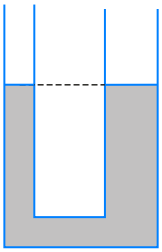
۱ در یک لولهٔ U شکل که مساحت قاعدهٔ لولهٔ سمت راست و چپ آن به ترتیب $۵\,cm^۲$ و $۲\,cm^۲$ است، مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لولهٔ سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لولهٔ سمت راست ۴ سانتی‌متر بالا رود؟ ($\rho_{روغن} = ۰/۸\,g/cm^۳$، $\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳$ و $g = ۱۰\,m/s^۲$)



۱) ۱۷/۵

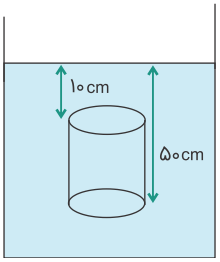
۲) ۲۸

۳) ۳۵

۴) ۷۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۶

۲ استوانه‌ای توپر که سطح قاعدهٔ آن ۲۰ سانتی‌مترمربع است، مطابق شکل درون آب به چگالی $۱۰۰۰\,kg/m^۳$ قرار دارد. اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ($g = ۱۰\,m/s^۲$)



۱) ۲

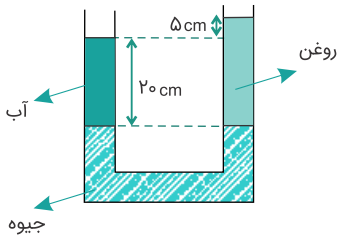
۲) ۸

۳) ۱۰

۴) ۸۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۸

۳ در شکل زیر، 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؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\,g/cm^۳$ و $\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳$)



۱) ۴/۵

۲) ۴/۹

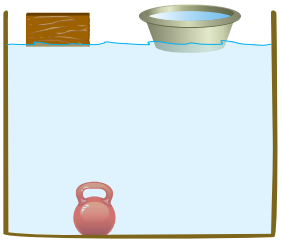
۳) ۵/۴

۴) ۹/۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۸۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴ در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنهٔ 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)



۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

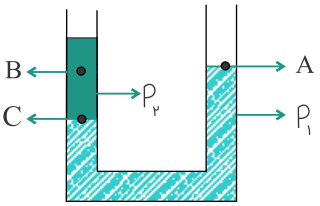
۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.

۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۵ در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در ظرف قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان‌داده‌شده P_A و P_B و P_C باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $P_C = P_A > P_B$

۲) $P_C > P_A > P_B$

۳) $P_C > P_B = P_A$

۴) $P_C > P_B > P_A$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۲

۶ لولهٔ شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به‌طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بیشتر از نیروی چسبندگی باشد، سطح مایع درون لوله ..... از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت ..... درمی‌آید.

۱) پایین‌تر - فرورفته

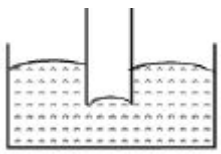
۲) پایین‌تر - برآمده

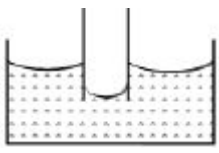
۳) بالاتر - فرورفته

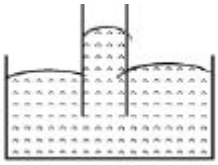
۴) بالاتر - برآمده

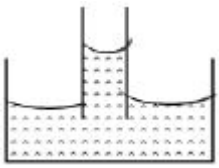
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

۷ کدام شکل، آب را در لولهٔ شیشه‌ای مویین درست نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۳

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۸ یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بین A و B بیشتر از نیروی چسبندگی مولکول‌های A باشد، مایع A .....

۱) ظرف B را تر نمی‌کند.
۲) دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود.
۳) به‌صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند.
۴) به‌صورت لایهٔ نازکی در ظرف B پخش می‌ماند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۶

۹ یک تیغ از پهنا می‌تواند روی آب شناور شود، زیرا .....

۱) حجم تیغ بسیار کم است.
۲) جرم تیغ بسیار کم است.
۳) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.
۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۵

۱۰ کدام عامل، مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟

۱) وجود پیوندهای یونی بین‌مولکولی
۲) نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک
۳) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک
۴) آزاد بودن مولکول‌های مایع در جابه‌جایی بین‌مولکولی

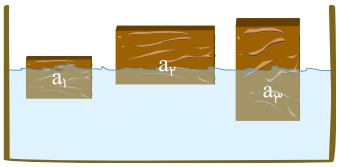
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۳

۱۱ بین دو مولکول از یک ماده به ترتیب در فاصلهٔ خیلی کم چه نیرویی ایجاد می‌شود و در فاصلهٔ زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می‌شود؟ (فاصله‌های ذکرشده در حد مولکولی است)

۱) پیوسته رانشی
۲) پیوسته ربایشی
۳) رانشی و ربایشی
۴) ربایشی و رانشی

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۶

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

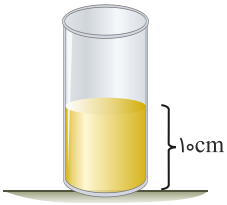


۱) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
۲) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
۳) $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$
۴) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱۳ مطابق شکل زیر، در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $۲۰\,cm^۲$ تا ارتفاع $۱۰\,cm$ از یک مایع به چگالی ۱۲۵۰ گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله $P_۱$ است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی ۸۰۰ گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم تا فشار در ته لوله به $۱/۰۲P_۱$ برسد؟ $(P_۰ = ۷۵\,cmHg ،\ \rho_{جیوه} = ۱۳/۵\,g/cm^۳ \text{ و } g = ۱۰\,N/kg)$



۱) ۵۱/۲۵

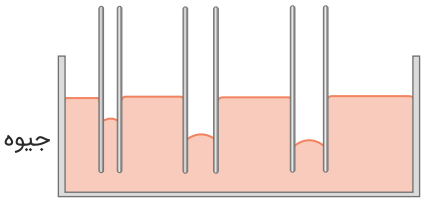
۲) ۲۵۶/۲۵

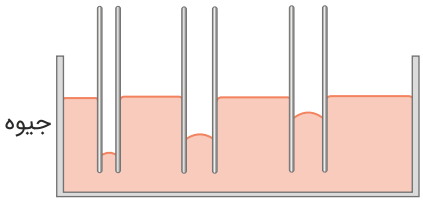
۳) ۵۱۲/۵

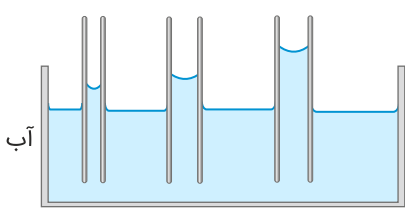
۴) ۲۵۶۲/۵

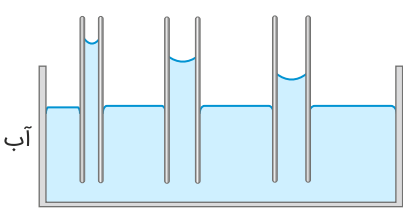
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۱۴ کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟

۱)


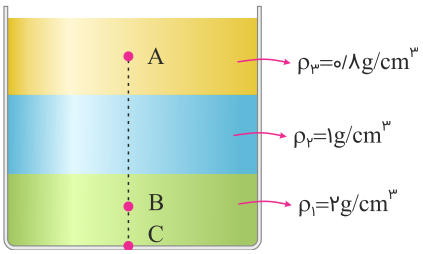
۲)


۳)


۴)


کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۱۵ در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها $۲۰\,cm$ است. اگر $AB = ۴۰\,cm$ و $BC = ۱۰\,cm$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$



۱) ۱۶۰۰

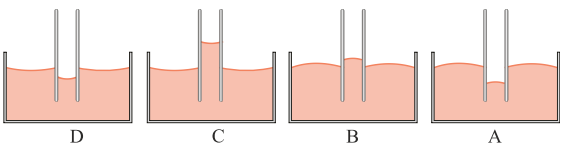
۲) ۲۶۰۰

۳) ۳۸۰۰

۴) ۴۸۰۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۱۶ اگر یک لولهٔ مویین را که دو طرف آن باز است به‌طور قائم در جیوه فرو ببریم، به‌صورت کدام‌یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



۱) A

۲) B

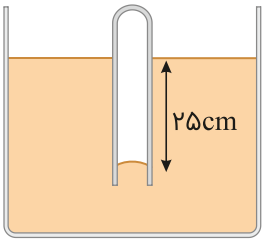
۳) C

۴) D

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۱۷ در شکل زیر، اگر چگالی مایع $۲\,g/cm^۳$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلوپاسکال است؟ ($P_۰ = ۱۰^۵ Pa$ و $g = ۱۰\,m/s^۲$)



۱) ۸۵

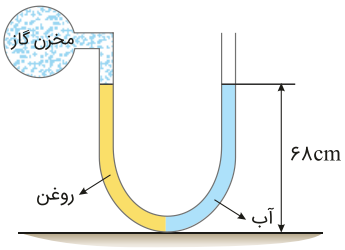
۲) ۹۵

۳) ۱۰۵

۴) ۱۲۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

۱۸ مطابق شکل زیر، درون لولهٔ U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟
($\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\,g/cm^۳$، $\rho_{روغن} = ۰/۸\rho_{آب} = ۰/۸\,g/cm^۳$ و $g = ۱۰\,m/s^۲$)



۱) ۱

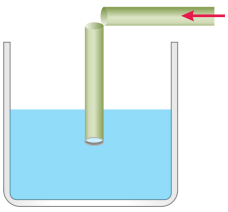
۲) ۵

۳) ۱۰

۴) صفر

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

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



۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۲۰ در یک لولهٔ استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن $۵\,cm^۲$ است، ۱۳۶ گرم جیوه و ۱۳۶ گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به ترتیب $۱۳/۶\,g/cm^۳$ و $۱\,g/cm^۳$ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟ ($P_۰ = ۷۶\,cmHg$ ، $g = ۱۰\,m/s^۲$)

۱) ۵۴/۴

۲) ۵۴۴۰۰

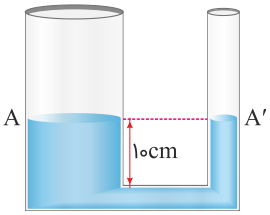
۳) ۱۰۸/۸

۴) ۱۰۸۸۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۱ در دو لولهٔ استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعدهٔ یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعدهٔ استوانهٔ دیگر است. اگر از لولهٔ سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟ ($\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳$ و $g = ۱۰\,m/s^۲$ و $\rho_{نفت} = ۰/۸\,g/cm^۳$)



۱) ۱/۲

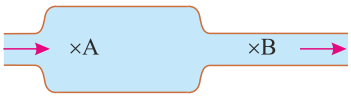
۲) ۳/۶

۳) ۴

۴) ۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۲۲ در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به‌صورت 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؟



۱) $P_A > P_B$ و $v_A < v_B$

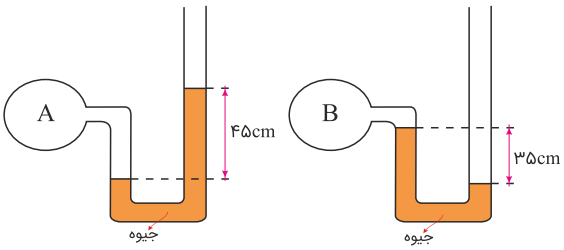
۲) $P_A > P_B$ و $v_A > v_B$

۳) $P_A < P_B$ و $v_A < v_B$

۴) $P_A < P_B$ و $v_A > v_B$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۲۳ اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چندبرابر فشار گاز درون مخزن B است؟



۱) $\frac{۹}{۷}$

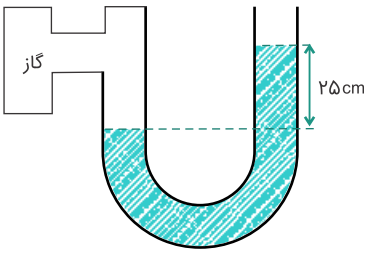
۲) ۲

۳) $\frac{۱۶}{۷}$

۴) ۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۲۴ در شکل زیر، اختلاف فشار گاز درون مخزن با محیط بیرون $۵ \times ۱۰^۳\,Pa$ است. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = ۱۰\,m/s^۲$)



۱) ۲/۵

۲) ۳

۳) ۱/۲

۴) ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۱

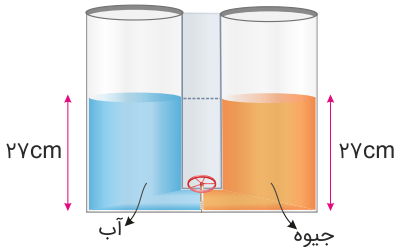
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۵ لولهٔ بلندی به‌صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع $۴\,cm$ جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا $۱/۰۳۳۶ \times ۱۰^۵\,Pa$ باشد، ارتفاع جیوهٔ درون لوله را به چند سانتی‌متر برسانیم تا فشار در ته لوله دو برابر شود؟ ($g = ۱۰\,m/s^۲$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\,g/cm^۳$)

۱) ۸۴
۲) ۸۲
۳) ۸۰
۴) ۷۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۷

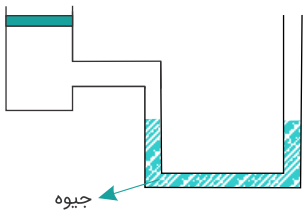
۲۶ دو ظرف استوانه‌ای مشابه به‌وسیلهٔ لولهٔ بسیار باریک با حجم ناچیز به یکدیگر مربوط‌اند و مطابق شکل زیر در یک استوانه آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ($\rho_{جیوه} = ۱۳/۵\,g/cm^۳$ و $\rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳$)



