot h = 9 \times 1 = 9$$

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

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

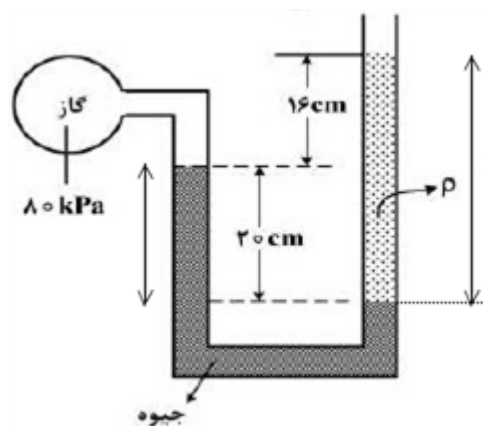
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{ارتفاع از سطح آزاد } H_1 = 24 + 12 = 36 \text{ cm}, 12 \times 2 = h' \times 3 \Rightarrow h' = 8 \text{ cm}$$

$$\text{ارتفاع جیوه داخل لوله } = 23 \Rightarrow H_r = 23 + 8 = 31 \Rightarrow \Delta H = 36 - 31 = 5 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

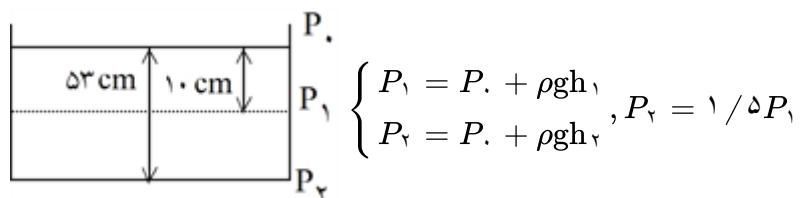


$$P_h + \rho_1 g h_1 = P_1 + \rho_2 g h_2$$

$$80000 + 13600 \times 10 \times \frac{2}{100} = 10^5 + \rho \times 10 \times \frac{36}{100}$$

$$\Rightarrow 80000 + 27200 = 107200 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow 7200 = \rho \times 10 \times \frac{36}{100} \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



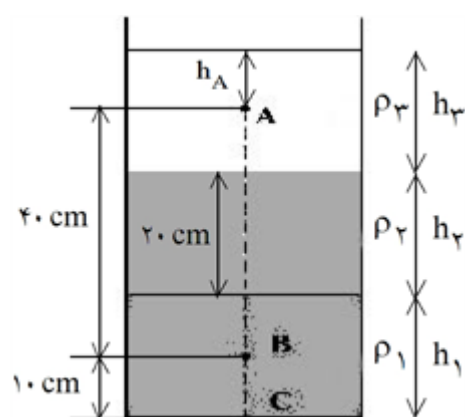
معادله را یا باید از هم کم کنیم یا تقسیم که الان بهتر است تقسیم کنیم:

$$\frac{1/5 P_1}{P_1} = \frac{P_0 + \rho g h_2}{P_0 + \rho g h_1} \Rightarrow 1/5 P_0 + 1/5 \rho g h_1 = P_0 g h_2$$

$$\Rightarrow 1/5 P_0 = \rho g (h_2 - 1/5 h_1) = \rho (10) \frac{(53 - 10)}{100} \Rightarrow 1/5 \times 10^5 \times 0.26 = \frac{P}{10} \quad (38)$$

$$\Rightarrow P = 13/5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$P_A = \rho g h_A + P_0$$

$$P_A = 800 \times 10 \times \frac{1}{10} + P_0 = 800 + P_0$$

$$P_B = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$P_B = (2000 \times 10 \times 0/1) + (1000 \times 10 \times 0/2) + (800 \times 10 \times 0/2) + P_0$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = 4800 \text{ Pa}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = \rho g h + P_0 = 1250 \times 10 \times \frac{10}{3} + 13500 \times 10 \times 0/75$$

$$1/0.2 = P + 800 \times 10 \times x \Rightarrow 0/0.2 P = 8000 x \Rightarrow x = 25/625 \text{ cm}$$

$$\text{cm}^3 \Rightarrow x \times A = x \times 20 = 512/5 \text{ cm}^3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار در مایعات به صورت مساوی و در تمام جهات توزیع می‌شود. در حالتی که چوب را درون ظرف قرار می‌دهیم، فشار وارد بر کف ظرف آب تغییری نمی‌کند، چون وزن یکسانی نیرو به سیال وارد می‌کند. در حالی که وزنه را درون ظرف قرار دهیم و شناور بماند، وزن مجموعه ظرف و وزنه بیشتر از وزن ظرف است و از آنجا که روی سیال شناور مانده است، نیروی شناوری برابر وزن ظرف و وزنه است. بنابراین فشار کف ظرف افزایش می‌یابد.



۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

۲۲ 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:

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

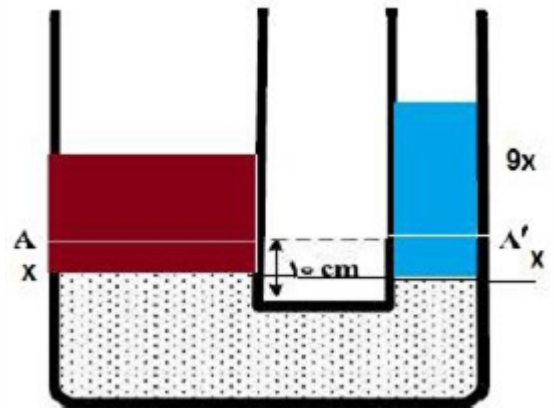
۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حاصل ضرب  $AV$  مقدار ثابتی است بنابراین چون سطح مقطع  $A$ ، ۴ برابر  $B$  است پس سرعت آب در لوله  $A$ ،  $\frac{1}{4}$  لوله  $B$  است.

۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل وقتی در شاخه سمت چپ نفت می‌ریزیم، نفت نسبت به وضعیت اولیه به اندازه  $x$  پایین می‌رود چون سطح مقطع سمت چپ، ۹ برابر سمت راست است. بنابراین ارتفاع آب در لوله سمت چپ نسبت به سطح تراز،  $10x$  است. با توجه به این‌که در سطح تراز یک مایع، فشار یکسان است داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 5 = 1 \times 10x \Rightarrow x = 0.4 \text{ cm}$$

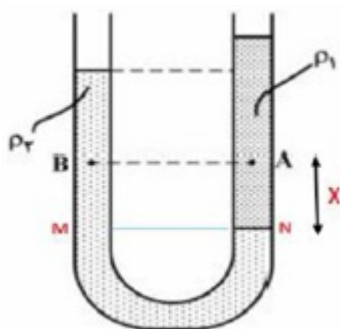
بنابراین میزان بالا رفتن آب در لوله سمت راست نسبت به وضعیت اولیه برابر  $0.4 \times 9 = 3.6 \text{ cm}$  است.



۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

گزینه 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 در نظر گرفتن دو نقطه هم‌ارز M و N داریم:



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

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

گزینه‌ی 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.

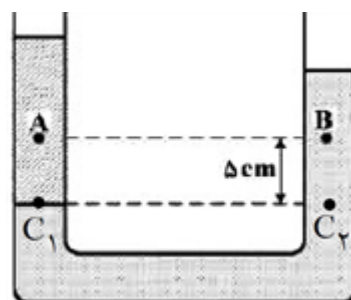
گ ۲: علت نادرستی (به عبارت بهتر نامعلوم بودن صحت آن) این است که در مورد مقدار مایع بالای سر دو نقطه اطلاعاتی نداریم، با تغییر آن می‌تواند این نسبت تغییر کند. در یک ارتفاع خاصی، رابطه می‌تواند درست باشد.

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

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

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

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



گزینه‌ی 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.