۱) ۲
۲) ۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۲۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۲۷ در شکل زیر، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنهٔ چند کیلوگرمی را به‌آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به ۷/۵ سانتی‌متر برسد؟ ($g = ۱۰\,N/kg$ و مساحت قاعدهٔ پیستون $۵۰\,cm^۲$ و چگالی جیوه $۱۳/۶\,g/cm^۳$ است)

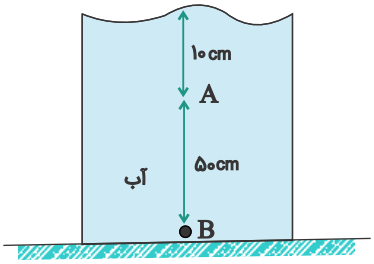


۱) ۳/۲
۲) ۴/۳
۳) ۵/۱
۴) ۶/۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۹

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۸ در شکل مقابل، فشار در نقطهٔ B چند برابر فشار در نقطهٔ A است؟ ($P_{\circ} = ۹/۹ \times ۱۰^{۴}\,Pa$ ، $\rho_{آب} = ۱\,g/cm^{۳}$ ، $g = ۱۰\,m/s^{۲}$)



۱) $\frac{۵}{۴}$

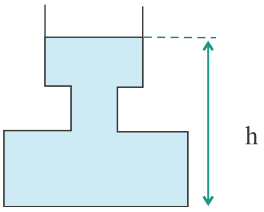
۲) $\frac{۶}{۵}$

۳) $\frac{۲۰}{۱۹}$

۴) $\frac{۲۱}{۲۰}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۹

۲۹ در شکل زیر ظرف تا ارتفاع h از آب پر شده و سطح مقطع قسمت‌های مختلف استوانه‌ای‌شکل آن از بالا به پایین به ترتیب $۰/۰۴\,m^{۲}$، $۰/۰۱\,m^{۲}$ و $۰/۰۸\,m^{۲}$ است. اگر ۲ لیتر آب بر آب ظرف اضافه کنیم، فشار در کف ظرف چند پاسکال افزایش می‌یابد؟ ($\rho_{آب} = ۱۰۰۰\,kg/m^{۳}$ و $g = ۱۰\,m/s^{۲}$)



۱) ۲۰۰

۲) ۳۰۰

۳) ۴۰۰

۴) ۵۰۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۴

۳۰ فشارسنجی را درون آب به‌تدریج پایین می‌بریم. در ازای هر یک سانتی‌متر که پایین می‌رود، تقریباً چند پاسکال بر آنچه که نشان می‌دهد، اضافه می‌شود؟ ($\rho_{آب} = ۱\,g/cm^{۳}$ و $g = ۱۰\,N/kg$)

۱) ۰/۰۱

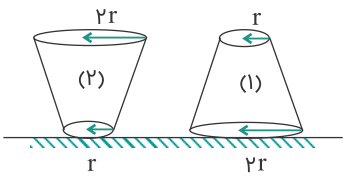
۲) ۰/۱

۳) ۱۰

۴) ۱۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۳

۳۱ در شکل روبه‌رو، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب باهم برابر است. اگر نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند به ترتیب $F_{۱}$ و $F_{۲}$ و فشار آب در کف ظرف‌ها $P_{۱}$ و $P_{۲}$ باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم ظرف‌ها باهم برابر است)



۱) $P_{۱} = \frac{۱}{۴}P_{۲}$ و $F_{۱} = F_{۲}$

۲) $P_{۱} = P_{۲}$ و $F_{۱} = ۴F_{۲}$

۳) $P_{۱} = P_{۲}$ و $F_{۱} = F_{۲}$

۴) $P_{۱} = ۴P_{۲}$ و $F_{۱} = \frac{۱}{۴}F_{۲}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

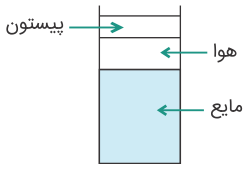
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۲ یک لوله استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله $۲cm$ باشد، نیرویی که از طرف جیوه بر ته لوله وارد می‌شود تقریباً چند نیوتن است؟ $(\pi \simeq ۳,\ g = ۱۰m/s^۲,\ \rho = ۱۳/۶g/cm^۳)$

۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۲۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۸

۳۳ در شکل مقابل، فشار در سطح مایع $P_۱$ و در کف ظرف برابر $P_۲$ است. با پایین آوردن پیستون فشار در سطح مایع را دو برابر می‌کنیم. فشار در کف ظرف در این حالت $P'_۲$ می‌شود، کدام رابطه زیر صحیح است؟



۱) $P'_۲ = ۲P_۲$
۲) $P'_۲ = P_۲$
۳) $۲P_۲ < P'_۲ < ۳P_۲$
۴) $P_۲ < P'_۲ < ۲P_۲$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۰

۳۴ فشار وارد بر کف دریاچه‌ای ۱۲۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار هوا در سطح آب ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، عمق آب دریاچه چند متر است؟ (چگالی آب $۱g/cm^۳$ و چگالی جیوه $۱۳/۶g/cm^۳$ است)

۱) ۶۸۰
۲) ۱۷
۳) ۶/۸
۴) ۱/۷

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۱

۳۵ اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد فشار در عمق چند متری آب به ۱۰۰ سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $۱۳/۶g/cm^۳$ و $۱g/cm^۳$ است و $g = ۱۰\,m/s^۲$)

۱) ۳/۴
۲) ۶/۸
۳) ۱۰/۲
۴) ۱۳/۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۹

۳۶ در عمق ۸ متری مایعی، فشار کل ۱/۷۶ اتمسفر است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فشار هوا در محل، $۱atm \simeq ۱۰^۵pa$ و $g = ۱۰\,m/s^۲$ است.)

۱) ۰/۹۵
۲) ۷/۲
۳) ۹/۵
۴) ۰/۷۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۹

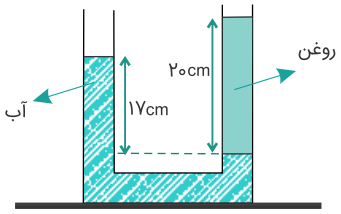
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۷ اگر فشار هوا $۱۰^۵$ پاسکال باشد، فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟ $(\text{چگالی آب} = ۱\,g/cm^۳,\ g = ۱۰\,m/s^۲)$

۱) $۱/۲ \times ۱۰^۵$
۲) $۱/۲ \times ۱۰^۶$
۳) ۳×۱۰^۵
۴) ۳×۱۰^۶

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۵

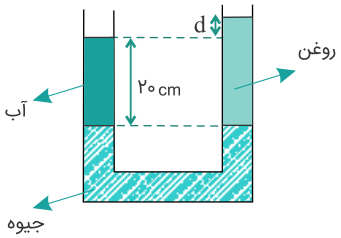
۳۸ در شکل زیر، آب و روغن در یک لولهٔ U شکل به حالت تعادل‌اند. چگالی روغن ..... درصد از چگالی آب ..... است.



۱) ۱۵ - بیشتر
۲) ۱۵ - کمتر
۳) ۸۵ - کمتر
۴) ۸۵ - بیشتر

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۶

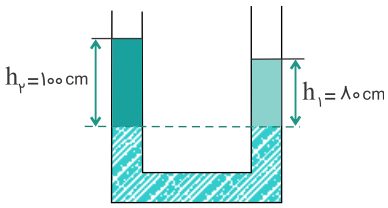
۳۹ در شکل زیر، ارتفاع جیوه در دو لوله یکسان است. اگر چگالی آب $۱\,g/cm^۳$ و چگالی روغن $۰/۸\,g/cm^۳$ باشد، اختلاف ارتفاع آب و روغن (d) چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۸۷

۴۰ در شکل زیر $h_۱$ و $h_۲$ به ترتیب عمق آب و نفت است که روی جیوه ریخته شده‌اند و دو سطح جیوه هم‌تراز است. اگر چگالی آب $۱\,g/cm^۳$ باشد، چگالی نفت چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟

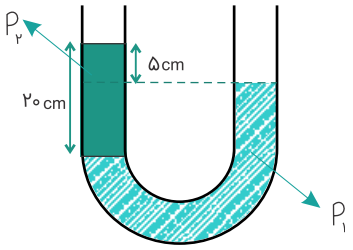


۱) ۸۰
۲) ۱۲۵
۳) ۸۰۰
۴) ۱۲۵۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۲

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۱ در داخل لولهٔ Uشکلی، مطابق شکل دو مایع به چگالی ρ_1 و ρ_2 ریخته‌ایم. نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ کدام است؟



۱) $\frac{۵}{۴}$

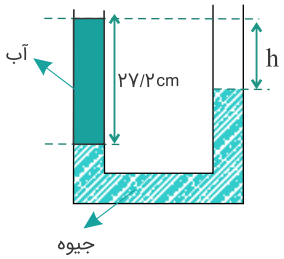
۲) $\frac{۳}{۴}$

۳) $\frac{۱}{۲}$

۴) $\frac{۱}{۴}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۱

۴۲ مطابق شکل زیر، درون لولهٔ Uشکل آب و جیوه به حالت تعادل قرار دارند. h چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\ g/cm^۳$ و $\rho_{\text{آب}} = ۱\ g/cm^۳$)



۱) ۲

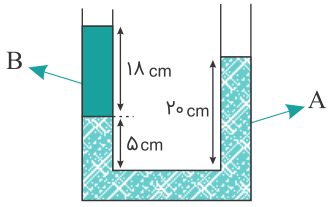
۲) ۲۰

۳) ۱۳/۶

۴) ۲۵/۲

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۸۶

۴۳ در شکل زیر دو مایع مخلوط‌نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چندبرابر چگالی A است؟



۱) $\frac{۵}{۶}$

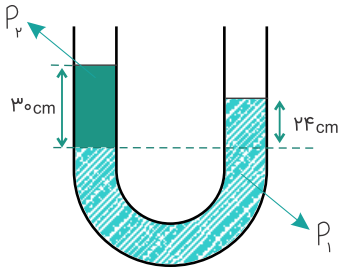
۲) $\frac{۶}{۵}$

۳) $\frac{۹}{۱۰}$

۴) $\frac{۱۰}{۹}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۶

۴۴ در این لوله دو مایع مخلوط‌نشدنی ریخته شده است و چگالی آن‌ها به ترتیب ρ_1 و ρ_2 است. اگر $\rho_1 = ۲\ g/cm^۳$ باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



۱) ۱/۲

۲) ۱/۶

۳) ۱/۸

۴) ۲/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۵

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۵ اختلاف فشار بین دو نقطه از مایعی در حال سکون ΔP است. اگر ظرف محتوی این مایع با شتاب $\frac{g}{۳}$ در راستای قائم به‌طرف پایین حرکت کند، اختلاف فشار بین این دو نقطه کدام خواهد بود؟

۱) ΔP
۲) $\frac{۱}{۳}\Delta P$
۳) $\frac{۲}{۳}\Delta P$
۴) $\frac{۴}{۳}\Delta P$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۴

۴۶ اگر عمق آب استخری ۴ متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند پاسکال است؟ (چگالی آب $۱۰^۳ \, kg/m^۳$ و $g = ۱۰ \, N/kg$)

۱) ۴×۱۰^۴
۲) ۴×۱۰^۵
۳) $۱/۴ \times ۱۰^۴$
۴) $۱/۴ \times ۱۰^۵$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۲

۴۷ چه ارتفاعی از آب برحسب متر، فشاری برابر با ۱۵۰ میلی‌متر جیوه دارد؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب $۱۰۰۰ \, kg/m^۳$ و $۱۳۶۰۰ \, kg/m^۳$ است)

۱) ۰/۱۵
۲) ۱/۵۰
۳) ۸/۰۲
۴) ۲/۰۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۸

۴۸ استوانهٔ A پُر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند F_A و فشار حاصل از آب در کف استوانه P_A است. اگر ابعاد استوانهٔ B نصف ابعاد استوانهٔ A باشد و آن را هم پر از آب کنیم، نیرو و فشار موردنظر به ترتیب F_B و P_B باشد، نسبت‌های $\frac{F_A}{F_B}$ و $\frac{P_A}{P_B}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

۱) ۲ و ۲
۲) ۴ و ۲
۳) ۸ و ۸
۴) ۸ و ۲

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

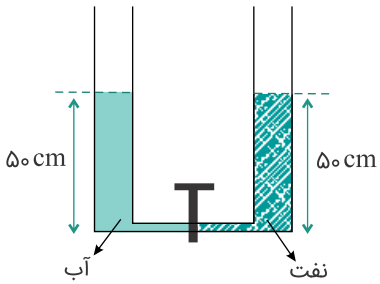
۴۹ دو مایع A و B را که چگالی آن‌ها $\rho_A = ۱/۲ \, g/cm^۳$ و $\rho_B = ۰/۶ \, g/cm^۳$ است را با یکدیگر مخلوط کرده و در یک ظرف استوانه‌ای می‌ریزیم. اگر $\frac{۱}{۳}$ حجم مخلوط از مایع A و بقیهٔ آن از مایع B و ارتفاع مخلوط در ظرف ۷۵ سانتی‌متر باشد، فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰ m/s^۲$)

۱) ۶۰۰۰
۲) ۶۷۵۰
۳) ۹۰۰۰
۴) ۹۷۵۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۵

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۰ در شکل زیر، قطر قاعدهٔ دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو ظرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ (چگالی نفت $= ۸۰۰\text{kg/m}^۳$ و چگالی آب $= ۱۰۰۰\text{kg/m}^۳$)



۱) ۱۰

۲) ۵

۳) ۴

۴) ۲/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۵

۵۱ ابعاد ظرف استوانه‌ای B، دو برابر ابعاد ظرف استوانه‌ای A است. ظرف A را پر از آب می‌کنیم و هم‌جرم با آب در استوانهٔ B جیوه می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند، چندبرابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B وارد می‌کند؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\rho_{\text{آب}}$)

۱) $\frac{۱}{۱۳/۶}$

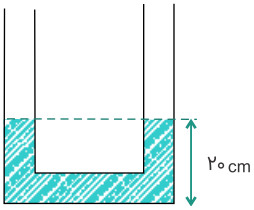
۲) $\frac{۱}{۴}$

۳) ۱۳/۶

۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۵۲ در شکل زیر، ارتفاع آب در هر شاخهٔ لوله برابر ۲۰ سانتی‌متر است. درون یکی از شاخه‌ها به‌آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به ۲۵ سانتی‌متر برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخهٔ مقابل چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب $۱\text{g/cm}^۳$ و $۰/۶\text{g/cm}^۳$ است)



۱) ۲۵

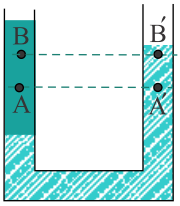
۲) ۲۷/۵

۳) ۳۵

۴) ۳۷/۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

۵۳ مطابق شکل، دو مایع مخلوط‌نشدنی آب و نفت در یک لولهٔ Uشکل در حال تعادل‌اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و A' را با $\Delta P_۱$ و اختلاف فشار بین دو نقطهٔ B و B' را با $\Delta P_۲$ نمایش دهیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



۱) $\Delta P_۱ < \Delta P_۲$

۲) $\Delta P_۱ = \Delta P_۲ \neq ۰$

۳) $\Delta P_۱ = \Delta P_۲ = ۰$

۴) $\Delta P_۱ > \Delta P_۲$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۰

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

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

۱) در همهٔ فاصله‌ها ربایشی است.

۲) در همهٔ فاصله‌ها رانشی است.

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

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۰

۵۵ در یک لولهٔ U شکل، تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به ۲۱/۶ سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب $1\,g/cm^3$ و $13/5\,g/cm^3$ است)

۱) ۰/۸ ۲) ۱/۶

۳) ۰/۴ ۴) ۳/۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

۵۶ فشار لاستیک بادشده‌ای، ۲۲۰ کیلوپاسکال اندازه‌گیری می‌شود. این فشار، ..... ($g = 10\,m/s^2$ و $\rho_{جیوه} = 13/6\,g/cm^3$)

۱) فشار مطلق است و معادل ۲۲ اتمسفر است.

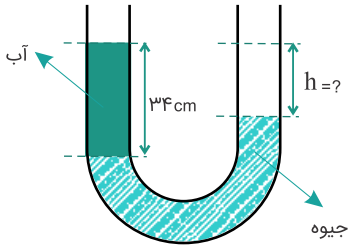
۲) فشار پیمانه‌ای است و معادل ۲۲ اتمسفر است.

۳) فشار پیمانه‌ای است و تقریباً معادل $162\,cmHg$ است.

۴) فشار مطلق است و تقریباً معادل $162\,cmHg$ است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

۵۷ در شکل زیر، اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{جیوه} = 13/6\,g/cm^3$ و $\rho_{آب} = 1\,g/cm^3$)



۱) ۲۷/۵

۲) ۲۹

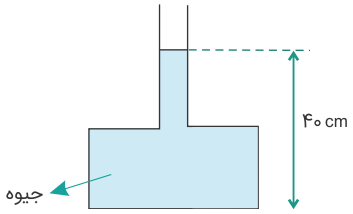
۳) ۳۰

۴) ۳۱/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۸ در شکل زیر، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵ نیوتن باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد تا ظرف شکسته نشود؟ ($۲۰cm^۲$ =سطح کف ظرف، $۱۳۵۰۰\,kg/m^۳$= جیوه و $g = ۱۰\,m/s^۲$ است.)



۱) ۵

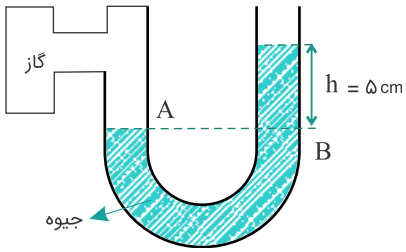
۲) ۱۰

۳) ۲۰

۴) ۹۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

۵۹ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ (چگالی جیوه $۱۳/۶\,g/cm^۳$ و $g = ۱۰\,m/s^۲$ است)



۱) ۵

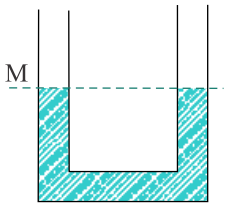
۲) ۸۱

۳) ۶۸۰۰

۴) ۱۰۶۸۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

۶۰ در شکل زیر در لولهٔ Uشکل آب ریخته شده و نقطهٔ M روی لوله نشانه‌گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت بریزیم، در لولهٔ مقابل، سطح آب چند سانتی‌متر از نقطهٔ M بالاتر می‌رود؟ (چگالی نفت و آب به ترتیب ۰/۸ و ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است)



۱) ۱

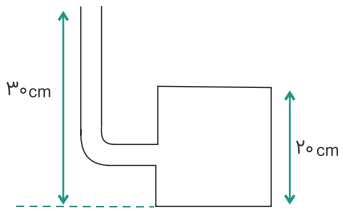
۲) ۲

۳) ۲/۵

۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۱

۶۱ در شکل زیر، لولهٔ باریکی به یک مخزن متصل شده است. مساحت کف مخزن $۱۰۰\,cm^۲$ است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی به چگالی $۸۰۰\,kg/m^۳$ باشد، نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$



۱) ۲۴۰

۲) ۱۶۰

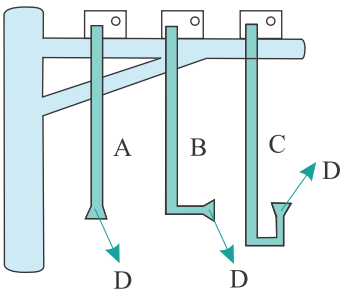
۳) ۲۴

۴) ۱۶

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۶۲ در شکل زیر، سه فشارسنج فشاری را اندازه می‌گیرند که بر غشای کوچک D در عمق معینی از یک دریاچه وارد می‌شود. کدام رابطه بین فشارهای اندازه‌گیری‌شده، درست است؟



۱) $P_A = P_B = P_C$

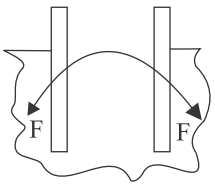
۲) $P_A = P_B > P_C$

۳) $P_A < P_B < P_C$

۴) $P_A = P_C > P_B$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

۶۳ شکل زیر، می‌تواند نشان‌دهندهٔ لولهٔ شیشه‌ای در درون ..... باشد که در آن نیروی چسبندگی ..... از نیروی چسبندگی سطحی است.



۱) جیوه - کمتر

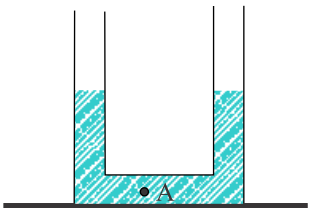
۲) آب - کمتر

۳) جیوه - بیشتر

۴) آب - بیشتر

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲

۶۴ در شکل روبه‌رو، سطح مقطع لوله در هر طرف برابر $۲cm^۲$ است و در لوله جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه ۶۸ گرم آب بریزیم، فشار در نقطهٔ A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به‌ترتیب $۱۳/۶\ g/cm^۳$ و $۱\ g/cm^۳$ است)



۱) ۱/۲۵

۲) ۲/۵۰

۳) ۳/۷۵

۴) ۴/۵۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

۶۵ اگر در مکانی، فشار هوا برابر ۷۶ سانتی‌مترجیوه باشد، فشار در عمق ۱۳۶ سانتی‌متری آب رودخانه در آن محیط چند سانتی‌مترجیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳۶۰۰\ kg/m^۳, \rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰\ kg/m^۳)$

۱) ۸۲

۲) ۸۶

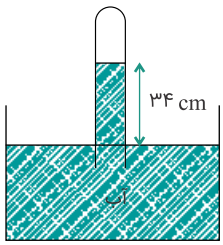
۳) ۹۲

۴) ۹۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۳

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۶ در شکل زیر، فشار گاز جمع‌شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌مترجیوه است. چگالی آب $1\,g/cm^3$ و چگالی جیوه $13/6\,g/cm^3$ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف $34\,cm$ باشد، فشار هوا چند سانتی‌مترجیوه است؟



۱) ۷۶

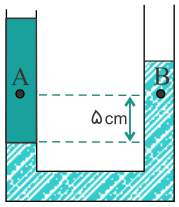
۲) ۷۴/۵

۳) ۶۹/۵

۴) ۶۸

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

۶۷ در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های $800\,kg/m^3$ و $1000\,kg/m^3$ در یک لولهٔ Uشکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟ $(g = 10\,N/kg)$



۱) $P_A = P_B$

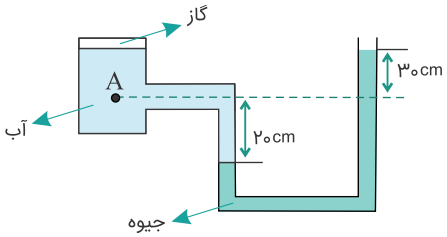
۲) $P_A = \frac{4}{5}P_B$

۳) $P_A = P_B - 100$

۴) $P_A = P_B + 100$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

۶۸ در شکل زیر، فشار در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟ (فشار هوا 10^5 پاسکال، $\rho_{جیوه} = 13600\,kg/m^3, g = 10\,N/kg, \rho_{آب} = 1000\,kg/m^3$)



۱) ۶۸

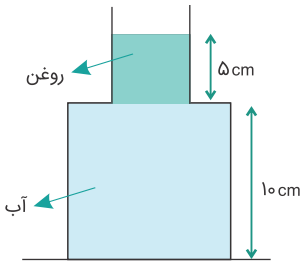
۲) ۱۴۱

۳) ۱۶۶

۴) ۱۷۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

۶۹ در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها $10\,cm^2$ و $50\,cm^2$ است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود چند نیوتن است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $0/8\,g/cm^3$ و $1\,g/cm^3$ است و $g = 10\,m/s^2$)



۱) ۴/۵

۲) ۶/۶

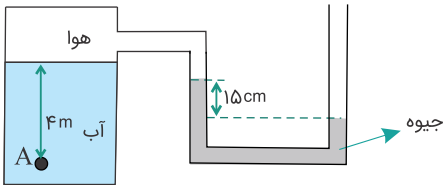
۳) ۶

۴) ۷

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۴

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۰ فشار در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000\,kg/m^3$، چگالی جیوه $13600\,kg/m^3$، فشار هوای بیرون $10^5\,Pa$ و $g = 10\,N/kg$ است)



۱) ۷۹/۶

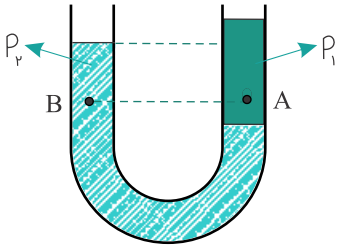
۲) ۱۱۹/۶

۳) ۶۸/۴

۴) ۱۲۰/۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

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



۱) $P_B < P_A$ و $\rho_2 > \rho_1$

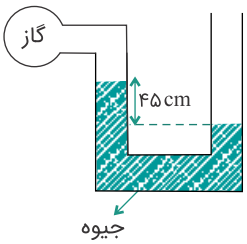
۲) $P_B > P_A$ و $\rho_2 > \rho_1$

۳) $P_B < P_A$ و $\rho_2 < \rho_1$

۴) $P_B > P_A$ و $\rho_2 < \rho_1$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

۷۲ در شکل زیر، اگر فشار هوا 10^5 پاسکال و چگالی جیوه $13600 kg/m^3$ باشد، فشار گاز درون ظرف، چند پاسکال است؟



۱) ۳۸۸۰۰

۲) ۶۱۲۰۰

۳) ۱۳۸۸۰۰

۴) ۱۶۱۲۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

۷۳ سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای $20cm^2$ است و در آن تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی $0/6 g/cm^3$ بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر ۲۰۰۰ پاسکال شود؟ ($g = 10 m/s^2$ و $1 g/cm^3 =$ چگالی آب)

۱) ۱۰۰

۲) ۱۲۰

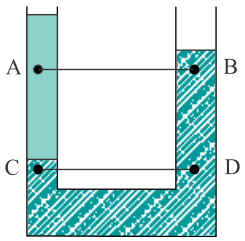
۳) ۲۰۰

۴) ۲۴۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۵

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۴ در شکل زیر، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع‌ها را باهم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



۱) $P_C < P_D$ و $P_A = P_B$

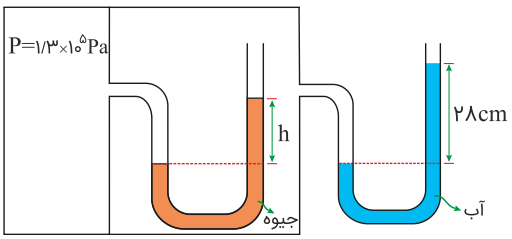
۲) $P_C < P_D$ و $P_A < P_B$

۳) $P_C = P_D$ و $P_A = P_B$

۴) $P_C = P_D$ و $P_A > P_B$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