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

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

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V = \frac{m}{\rho} = ۶۸ \text{ cm}^۳$$

$$V = Ah = ۲h \Rightarrow h = ۳۴ \text{ cm}$$

$$\rho_۱ g_۱ h_۱ = \rho_۲ g_۲ h_۲ \Rightarrow ۱ \times ۳۴ = ۱۳/۶ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۲/۵ \text{ cm}$$

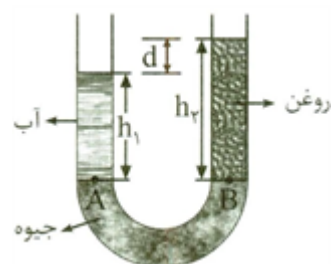
به دلیل این‌که لوله به هم متصل است، پس از ریختن آب روی جیوه، مایعات به‌گونه‌ای جابه‌جا می‌شوند که تعادل ایجاد شود. یعنی فشار در نقاط هم‌ارتفاع از یک مایع برابر باشد. پس جواب سؤال نصف مقدار به‌دست آمده یعنی ۱/۲۵ سانتی‌متر جیوه است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_۱ g h_۱ = \rho_۲ g h_۲ \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h_۲$$

$$\Rightarrow ۱ \times ۲۰ = ۰/۸ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۲۵ \text{ cm}$$

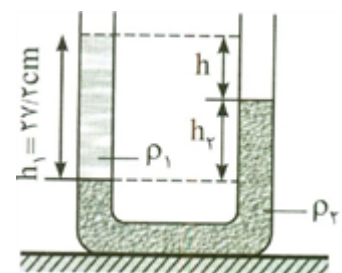
$$d = h_۲ - h_۱ = ۲۵ - ۲۰ = ۵ \text{ cm}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h_۲ \Rightarrow ۱ \times ۲۷/۲ = ۱۳/۶ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۲ \text{ cm}$$

$$h = ۲۷/۲ - h_۲ = ۲۵/۲ \text{ cm}$$



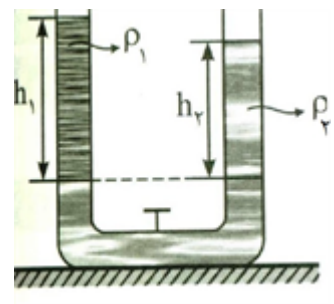
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که می‌دانید فشار ناشی از وزن مایع (فشار پیمانه‌ای) از رابطه‌ی  $P = \rho gh$

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.

گزینه 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:

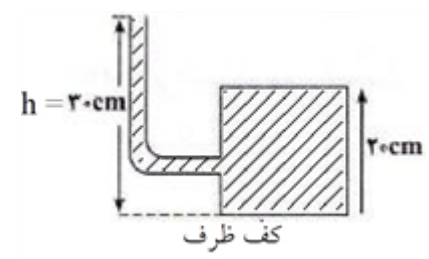
$$P_{\text{کف}} = \rho g h_{\text{فشار مایع}} + P_{\text{فشار هوا}}$$

حال ابتدا فشار مایع در کف ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \rho g h = 800 \times 10 \times \left( \frac{30}{100} \right) = 2400 \text{ Pa}$$

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

$$F = 2400 \times (100 \times 10^{-4} \text{ m}^2) = 24 \text{ N}$$



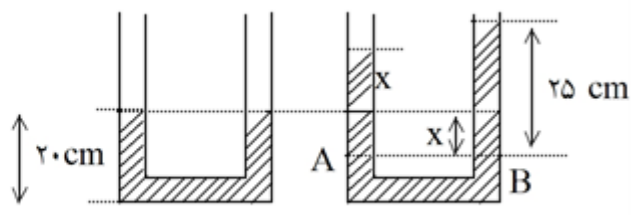
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با ریختن روغن، اگر سطح آب در آن شاخه به اندازه‌ی x پایین برود در شاخه‌ی دیگر به اندازه‌ی x بالا می‌رود.

$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

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

$$\text{ارتفاع آب} = 20 + 7.5 = 27.5 \text{ cm}$$

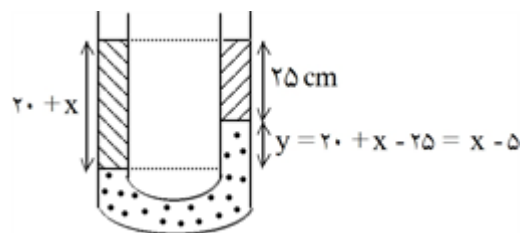


اگر ستون اضافه شده به آب را  $x$  فرض کنیم، ارتفاع مایع‌های مختلف به صورت مقابل خواهد شد.

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

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:

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



# پاسخنامه کلیدی

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