۷۵ در شکل زیر، اگر فشار هوا $1/3 \times 10^5\ Pa$ و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب ۱۰۰۰ و ۱۳۶۰۰ باشد، h چند سانتی‌متر است؟



۱) ۲۲

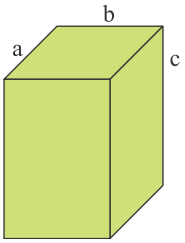
۲) ۲۰

۳) ۱۸

۴) ۱۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

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



۱) ۱/۵

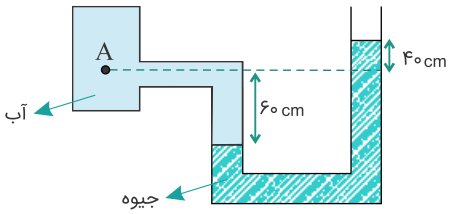
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

۷۷ در شکل زیر، اختلاف فشار نقطهٔ A و فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3$، $\rho_{آب} = 1\ g/cm^3$ و $g = 10\ N/kg$)



۱) ۱۳/۶

۲) ۱۳۶

۳) ۱۳۰

۴) ۶۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۸ مکعب فلزی توپُری به ابعاد $۵\,cm \times ۴\,cm \times ۲\,cm$ و چگالی $۸\,g/cm^۳$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

۱) $۱/۶ \times ۱۰^۲$
۲) ۴×۱۰^۲
۳) $۱/۶ \times ۱۰^۳$
۴) ۴×۱۰^۳

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

۷۹ نصف حجم استوانه‌ای از مایع با چگالی $\rho_۱$ پر شده و نیمهٔ بالایی آن از مایعی با چگالی $\rho_۲$ پر شده است و فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه برابر با $P_۱$ است. اگر این دو مایع را به هم بزنیم و دو مایع در هم حل شوند، فشار حاصل از محلول در کف استوانه برابر با $P_۲$ می‌شود. کدام رابطه درست است؟

۱) $P_۲ = P_۱$
۲) $P_۲ > P_۱$
۳) $P_۲ < P_۱$
۴) $P_۲ = \frac{\rho_۱ + \rho_۲}{۲(\rho_۱ - \rho_۲)} P_۱$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

۸۰ مکعبی به ضلع $۶۰cm$ پُر از آب است. اگر همهٔ آب این مکعب را درون استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن ۰/۳۶ مترمربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، چندبرابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند؟

۱) π
۲) $\frac{\pi}{۲}$
۳) $\sqrt{۲}$
۴) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

۸۱ دو استوانهٔ توپر و هم‌وزن A و B روی سطح افقی کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعدهٔ استوانهٔ B، دو برابر شعاع قاعدهٔ استوانهٔ A باشد، فشار حاصل از استوانهٔ A چندبرابر فشار حاصل از استوانهٔ B است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) ۲
۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

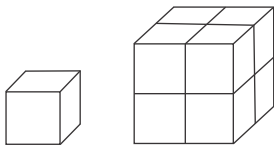
۸۲ یک جو تقریباً برابر با $۱۰^۵\,Pa$ است. نیرویی که در سطح زمین از طرف هوا بر هر سانتی‌متر مربع وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتن است؟

۱) ۱۰۰۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۰
۴) ۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۱

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۳ در شکل زیر، مکعب شکل (۱) مشابه هریک از مکعب‌های شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند چندبرابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



شکل(۱) شکل(۲)

۱) ۸

۲) ۴

۳) ۲

۴) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۲

قلمچی ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۴

۸۴ مکعبی چوبی به ضلع $20\,cm$ روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی‌که شخصی به وزن $800\,N$ روی مکعب می‌ایستد، فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود چند کیلوپاسکال است؟

۱) ۲۰

۲) ۴۰

۳) ۲۰۰۰

۴) ۴۰۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۶

۸۵ هنگامی‌که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به‌راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع:

۱) بر روی هم می‌لغزند.

۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می‌کنند.

۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.

۴) در شبکه‌ای منظم با اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۸

قلمچی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۴ تابستان ۱۳۹۸

قلمچی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۷ ۱۳۹۸

قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۸

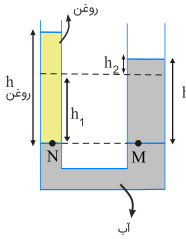
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱ گزینه ۲

حجم آب جابه‌جاشده در دو سمت لوله باید با هم برابر باشد یعنی:

$$V_{\text{حجم آب پایین آمده در شاخهٔ چپ}} = V_{\text{حجم آب بالا رفته در شاخهٔ راست}} \Rightarrow A_۱h_۱ = A_۲h_۲$$
$$\Rightarrow ۲ \times h_۱ = ۵ \times ۴ \Rightarrow h_۱ = ۱۰\text{cm} \quad : \text{ارتفاع آب کاهش یافته در شاخهٔ چپ}$$

اکنون باتوجه‌به شکل و نقاط هم‌فشار M و N داریم:



$$P_N = P_M \Rightarrow P_۰ + \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}} = P_۰ + \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}}h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}}h_{\text{آب}}$$
$$\Rightarrow ۰/۸h_{\text{روغن}} = ۱ \times ۱۴ \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{۱۴}{۰/۸} = \frac{۱۴۰}{۸} = ۱۷/۵\text{cm}$$

بنابراین حجم و درنهایت چگالی روغن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{حجم روغن در لولهٔ سمت چپ} : A_{\text{سمت چپ}}h_{\text{روغن}} = ۲ \times ۱۷/۵ = ۳۵\text{cm}^۳$$
$$\text{چگالی روغن} : \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{m}{۳۵} \Rightarrow m = ۲۸\text{g}$$

۲ گزینه ۲

گام اول

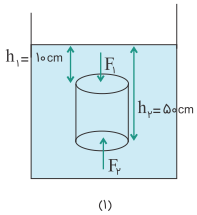
الف) استوانه‌ای توپر که سطح قاعدهٔ آن ۲۰ سانتی‌مترمربع است ← $A = ۲۰\,\text{cm}^۲ = ۲۰ \times ۱۰^{-۴}\,\text{m}^۲$

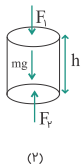
ب) درون آب به چگالی $۱۰۰۰\,\text{kg/m}^۳$ قرار دارد ← $\rho = ۱۰۰۰\,\text{kg/m}^۳$

ج) اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ← $F_۲ - F_۱ = ?$

گام دوم

باتوجه‌به اینکه استوانه در تعادل است، نیروی وارد بر هر سطح در داخل مایع بر آن سطح عمود است و برآیند نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است. بنابراین باتوجه‌به شکل ۲ داریم:



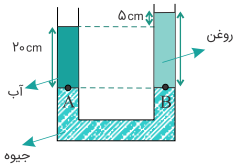


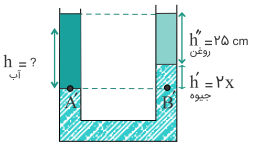
$$\sum F = ۰ \Rightarrow F_۲ - F_۱ - mg = ۰ \Rightarrow F_۲ - F_۱ = mg \xrightarrow{m=\rho V,\ V=A\times h} F_۲ - F_۱ = \rho Ahg$$
$$\xrightarrow{(h=h_۲-h_۱=۵۰-۱۰=۴۰\,\text{cm}=۰/۴\,\text{m})} F_۲ - F_۱ = ۱۰۰۰ \times ۲۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۰/۴ \times ۱۰ \Rightarrow F_۲ - F_۱ = ۸\,\text{N}$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳ گزینه ۳

برای درک بهتر سؤال شکل لوله را در هریک از حالت‌های قبل و بعد از اضافه کردن آب رسم می‌کنیم:





نقاط A و B در سطح جدایی دو مایع و هم‌ارتفاع هستند، بنابراین $P_A = P_B$ است، پس:

$$\begin{cases} P = \rho gh + P_\circ \\ h_A = ۲۰\,cm \\ h_B = ۲۰ + ۵ = ۲۵\,cm \\ \rho_A = ۱\,g/cm^۳ \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_A g h_A + P_\circ = \rho_B g h_B + P_\circ$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \Rightarrow ۱ \times ۲۰ = \rho_{روغن} \times ۲۵ \Rightarrow \rho_{روغن} = \frac{۴}{۵}\,g/cm^۳$$

اگر جیوه در سمت چپ لوله به‌اندازهٔ x پایین برود، در سمت راست به‌اندازهٔ x بالا می‌رود، اختلاف ارتفاع جیوهٔ موجود در دو طرف لولهٔ U شکل به $۲x$ می‌رسد. نقطهٔ A' (شکل ۲) در سطح جدایی آب و جیوه و نقطهٔ B' هم‌ارتفاع با A'، دارای فشار یکسانی هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} P = \rho gh + P_\circ \\ h = h' + h'' = ۲x + ۲۵ \end{cases} \Rightarrow P_{A'} = P_{B'} \Rightarrow \rho h = \rho' h' + \rho'' h''$$

$$\Rightarrow ۱ \times (۲۵ + ۲x) = ۱۳/۶ \times ۲x + \frac{۴}{۵} \times ۲۵ \Rightarrow x \simeq ۰/۲\,cm$$

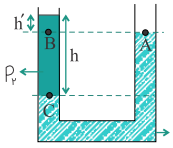
$$h_{آب} = ۲۵ + ۲x = ۲۵ + ۲ \times ۰/۲ = ۲۵/۴\,cm \Rightarrow ۲۵/۴ - ۲۰ = ۵/۴\,cm$$: مقدار اضافه‌شده به ارتفاع آب

۴ گزینه ۳

در حالت اول چوب شناور است، پس نیروی شناوری برابر با وزن آن است. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، درصورتی‌که همچنان نیروی شناوری برابر با نیروی وزن شود؛ پس واکنش نیروی شناوری که به آب وارد می‌شود همچنان ثابت است و فشار وارد بر کف ظرف تغییر نمی‌کند.

در حالت دوم وزنه کف ظرف قرار دارد؛ یعنی نیروی شناوری از وزن جسم کمتر است. با قرار دادن وزنه در ظرف و شناور شدن آن نیروی شناوری افزایش یافته و هم‌اندازهٔ نیروی وزن می‌شود، پس واکنش نیروی شناوری که به آب وارد می‌شود زیاد شده و فشار وارد بر کف ظرف افزایش می‌یابد.

۵ گزینه ۴



کافی است معادلهٔ فشار برای سه نقطهٔ A، B و C را بنویسیم و باهم مقایسه کنیم؛ ابتدا P_C و P_B را باهم مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{cases} P_C = P_\circ + \rho gh \\ P_B = P_\circ + \rho gh' \\ h > h' \end{cases} \Rightarrow P_C > P_B$$

$P_A = P_\circ$ است، بنابراین P_A از P_C و P_B کوچک‌تر است $(P_C > P_B > P_A)$.

۶ گزینه ۳

باتوجه‌به اینکه نیروی چسبندگی سطحی بیشتر از نیروی چسبندگی است، سطح مایع درون لوله بالاتر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به‌صورت فرورفته درمی‌آید.

۷ گزینه ۴

نیروی بین مولکول آب و جدارهٔ لوله که همان نیروی دگرچسبی است بیش از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است؛ بنابراین سطح آب در لوله بالاتر و فرورفته است.

۸ گزینه ۴

نیروی چسبندگی سطحی (دگرچسبی) بیش از نیروی چسبندگی (هم‌چسبی) مولکول‌های مایع است بنابراین مایع در سطح ظرف به‌صورت لایهٔ نازکی پخش می‌شود. اما اگر نیروی چسبندگی سطحی کمتر از نیروی چسبندگی مولکول‌های مایع بود به‌صورت گلوله در ظرف B درمی‌آمد.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۹ گزینه ۴

ازآنجایی‌که در سطح آب به دلیل تغییر وضعیت مایع به بخار، فاصلهٔ مولکول‌ها از یکدیگر به‌طور متوسط بیشتر از فاصلهٔ مولکول‌های درون آب است، نیروی بین‌مولکولی در سطح به‌صورت جاذبه ظاهر می‌شود و باعث ایجاد کشش سطحی بر سطح آب می‌شود.

۱۰ گزینه ۳

هنگامی‌که مولکول‌ها بسیار به هم نزدیک می‌شوند یک نیروی رانشی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که دلیل تراکم‌ناپذیر بودن مایعات است.

۱۱ گزینه ۳

اگر مولکول‌ها بیش از یک مقدار معین به یکدیگر نزدیک شوند، نیروی رانشی بین مولکول‌ها ایجاد شده و آن‌ها را از هم می‌راند و اگر آن‌ها بیش از یک مقدار معین از یکدیگر دور شوند نیروی ربایشی بین آن‌ها مانع از دور شدن بیشتر آن‌ها از یکدیگر می‌شود.

۱۲ گزینه ۲

هر چقدر حجم بیشتری از جسم درون آب قرار گیرد، چگالی آن جسم از بقیه بیشتر است.

$\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$

۱۳ گزینه ۳

گام اول: فشار P_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = \rho_1 g h + P_0 = 1250 \times 10 \times \frac{1}{10} + 13500 \times 10 \times \frac{75}{100} = 102500\,Pa$$

گام دوم: با اضافه شدن مایع دوم فشار P_2 به کف ظرف وارد می‌شود:

$$P_2 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

گام سوم: از معادلهٔ $P_2 = 1/02 P_1$ داریم:

$$P_2 = P_1 + \frac{2}{100} P_1$$

$$\cancel{\rho_1 g h_1} + \rho_2 g h_2 + \cancel{P_0} = \cancel{\rho_1 g h_1} + \cancel{P_0} + \frac{2}{100} P_1$$

$$800 \times 10 \times h_2 = \frac{2}{100} \times 102500 \Rightarrow h_2 = 25/625\,cm$$

گام چهارم: حالا حجم مایع را به دست می‌آوریم:

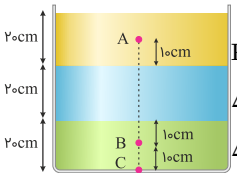
$$V = hA = 25/625 \times 20 = 512/5\,cm^3$$

۱۴ گزینه ۲

علت نادرستی گزینهٔ ۴: در گزینهٔ ۴ شکل آب، درون لوله‌ها درست رسم شده اما شکل مایع در بیرون لوله نادرست رسم شده است.
علت نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳: در لوله‌های باریک‌تر خاصیت موئینگی بارزتر است درحالی‌که در این گزینه‌ها عکس این اتفاق رسم شده است.

۱۵ گزینه ۴

کافی است از A به‌سمت B جابه‌جا شده و فشار مایع‌ها را باهم جمع کنیم:



$$P_B - P_A = \rho_3 g h_3 + \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1$$
$$\Delta P = 0/8 \times 1000 \times 10 \times 0/1 + 1 \times 1000 \times 10 \times 0/2 + 2 \times 1000 \times 10 \times 0/1$$
$$\Delta P = 800 + 2000 + 2000 = 4800\,Pa$$

۱۶ گزینه ۱

سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد.
سطح جیوه برآمدگی دارد.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۱۷ گزینه ۳

$$P_G = P_{\text{مایع}} + P_0$$

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

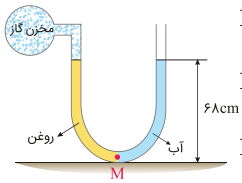
$$P_G = (۲ \times ۱۰^۳) \times ۱۰ \times \frac{۲۵}{۱۰۰} + ۱۰^۵$$

$$P_G = ۵ \times ۱۰^۳ + ۱۰^۵ = ۱۰^۳(۵ + ۱۰^۲)$$

$$P_G = ۱۰۵ \times ۱۰^۳ \,Pa = ۱۰۵\,kPa$$

۱۸ گزینه ۳

گام اول: فشار در مرز مشترک آب و روغن باهم برابر است. باتوجه‌به برابری فشار در دو طرف لوله، رابطهٔ تساوی فشار را می‌نویسیم.



$$P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{روغن}} g h = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h$$

$$P_{\text{گاز}} + ۸۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۶۸}{۱۰۰} = P_0 + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۶۸}{۱۰۰}$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = ۲۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۶۸}{۱۰۰} = ۱۳۶۰\,Pa$$

گام دوم: فشار پیمانه‌ای به‌دست‌آمده را به پاسکال تبدیل می‌کنیم:

$$P_g = ۱۳۶۰\,Pa = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱۳۶۰ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = ۰/۰۱\,mHg = ۱۰\,mmHg$$

۱۹ گزینه ۴

با دمیدن در بالای نی قائم، تندی هوا در بالای نی، افزایش می‌یابد. طبق اصل برنولی فشار هوای بالای نی کاهش می‌یابد؛ بنابراین آب درون نی شروع به بالا رفتن می‌کند و سطح آب داخل نی بالا می‌آید.

۲۰ گزینه ۴

گام اول: ابتدا فشار هوا را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم.

$$P_0 = \rho g h = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۷۶}{۱۰۰} = ۱۰۳۳۶۰\,Pa$$

گام دوم: فشار جیوه و آب را با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{mg}{A}$ به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{آب}} = \frac{mg}{A} = \frac{۱۳۶ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰}{۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۲۷۲۰\,Pa$$

$$P_{\text{جیوه}} = \frac{mg}{A} = \frac{۱۳۶ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰}{۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۲۷۲۰\,Pa$$

گام سوم: فشار در ته ظرف برابر با مجموع فشارهای هوا، آب و جیوه است و برابر است با:

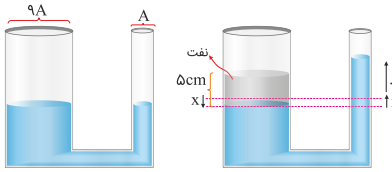
$$P_{\text{ته ظرف}} = P_0 + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} = ۱۰۳۳۶۰ + ۲۷۲۰ + ۲۷۲۰$$

$$\Rightarrow P_{\text{ته ظرف}} = ۱۰۸۸۰۰\,Pa$$

توجه کنید: بدون محاسبات نیز می‌توانستیم پاسخ صحیح را در گزینه‌ها پیدا کنیم. می‌دانیم که فشار هوا تقریباً $۱۰۰۰۰۰\,Pa$ است، بنابراین فشار ته ظرف باید از این عدد بیشتر باشد، زیرا به فشار هوا، فشار آب و فشار جیوه نیز اضافه می‌شود. تنها گزینه‌ای که از $۱۰۰۰۰۰\,Pa$ بیشتر است، گزینهٔ ۴ است.

وبسایت آموزشی نمره یار | Nomreyar.com

۲۱ گزینه ۲



$\rho_{نفت} g h_{نفت} = \rho_{آب} g h_{آب} \Rightarrow ۰/۸ \times ۵ = ۱ \times ۱۰x \Rightarrow x = ۰/۴$

$۱۰x$ اختلاف ارتفاع آب در دو لوله است، چون وقتی آب به اندازهٔ x در لولهٔ سمت چپ پایین می‌رود در لولهٔ سمت راست به اندازه ی $۹x$ بالا رفته و اختلاف ارتفاع $۱۰x$ است.

سؤال $۹x$ (یعنی افزایش ارتفاع نسبت به قبل) را خواسته است:

$$۹x = ۹ \times ۰/۴ = ۳/۶\,cm$$

۲۲ گزینه ۱

طبق معادلهٔ پیوستگی تندی با سطح مقطع لوله نسبت وارون دارد: $v_A < v_B$

هر چه قدر تندیِ شاره بیشتر شود، فشار آن کمتر خواهد شد: $P_A > P_B$

۲۳ گزینه ۴

$$\left.\begin{matrix} P_A = ۷۵ + ۴۵ = ۱۲۰\,cmHg \\ P_B = ۷۵ - ۳۵ = ۴۰\,cmHg \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{۱۲۰}{۴۰} = ۳$$

۲۴ گزینه ۴

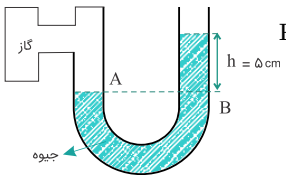
گام اول

الف) اختلاف فشار درون مخزن با محیط بیرون $۵ \times ۱۰^۳ Pa$ است $\leftarrow P_{گاز} - P_۰ = ۵ \times ۱۰^۳\,Pa$

ب) چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $\leftarrow \rho = ?\,g/cm^۳$

گام دوم

باتوجه‌به اینکه نقطهٔ A در سطح جدایی مایع و گاز قرار دارد و نقطهٔ B هم‌تراز با نقطهٔ A است و مایع در حالت تعادل است، تساوی $P_A = P_B$ صدق می‌کند.



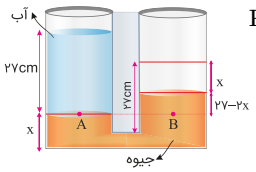
$$P_A = P_B \xrightarrow{P_A = P_{گاز}} P_{گاز} = \rho g h + P_۰$$
$$\Rightarrow P_{گاز} - P_۰ = \rho g h \xrightarrow{h = ۲۵\,cm = ۰/۲۵\,m} ۵ \times ۱۰^۳ = \rho \times ۱۰ \times ۰/۲۵$$
$$\Rightarrow \rho = ۲ \times ۱۰^۳\,kg/m^۳ \Rightarrow \rho = ۲\,g/cm^۳$$

۲۵ گزینه ۱

$$P_۲ = ۲P_۱ \Rightarrow \rho g h_۲ + P_۰ = ۲(\rho g h_۱ + P_۰)$$
$$\Rightarrow ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h_۲ = ۲ \times ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۴}{۱۰۰} + ۱/۰۳۳۶ \times ۱۰^۵$$
$$\Rightarrow h_۲ = ۰/۸۴\,m = ۸۴\,cm$$

۲۶ گزینه ۳

جیوه در لولهٔ سمت راست به‌اندازهٔ x و در لولهٔ سمت چپ هم به‌اندازهٔ x جابه‌جا می‌شود.



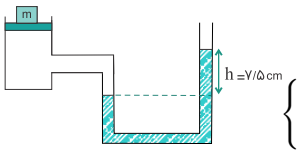
$$P_A = P_B \Rightarrow \underbrace{\rho g h}_{آب} = \underbrace{\rho' g h'}_{جیوه}$$
$$\Rightarrow ۱ \times ۲۷ = ۱۳/۵(۲۷ - ۲x) \Rightarrow x = ۱۲/۵\,cm$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۲۷ گزینه ۳

اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه ناشی از فشار ایجادشده توسط وزنه (P_m) است؛ بنابراین: $P_m = \rho gh$

که در آن P_m برابر است با:



$$\begin{cases} P_m = \dfrac{F}{A} \\ F = mg \end{cases} \Rightarrow P_m = \frac{mg}{A}$$

حال می‌توانیم جرم وزنه را حساب کنیم:

$$\begin{cases} P_m = \rho gh \\ P_m = \dfrac{mg}{A} \\ A = ۵۰\,cm^۲ = ۵۰ \times ۱۰^{-۴}\,m^۲ \\ h = ۷/۵ \times ۱۰^{-۲}\,m \end{cases} \Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho gh \Rightarrow m = \rho hA = ۱۳/۶ \times ۱۰^۳ \times ۷/۵ \times ۱۰^{-۲} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow m = ۵/۱\,kg$$

۲۸ گزینه ۴

فشار در عمق h مایع از رابطهٔ $P = P_۰ + \rho gh$ به دست می‌آید. لذا

$$P_B = ۹/۹ \times ۱۰^۴ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۶ = ۹/۹ \times ۱۰^۴ + ۰/۶ \times ۱۰^۴ = ۱۰/۵ \times ۱۰^۴\,Pa$$

$$P_A = ۹/۹ \times ۱۰^۴ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱ = ۹/۹ \times ۱۰^۴ + ۰/۱ \times ۱۰^۴ = ۱۰ \times ۱۰^۴\,Pa$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{۱۰/۵ \times ۱۰^۴}{۱۰ \times ۱۰^۴} = \frac{۱۰۵}{۱۰۰} = \frac{۲۱}{۲۰}$$

۲۹ گزینه ۴

گام اول

الف) سطح مقطع قسمت‌های مختلف استوانه‌ای‌شکل آن از بالا به پایین به ترتیب $۰/۰۴\,m^۲$، $۰/۰۱\,m^۲$ و $۰/۰۸\,m^۲$ است.

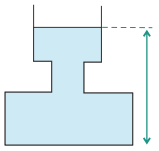
$\leftarrow A_۱ = ۰/۰۴\,m^۲ \;,\; A_۲ = ۰/۰۱\,m^۲ \;,\; A_۳ = ۰/۰۸\,m^۲$

ب) اگر ۲ لیتر آب بر آب ظرف اضافه کنیم $\leftarrow \Delta V = ۲\,lit = ۲ \times ۱۰^{-۳}\,m^۳$

ج) فشار در کف ظرف چند پاسکال افزایش می‌یابد $\leftarrow \Delta P = ?$

گام دوم

ابتدا باید تغییر ارتفاع آب و سپس تغییر فشار $(\Delta P = \rho g \Delta h)$ را در کف ظرف محاسبه کنیم. باتوجه‌به اینکه قسمت فوقانی ظرف دارای سطح مقطعی برابر $A = ۰/۰۴\,m^۲$ است، تغییر ارتفاعی که ۲ لیتر آب ایجاد می‌کند برابر است با:



$$\Delta V = A_۱ \times \Delta h \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۳} = ۰/۰۴ \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = ۰/۰۵\,m$$

بنابراین تغییر فشار در کف ظرف برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta P = \rho g \Delta h \\ \rho = ۱۰۰۰\,kg/m^۳ \\ g = ۱۰\,m/s^۲ \\ \Delta h = ۰/۰۵\,m \end{cases} \Rightarrow \Delta P = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۰۵ = ۵۰۰\,Pa$$

۳۰ گزینه ۴

کافی است تغییرات فشار را از رابطهٔ فشار برای مایعات به دست آوریم. بنابراین:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ P_۲ - P_۱ = \rho g h_۲ - \rho g h_۱ \\ \rho = ۱\,gr/cm^۳ = ۱۰۰۰\,kg/m^۳ \\ h_۲ - h_۱ = ۱\,cm = ۰/۰۱\,m \\ g = ۱۰\,m/s^۲ \end{cases} \Rightarrow P_۲ - P_۱ = \rho g(h_۲ - h_۱) = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۰۱ = ۱۰۰ \Rightarrow P_۲ - P_۱ = ۱۰۰\,Pa$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۱ گزینه ۳

گام اول

الف) حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب باهم برابر است ← $h_۱ = h_۲ \ , \ V_۱ = V_۲$

ب) کدام رابطه بین $P_۲$ با $P_۱$ و $F_۲$ با $F_۱$ برقرار است؟ ← $\frac{P_۱}{P_۲} = ? \ , \ \frac{F_۱}{F_۲} = ?$

ج) جرم ظرف‌ها باهم برابر است ← $m_۱ = m_۲$: جرم ظرف‌ها

گام دوم

فشار در عمق h از سطح آزاد یک مایع از رابطهٔ $P = P_۰ + \rho gh$ به دست می‌آید. چون دو مایع هم‌جنس و ارتفاع مایع در ظرف‌ها یکسان‌اند، بنابراین:

$$\begin{cases} P_۱ = \rho_۱ g h_۱ + P_۰ \\ P_۲ = \rho_۲ g h_۲ + P_۰ \end{cases} \xrightarrow{\rho_۱ = \rho_۲} P_۱ = P_۲$$

نیرویی که از طرف ظرف‌ها بر سطح افقی وارد می‌شود برابر وزن ظرف و مایع داخل آن‌ها است. باتوجه‌به برابر بودن جرم ظرف‌ها کافی است وزن مایع داخل ظرف‌ها را به دست آوریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \rho_۱ V_۱ = \rho_۲ V_۲ \Rightarrow m_۱ = m_۲ \Rightarrow W_۱ = W_۲$$

بنابراین وزن مایع دو ظرف نیز باهم برابر است و نتیجه می‌گیریم نیروی وارد بر سطح افقی هر دو ظرف برابر خواهد بود.

۳۲ گزینه ۱

گام اول

الف) یک لولهٔ استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر از جیوه پر شده است ← $h = ۱۰\,cm$

ب) اگر قطر داخلی لوله $۲\,cm$ باشد ← $d = ۲r = ۲\,cm \Rightarrow r = ۱cm$

ج) نیرویی که از طرف جیوه بر انتهای لوله وارد می‌شود تقریباً چند نیوتن است؟ ← $F = ?$

گام دوم

با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ نیرویی که از طرف جیوه بر انتهای لوله وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

مساحت کف استوانه:

$$A = \pi r^۲ \xrightarrow{\pi = ۳} A = ۳ \times (۰/۰۱)^۲ = ۳ \times ۱۰^{-۴}\,m^۲ \qquad (۱)$$

فشاری که ۱۰ سانتی‌متر جیوه بر انتهای لوله وارد می‌کند برابر است با:

$$P = \rho g h \xrightarrow[g = ۱۰\,m/s^۲]{\rho = ۱۳/۶\,gr/cm^۳ = ۱۳۶۰۰\,kg/m^۳} P = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱ = ۱۳۶۰۰\,Pa \qquad (۲)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} F = P A \Rightarrow F = ۱۳۶۰۰ \times ۳ \times ۱۰^{-۴} = ۴N$$

۳۳ گزینه ۴

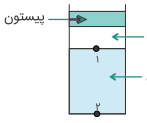
گام اول

الف) فشار در سطح مایع $P_۱$ و در کف ظرف برابر $P_۲$ است.

ب) با پایین آوردن پیستون فشار در سطح مایع را دو برابر می‌کنیم ← $P'_۱ = ۲P_۱$

گام دوم

فشار در کف ظرف برابر مجموع فشار مایع و فشار هوای بالای سطح مایع است. با پایین آمدن پیستون فشار هوای بالای مایع دو برابر می‌شود؛ به بیانی دیگر:



$$\left.\begin{array}{l} P_۲ = P_{هوا} + P_{مایع} \xrightarrow{\times ۲} ۲P_۲ = ۲P_{هوا} + ۲P_{مایع} \\ P'_۲ = P_{هوا} + P'_{مایع} \xrightarrow{P'_{مایع} = ۲P_{مایع}} P'_۲ = P_{هوا} + ۲P_{مایع} \end{array}\right\} \Rightarrow P_۲ < P'_۲ < ۲P_۲$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۴ گزینه ۳

گام اول

الف) فشار وارد بر کف دریاچه‌ای ۱۲۵ سانتی‌متر جیوه است ← $P = ۱۲۵\,cmHg$

ب) اگر فشار هوا در سطح آب ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد ← $P_{۰} = ۷۵\,cmHg$

ج) عمق آب دریاچه چند متر است؟ ← $h = ?$

گام دوم

باید ابتدا فشار ناشی از آب را در عمق موردنظر محاسبه کنیم و سپس به کمک آن ارتفاع آب را در آن نقطه به دست آوریم:

$$P = P_{\text{آب}} + P_{۰} \Rightarrow ۱۲۵ = P_{\text{آب}} + ۷۵ \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۵۰\,cmHg$$

حال باید بررسی کنیم که چند سانتی‌متر آب فشاری برابر $۵۰\,cmHg$ ایجاد می‌کند:

$$\begin{cases} P_{\text{آب}} = P'_{\text{جیوه}} \\ h' = ۵۰\,cmHg \\ \rho' = ۱۳/۶\,g/cm^{۳} \\ \rho = ۱\,g/cm^{۳} \end{cases} \Rightarrow \rho g h_{\text{آب}} = \rho' g h' \Rightarrow h_{\text{آب}} = \frac{۱۳/۶ \times ۵۰}{۱} = ۶۸۰\,cm = ۶/۸\,m$$

۳۵ گزینه ۱

گام اول

الف) اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد ← $P_{۰} = ۷۵\,cmHg$

ب) فشار در عمق چند متری آب به ۱۰۰ سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ← $P_{h} = ۱۰۰\,cmHg\ ,\ h = ?$

گام دوم

ابتدا فشار ناشی از آب را در عمق موردنظر محاسبه می‌کنیم و سپس به کمک آن ارتفاع آب در آن نقطه را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{h} = P_{\text{آب}} + P_{۰} \Rightarrow ۱۰۰ = P_{\text{آب}} + ۷۵ \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۲۵\,cmHg$$

این فشار برحسب ارتفاع ستون جیوه بیان شده است.

حال محاسبه می‌کنیم که چند سانتیمتر آب فشاری برابر $۲۵\,cmHg$ به وجود می‌آورد:

$$\begin{cases} \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \\ h_{\text{جیوه}} = ۲۵\,cm \\ \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶\,g/cm^{۳} \\ \rho_{\text{آب}} = ۱\,g/cm^{۳} \end{cases} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow ۱۳/۶ \times ۲۵ = ۱ \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = ۳۴\,cm = ۳/۴\,m$$

۳۶ گزینه ۱

گام اول

الف) در عمق ۸ متر ← $h = ۸\,m$

ب) فشار کل ۱/۷۶ اتمسفر است ← $P = P_{۰} + \rho g h = ۱/۷۶\,atm = ۱/۷۶ \times ۱۰^{۵}\,Pa$

ج) چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ← $\rho = ?\,g/cm^{۳}$

گام دوم

$$\begin{cases} P = P_{۰} + \rho g h \\ P_{۰} = ۱۰^{۵}\,Pa \\ g = ۱۰\,m/s^{۲} \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۱/۷۶ \times ۱۰^{۵} = ۱۰^{۵} + \rho \times ۱۰ \times ۸ \Rightarrow \rho = \frac{۰/۷۶ \times ۱۰^{۵}}{۸۰} = ۹۵۰\,kg/m^{۳}$$

کافی است $kg/m^{۳}$ را به $g/cm^{۳}$ تبدیل کنیم.

$$\rho = ۹۵۰\,kg/m^{۳} \xrightarrow{۱\,kg/m^{۳} = ۱۰^{-۳}\,g/cm^{۳}} \rho = ۹۵۰ \times ۱۰^{-۳}\,g/cm^{۳} = ۰/۹۵\,g/cm^{۳}$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۳۷ گزینه ۱

گام اول

الف) اگر فشار هوا $۱۰^۵\,Pa$ پاسکال باشد $\leftarrow P_۰ = ۱۰^۵\,Pa$

ب) فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟ $\leftarrow P = ? \;:\; h = ۲\,m$

گام دوم

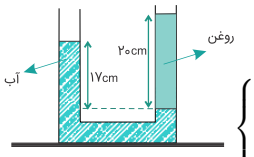
فشار در هر نقطه از مایع باتوجه‌به رابطهٔ $P = P_۰ + \rho gh$ به دست می‌آید. بنابراین:

$$\begin{cases} P = P_۰ + \rho gh \\ g = ۱۰\,m/s^۲ \\ \rho = ۱\,g/cm^۳ = ۱۰^۳\,kg/m^۳ \end{cases} \Rightarrow P = ۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۲ = ۱/۲ \times ۱۰^۵\,Pa$$

۳۸ گزینه ۲

نقطهٔ A در سطح جدایی آب و روغن و نقطهٔ B را هم‌ارتفاع با نقطهٔ A در نظر می‌گیریم، بنابراین: $P_A = P_B$

با استفاده از $P_A = P_B$ داریم:

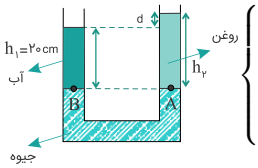


$$\begin{cases} P = \rho gh + P_۰ \\ h_۱ = ۱۷\,cm \\ h_۲ = ۲۰\,cm \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_{آب} h_۱ = \rho_{روغن} h_۲ \Rightarrow \rho_{آب} \times ۱۷ = \rho_{روغن} \times ۲۰ \Rightarrow \rho_{روغن} = \frac{۱۷}{۲۰}\rho_{آب} \Rightarrow \rho_{روغن} = \frac{۸۵}{۱۰۰}\rho_{آب}$$

یعنی چگالی روغن ۱۵ درصد از چگالی آب کمتر است.

۳۹ گزینه ۴

نقطهٔ A در سطح جدایی جیوه و روغن و نقطهٔ B در سطح جدایی آب و جیوه است. باتوجه‌به یکسان بودن ارتفاع A و B، می‌توانیم فشار آن‌ها را یکسان در نظر بگیریم. بنابراین:



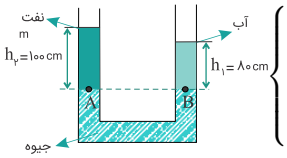
$$\begin{cases} P = \rho gh + P_۰ \\ \rho_۱ = ۱\,g/cm^۳ \\ \rho_۲ = ۰/۸\,g/cm^۳ \\ h_۱ = ۲۰cm \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_۱ g h_۱ + P_۰ = \rho_۲ g h_۲ + P_۰ \Rightarrow \rho_۱ h_۱ = \rho_۲ h_۲ \Rightarrow ۱ \times ۲۰ = ۰/۸ \times h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۲۵\,cm$$

درنتیجه:

$$\begin{cases} d = h_۲ - h_۱ \\ h_۲ = ۲۵\,cm \\ h_۱ = ۲۰\,cm \end{cases} \Rightarrow d = ۲۵ - ۲۰ = ۵\,cm$$

۴۰ گزینه ۳

نقطهٔA در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B هم‌ارتفاع با A را در نظر می‌گیریم که دارای فشار یکسانی هستند $(P_A = P_B)$، بنابراین:



$$\begin{cases} P = \rho gh + P_۰ \\ h_۱ = ۱۰۰\,cm \\ h_۲ = ۸۰\,cm \\ \rho_۱ = ۱\,g/cm^۳ \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_۲ g h_۲ + P_۰ = \rho_۱ g h_۱ + P_۰$$

$$\Rightarrow \rho_۲ h_۲ = \rho_۱ h_۱ \Rightarrow \rho_۲ \times ۱۰۰ = ۱ \times ۸۰ \Rightarrow \rho_۲ = ۰/۸\,g/cm^۳$$

دقت شود که هر $۱\,g/cm^۳$ برابر $۱۰۰۰\,kg/m^۳$ است، بنابراین:

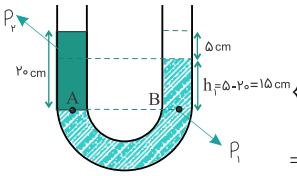
$$\rho_۲ = ۰/۸ \times ۱۰^۳\,kg/m^۳ = ۸۰۰\,kg/m^۳$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۱ گزینه ۲

نقطهٔ A در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B هم‌ارتفاع با A و فشار یکسانی هستند $(P_A = P_B)$

با استفاده از این رابطه نسبت $\frac{\rho_۲}{\rho_۱}$ را به دست می‌آوریم:

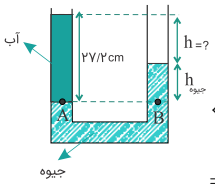


$$\begin{cases} P = \rho g h + P_۰ \\ h_۲ = ۲۰\,cm \\ h_۱ = ۲۰ - ۵ = ۱۵\,cm \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_۲ g h_۲ + P_۰ = \rho_۱ g h_۱ + P_۰$$

$$\Rightarrow \rho_۲ h_۲ = \rho_۱ h_۱ \Rightarrow \rho_۲ \times ۲۰ = \rho_۱ \times ۱۵ \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{۱۵}{۲۰} = \frac{۳}{۴}$$

۴۲ گزینه ۴

نقطهٔ A در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B هم‌ارتفاع با A و دارای فشار یکسانی هستند $(P_A = P_B)$، بنابراین:



$$\begin{cases} P = \rho g h + P_۰ \\ h_{آب} = ۲۷/۲\,cm \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_{آب} g h_{آب} + P_۰ = \rho_{جیوه} g h_{جیوه} + P_۰$$

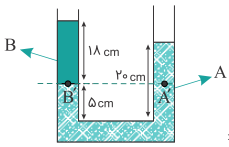
$$\Rightarrow \rho_{آب} h_{آب} = \rho_{جیوه} h_{جیوه} \Rightarrow ۱ \times ۲۷/۲ = ۱۳/۶ \times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = ۲\,cm$$

باتوجه‌به شکل داریم:

$$\begin{cases} h = ۲۷/۲ - h_{جیوه} \\ h_{جیوه} = ۲\,cm \end{cases} \Rightarrow h = ۲۷/۲ - ۲ = ۲۵/۲cm$$

۴۳ گزینه ۱

مطابق شکل زیر نقطهٔ A' در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B' را هم‌ارتفاع با A' در نظر می‌گیریم. فشار این نقاط یکسان خواهد بود؛ بنابراین کافی است از تساوی $P_{A'} = P_{B'}$ استفاده کنیم.



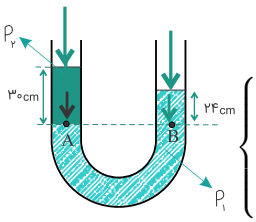
$$\begin{cases} P = \rho g h + P_۰ \\ h_A = ۲۰ - ۵ = ۱۵\,cm \\ h_B = ۱۸\,cm \end{cases} \Rightarrow P_{B'} = P_{A'} \Rightarrow \rho_B g h_B + P_۰ = \rho_A g h_A + P_۰$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{h_A}{h_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{۱۵}{۱۸} = \frac{۵}{۶}$$

۴۴ گزینه ۲

مطابق شکل زیر نقطهٔ A در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B را هم‌ارتفاع با نقطهٔ A در نظر می‌گیریم، فشار این نقاط یکسان خواهد بود.

حالا کافی است از تساوی $P_A = P_B$ استفاده کنیم. بنابراین:



$$\begin{cases} P_A = P_B \\ h_A = ۳۰\,cm \\ h_B = ۲۴\,cm \\ \rho_۱ = ۲\,g/cm^۳ \end{cases} \Rightarrow \rho_۱ g h_A + P_۰ = \rho_۲ g h_B + P_۰$$

$$\Rightarrow \rho_۱ h_A = \rho_۲ h_B \Rightarrow \rho_۲ = \frac{\rho_۱ h_A}{h_B} = \frac{۲ \times ۲۴}{۳۰} = ۱/۶\,g/cm^۳$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۵ گزینه ۳

گام اول

الف) اگر ظرف محتوی این مایع با شتاب $\frac{g}{۳}$ در راستای قائم به‌طرف پایین حرکت کند ← به‌اندازهٔ $\frac{g}{۳}$ از شتاب گرانشی وارد بر ظرف کم می‌شود: $g' = g - \frac{g}{۳} = \frac{۲}{۳}g$

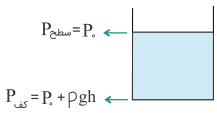
ب) اختلاف فشار بین دو نقطه کدام خواهد بود؟ ← $\Delta P' = ?$

گام دوم

$$\begin{cases} \Delta P = \rho g h \\ \Delta P' = \rho g' h' \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{\rho g h}{\rho g' h'} = \frac{\frac{۲}{۳}g \times h}{g \times h} \Rightarrow \Delta P' = \frac{۲}{۳}\Delta P$$

۴۶ گزینه ۱

باتوجه‌به شکل، اختلاف فشار بین سطح و کف استخر به‌اندازهٔ فشاری است که آب در کف استخر ایجاد می‌کند:



$$\begin{cases} P_{کف} = \rho g h + P_۰ \\ P_{سطح} = P_۰ \\ \Delta P = P_{کف} - P_{سطح} \end{cases} \Rightarrow \Delta P = P_۰ + \rho g h - P_۰ = \rho g h$$

$$\xrightarrow[g=۱۰\,m/s^۲ ,\, H=۴\,m]{\rho=۱۰^۳\,kg/m^۳} \Delta P = ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۴ = ۴ \times ۱۰^۴\,Pa$$

۴۷ گزینه ۴

گام اول

الف) فشاری برابر با ۱۵۰ میلی‌متر جیوه ← $P = ۱۵۰\,mmHg = ۰/۱۵\,mHg$

ب) چه ارتفاعی از آب برحسب متر، فشاری برابر با ۱۵۰ میلی‌متر جیوه دارد؟ ← $h_{آب} = ?$

گام دوم

می‌خواهیم ببینیم فشار چند متر آب با فشار ۰/۱۵ متر جیوه برابر است.

$$\begin{cases} P = \rho g h \\ \rho_{آب} = ۱۰۰۰\,kg/m^۳ \\ g = ۱۰\,m/s^۲ \\ \rho_{جیوه} = ۱۳۶۰۰\,kg/m^۳ \\ h_{جیوه} = ۰/۱۵\,m \end{cases} \Rightarrow P_{جیوه} = P_{آب}$$

$$\Rightarrow \rho_{جیوه} g h_{جیوه} = \rho_{آب} g h_{آب} \Rightarrow ۱۳۶۰۰ \times ۰/۱۵ = ۱۰۰۰ \times h_{آب} \Rightarrow h_{آب} = ۲/۰۴\,m$$

۴۸ گزینه ۴

با استفاده از رابطه‌های فشار ($P = \rho g h$ و $P = \frac{F}{A}$) داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} = \frac{h_A}{\frac{۱}{۲}h_A} = ۲$$

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A A_A}{P_B A_B} = ۲ \times \frac{\pi r_A^۲}{\pi r_B^۲} = ۲ \times \frac{r_A^۲}{\frac{۱}{۴}r_A^۲} = ۸$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۴۹ گزینه ۱

گام اول

الف) $\frac{۱}{۳}$ حجم مخلوط از مایع A و بقیهٔ آن از مایع B $\leftarrow V_B = \frac{۲}{۳}V_{\text{مخلوط}}$, $V_A = \frac{۱}{۳}V_{\text{مخلوط}}$

ب) ارتفاع مخلوط در ظرف ۷۵ سانتی‌متر $\leftarrow h = ۷۵cm = ۰/۷۵m$

ج) فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟ $\leftarrow P = ?$

گام دوم

ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه کرده و سپس با استفاده از رابطهٔ $P = \rho gh$، فشار وارد بر کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

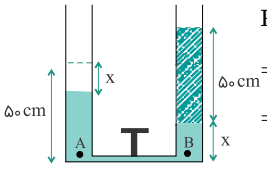
$$\xrightarrow[\rho_B = ۰/۶g/cm^۳]{\rho_A = ۱/۲g/cm^۳} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{۱/۲ \times \frac{۱}{۳}V_{\text{مخلوط}} + ۰/۶ \times \frac{۲}{۳}V_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = ۰/۸g/cm^۳ = ۸۰۰kg/m^۳$$

$$P = \rho_{\text{مخلوط}} gh = ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۷۵ = ۶۰۰۰Pa$$

۵۰ گزینه ۲

با فرض اینکه آب به ستون لولهٔ سمت راست می‌رود و لولهٔ زیرین بسیار نازک است:

باتوجه‌به شکل و رابطهٔ فشار در این لوله‌ها داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho_{\text{آب}} gh)_A = (\rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} gh_{\text{نفت}})_B$$

$$\Rightarrow ۱۰۰۰ \times (۵۰ - x) = (۱۰۰۰ \times x) + (۸۰۰ \times ۵۰)$$

$$\Rightarrow ۵۰ - x = x + ۴۰ \Rightarrow x = ۵cm$$

۵۱ گزینه ۴

فشاری که از طرف هر مایع بر کف هر ظرف وارد می‌شود از رابطهٔ $P = \rho gh$ محاسبه می‌شود. پس نسبت فشارهای وارد بر کف دو ظرف را داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho_A gh_A}{\rho_B gh_B} = \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} \qquad (۱)$$

طبق رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho.V$$

جرم آب و جیوه درون ظرف‌ها برابر است : $m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B$

$$\xrightarrow[\substack{A: \text{مساحت سطح مقطع} \\ h: \text{ارتفاع}}]{V = Ah} \rho_A A_A h_A = \rho_B A_B h_B \Rightarrow \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} = \frac{A_B}{A_A} \qquad (۲)$$

اکنون رابطهٔ (۲) را در رابطهٔ (۱) جایگزین می‌کنیم داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho_A gh_A}{\rho_B gh_B} = \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r_B^۲}{\pi r_A^۲} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{۲r_A}{r_A}\right)^۲ = ۴$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۲ گزینه ۲

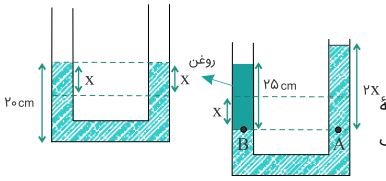
گام اول

الف) درون یکی از شاخه‌ها به‌آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به $۲۵\,cm$ برسد $\leftarrow h_B = ۲۵\,cm$

ب) در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخهٔ مقابل چند سانتی‌متر خواهد شد؟ $\leftarrow h_{آب} = ?$

گام دوم

برای درک بهتر مسئله شکل آن را رسم می‌کنیم.



نقطهٔ B در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ A را هم‌ارتفاع با B در نظر می‌گیریم که دارای فشار یکسانی هستند، با استفاده از رابطهٔ $P_A = P_B$ می‌توانیم ارتفاع آب را به دست بیاوریم. باتوجه‌به اینکه قطر لوله در همه‌جا یکسان است، اگر مقدار x از سطح جیوه در یک سمت پایین برود در طرف دیگر لوله به‌اندازهٔ x بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع مایع موجود در دو طرف لولهٔ Uشکل $۲x$ می‌شود.

$$\begin{cases} P = \rho gh + P_{\circ} \\ P_A = P_B \\ h_A = h_B \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_A \times h_A = \rho_B \times h_B \Rightarrow ۱ \times ۲x = ۰/۶ \times ۲۵ \Rightarrow ۲x = ۱۵ \Rightarrow x = ۷/۵\,cm$$

بنابراین $۷/۵\,cm$ به ارتفاع قبلی آب اضافه می‌شود:

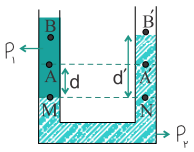
$$۲۰ + ۷/۵ = ۲۷/۵\,cm$$

۵۳ گزینه ۱

گام اول

دو مایع مخلوط‌نشدنی از آب و نفت در یک لولهٔ Uشکل در حال تعادل‌اند $\leftarrow$ چون نفت همیشه روی آب می‌ماند بنابراین: $\rho_{نفت} < \rho_{آب}$

گام دوم



فشار نقاط N و M باهم برابر است $(P_M = P_N)$.

می‌توانیم P_M و P_N را باتوجه‌به P_A و $P_{A'}$ یا P_B و $P_{B'}$ به دست بیاوریم و بعد به مقایسهٔ بین $\Delta P_۱$ و $\Delta P_۲$ بپردازیم.

P_M و P_N را برحسب P_A و $P_{A'}$ می‌نویسیم و از هم کم می‌کنیم.

$$\begin{cases} P_N = P_{A'} + \rho_۲ gd \\ P_M = P_A + \rho_۱ gd \end{cases} \xrightarrow{(-)} ۰ = (P_{A'} - P_A) + (\rho_۲ - \rho_۱)gd \Rightarrow \Delta P_۱ = (P_A - P_{A'}) = (\rho_۲ - \rho_۱)gd$$

P_M و P_N را برحسب P_B و $P_{B'}$ می‌نویسیم و از هم کم می‌کنیم.

$$\begin{cases} P_N = P_{B'} + \rho_۲ gd' \\ P_M = P_B + \rho_۱ gd' \end{cases} \xrightarrow{(-)} ۰ = (P_{B'} - P_B) + (\rho_۲ - \rho_۱)gd' \Rightarrow \Delta P_۲ = (P_B - P_{B'}) = (P_۲ - P_۱)gd'$$

درنتیجه داریم:

$$\begin{cases} \Delta P_۱ = (\rho_۲ - \rho_۱)gd \\ \Delta P_۲ = (\rho_۲ - \rho_۱)gd' \\ d' > d \end{cases} \Rightarrow \Delta P_۲ > \Delta P_۱$$

۵۴ گزینه ۴

نیروی بین‌مولکولی یک مادهٔ معین، مانند فنر بین ۲ جسم عمل می‌کند. اگر ۲ جسم به هم نزدیک شوند فنر آنها را از هم دور می‌کند و اگر از هم دور شوند فنر آنها را به‌سمت هم می‌کشاند.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۵ گزینه ۱

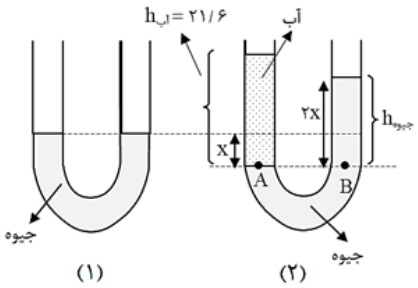
گام اول

الف) اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به ۲۱/۶ سانتی‌متر برسد ← $h_{\text{آب}} = ۲۱/۶\,cm$

ب) سطح جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به وضعیت اولیه چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟ ← $h_{\text{جیوه}} = ?$

گام دوم

برای درک بهتر سؤال شکل لوله را در دو حالت قبل و بعد از اضافه کردن آب رسم می‌کنیم.



نقطهٔ A در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B را هم‌ارتفاع با A در نظر می‌گیریم که فشار این نقاط یکسان خواهد بود $(P_A = P_B)$ و میزان h جیوه را به دست می‌آوریم و از این طریق مقدار x نیز به دست می‌آید. بنابراین:

$$\begin{cases} P = \rho gh + P_{\circ} \\ \rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۵\,g/cm^۳ \\ \rho_{\text{آب}} = ۱\,g/cm^۳ \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_{\circ} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_{\circ}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱ \times ۲۱/۶ = ۱۳/۵ \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۱/۶\,cm$$

باتوجه‌به اینکه قطر لوله در همه جای آن یکسان است بنابراین اگر مقدار x سطح جیوه در یک سمت پایین برود در طرف دیگر لوله به‌اندازهٔ x بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع مایع موجود در دو طرف لولهٔ U شکل به ۲x می‌رسد. بنابراین:

$$۲x = h = ۱/۶ \Rightarrow x = ۰/۸\,cm$$

۵۶ گزینه ۳

فشار لاستیک بادشده توسط فشارسنج اندازه‌گیری می‌شود که فشار پیمانه‌ای است.

معادل این فشار برحسب ستون جیوه برابر است با:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ P = ۲۲۰ \times ۱۰^۳\,Pa \\ g = ۱۰\,m/s^۲ \\ \rho = ۱۳۶۰۰\,kg/m^۳ \end{cases} \Rightarrow ۲۲۰۰۰۰ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h \Rightarrow h = ۱/۶۲\,m = ۱۶۲\,cm$$

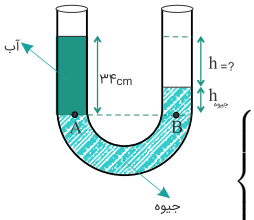
باتوجه‌به اینکه هر اتمسفر $۱۰^۵$ پاسکال است، داریم:

$$P = ۲۲۰ \times ۱۰^۳\,Pa = \frac{۲۲۰ \times ۱۰^۳\,atm}{۱۰^۵} = ۲/۲\,atm$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۷ گزینه ۴

نقطهٔ A در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B را هم‌تراز با نقطهٔ A در نظر می‌گیریم که فشار این نقاط باهم یکسان خواهند بود $(P_A = P_B)$، بنابراین:



$$\begin{cases} P = \rho g h' + P_0 \\ \rho_{آب} = 1\,g/cm^3 \\ \rho_{جیوه} = 13/6\,g/cm^3 \\ h_{آب} = 34\,cm \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_{آب} g h_{آب} + P_0 = \rho_{جیوه} g h_{جیوه} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{آب} h_{آب} = \rho_{جیوه} h_{جیوه} \Rightarrow 1 \times 34 = 13/6 \times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = 2/5\,cm$$

بنابراین اختلاف ارتفاع جیوه و آب برابر است با:

$$h = 34\,cm - h_{جیوه} \Rightarrow h = 34 - 2/5 = 31/5\,cm$$

۵۸ گزینه ۲

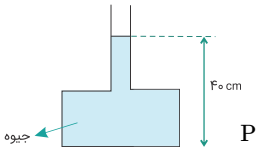
گام اول

الف) اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵ نیوتن باشد $\leftarrow F_{max} = 135\,N$

ب) حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد تا ظرف شکسته نشود؟ $\leftarrow h = ?$

گام دوم

با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ حداکثر فشاری که ظرف می‌تواند تحمل کند را به دست می‌آوریم و با کمک آن ارتفاع جیوه را محاسبه می‌کنیم.



$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{A=20\,cm^2=20\times10^{-4}\,m^2} P = \frac{135}{20 \times 10^{-4}} = 675 \times 10^2\,Pa$$

$$\begin{cases} P = \rho g h \\ \rho = 13500\,kg/m^3 \end{cases} \Rightarrow 675 \times 10^2 = 13500 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0/5\,m$$

پس این ارتفاع جیوه بیشترین فشار را که ظرف می‌تواند تحمل کند ایجاد می‌کند.

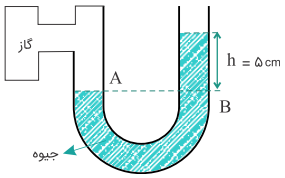
باتوجه‌به اینکه ارتفاع لولهٔ جیوه در ظرف ۴۰ سانتی‌متر بوده حداکثر ارتفاعی که می‌توانیم به ظرف اضافه کنیم برابر است با:

$$\begin{cases} h = h_2 - h_1 \\ h_2 = 50\,cm \\ h_1 = 40\,cm \end{cases} \Rightarrow h = 50 - 40 = 10\,cm$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۵۹ گزینه ۳

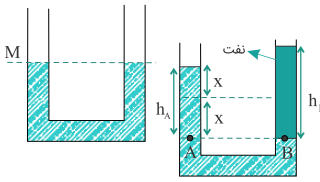
فشار پیمانه‌ای برابر با اختلاف فشار گاز درون محفظه با فشار هوا است. مطابق شکل فشار در نقطهٔ A در سطح جدایی گاز و جیوه و نقطهٔ B هم‌ارتفاع با نقطهٔ A، برابر است ($P_A = P_B$) داریم:



$$\begin{cases} P_A = P_B \\ P_A = P_{\text{گاز}} \\ P_B = \rho gh + P_\circ \\ \rho = ۱۳۶۰۰\,kg/m^۳ \\ h = ۵\,cm = ۵ \times ۱۰^{-۲}\,m \\ g = ۱۰\,m/s^۲ \end{cases} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_\circ + \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_\circ = \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_\circ = \rho gh = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۵ \times ۱۰^{-۲} = ۶۸۰۰\,Pa$$

۶۰ گزینه ۲

برای درک بهتر سؤال شکل لوله را در هریک از حالت‌های قبل و بعد از اضافه کردن نفت رسم می‌کنیم:



با ریختن نفت در شاخهٔ سمت راست، در این شاخه سطح آب پایین می‌رود و همان ارتفاعی که آب در این شاخه پایین رفته است، در شاخهٔ سمت چپ بالا می‌رود (مطابق شکل).

نقطهٔ A در سطح جدایی دو مایع و نقطهٔ B را هم‌ارتفاع با A در نظر می‌گیریم که دارای فشار یکسانی هستند ($P_A = P_B$) داریم:

$$\begin{cases} P = \rho gh + P_\circ \\ h_B = ۵\,cm \end{cases} \Rightarrow P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_A + P_\circ = \rho_{\text{نفت}} g h_B + P_\circ$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_A = \rho_{\text{نفت}} h_B \Rightarrow ۱ \times h_A = ۰/۸ \times ۵ \Rightarrow h_A = ۴\,cm \xrightarrow{h_A = ۲x} x = ۲\,cm$$

۶۱ گزینه ۳

گام اول

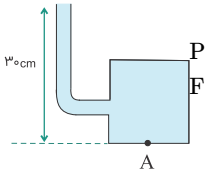
الف) مساحت کف مخزن $۱۰۰\,cm^۲$ است $\leftarrow A = ۱۰۰\,cm^۲ = ۱۰^{-۲}m^۲$

ب) اگر داخل لوله و مخزن مایعی به چگالی $۸۰۰\,kg/m^۳$ باشد $\leftarrow \rho = ۸۰۰\,kg/m^۳$

ج) نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ $\leftarrow F = ?$

گام دوم

ابتدا فشار در نقطهٔ A و سپس نیروی وارد بر کف ظرف را محاسبه می‌کنیم (برای محاسبهٔ فشار مایعات تنها باید به فاصلهٔ عمودی از سطح آزاد مایع توجه کرد):



$$P_A = \rho gh = ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۳ = ۲۴۰۰\,Pa$$
$$F = P \times A = ۲۴۰۰ \times ۱۰^{-۲} = ۲۴\,N$$

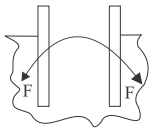
۶۲ گزینه ۱

در یک نقطهٔ معین از یک مایع ساکن، فشار ثابت است و به چگونگی قرار گرفتن دهانهٔ فشارسنج بستگی ندارد.

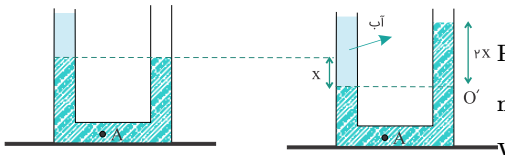
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۳ گزینه ۳

باتوجه‌به شکل برآمدهٔ مایع درون ظرف باید نیروی چسبندگی (هم‌چسبی) بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی چسبندگی سطحی (دگرچسبی) بین مولکول‌های مایع و سطح لوله باشد و همچنین چون سطح مایع درون لوله پایین‌تر از سطح آزاد مایع است مایع موردنظر جیوه خواهد بود.



۶۴ گزینه ۱



$$P_o = P_{o'} \Rightarrow \rho_{آب} h_{آب} = \rho_{Hg} h_{Hg} \quad (۱)$$

$$m_{آب} = ۶۸\,g \Rightarrow m_{آب} = \rho_{آب} V_{آب} \Rightarrow ۶۸ = ۱V \Rightarrow V = ۶۸\,cm^۳$$

$$V_{آب} = Ah_{آب} \Rightarrow ۲ \times h_{آب} = ۶۸ \Rightarrow h_{آب} = ۳۴\,cm$$

$$\xrightarrow{(۱)} ۱ \times ۳۴ = ۱۳/۶(۲x) \Rightarrow ۲x = \frac{۱}{۰/۴} \Rightarrow x = \frac{۱}{۰/۸} = ۱/۲۵\,cm$$

۶۵ گزینه ۲

ابتدا باید دید فشار ۱۳۶ سانتی‌متر آب معادل چه فشاری از ستون جیوه است.

$$\rho_{Hg} h_{Hg} = \rho_{آب} h_{آب}$$

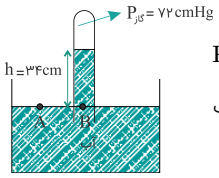
$$۱۳۶۰۰ h_{Hg} = ۱۰۰۰ \times ۱۳۶ \Rightarrow h_{Hg} = \frac{۱۳۶۰۰۰}{۱۳۶۰۰} = ۱۰\,cm$$

فشار ۱۳۶ سانتی‌متر آب معادل فشار ۱۰ سانتی‌متر جیوه است؛ پس:

$$P_t = ۷۶\,cmHg + ۱۰\,CmHg = ۸۶\,CmHg$$

۶۶ گزینه ۲

نقطهٔ A در سطح جدایی جیوه و هوا $(P_A = P_o)$ و نقطهٔ B هم‌ارتفاع با نقطهٔ A را در نظر می‌گیریم $(P_A = P_B)$، بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{هوا} = P_{گاز} + P_h$$

باتوجه‌به اینکه فشار هوای خواسته‌شده و فشار گاز محبوس برحسب سانتی‌مترجیوه است، ابتدا باید ببینیم که ارتفاع آب ۳۴ سانتی‌متری چه فشاری برحسب سانتی‌مترجیوه ایجاد می‌کند.

$$\begin{cases} P_{آب} h_{آب} = P_{جیوه} h_{جیوه} \\ \rho_{آب} = ۱\,g/cm^۳ \\ \rho_{جیوه} = ۱۳/۶\,g/cm^۳ \\ h_{آب} = ۳۴\,cm \end{cases} \Rightarrow ۱ \times ۳۴ = ۱۳/۶ \times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = ۲/۵\,cm$$

$$\Rightarrow P_h = ۲/۵\,cmHg$$

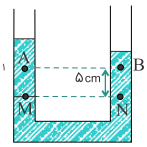
بنابراین فشار هوا برابر است با:

$$\begin{cases} P_{هوا} = P_{گاز} + P_h \\ P_h = ۲/۵\,cmHg \\ P_{گاز} = ۷۲\,cmHg \end{cases} \Rightarrow P_{هوا} = ۷۲ + ۲/۵ = ۷۴/۵\,cmHg$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۶۷ گزینه ۴

باتوجه‌به اینکه فشار در نقاط M و N باهم برابر است، داریم:
(دقت شود مایعی که چگالی بیشتری دارد در زیر قرار می‌گیرد)

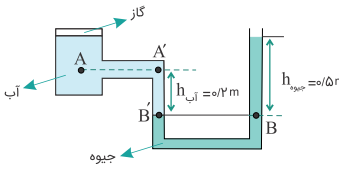


$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh$$

$$\xrightarrow[\rho_2=1000\,kg/m^3]{\rho_1=800\,kg/m^3} P_A + 800 \times 10 \times 0/05 = P_B + 1000 \times 10 \times 0/05 \Rightarrow P_A = P_B + 100$$

۶۸ گزینه ۳

باتوجه‌به نقاط هم‌فشار در مایع و شکل زیر داریم:



$$\rho_{آب} = 1000\,kg/m^3$$

$$\rho_{جیوه} = 13600\,kg/m^3$$

$$P_0 = 10^5\,Pa, g = 10\,N/kg$$

$$\begin{cases} P_A = P_{A'} \quad (I) \\ P_B = P_{B'} \quad (II) \end{cases}$$

حال کافی است فشار در نقاط B و B' را به دست آورده و برابر هم قرار دهیم:

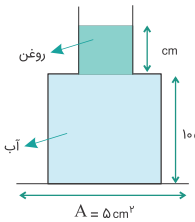
$$\begin{cases} P_{B'} = P_{A'} + \rho_{آب} g h_{آب} \\ P_B = \rho_{جیوه} g h_{جیوه} + P_0 \end{cases} \xrightarrow[(II)]{(I)} P_A + \rho_{آب} g h_{آب} = \rho_{جیوه} g h_{جیوه} + P_0$$

$$\Rightarrow P_A = 13600 \times 10 \times 0/5 + 10^5 - 1000 \times 10 \times 0/2$$

$$= 68000 + 10^5 - 2000 = 166000\,Pa = 166\,kPa$$

۶۹ گزینه ۴

ابتدا فشار ناشی از مایعات در کف ظرف را محاسبه کرده و سپس طبق رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع‌ها را به دست می‌آوریم:



$$\rho_{روغن} = 0/8\,g/cm^3$$

$$\rho_{آب} = 1\,g/cm^3$$

$$P = P_{روغن} + P_{آب} = \rho_{روغن} g h_{روغن} + \rho_{آب} g h_{آب}$$

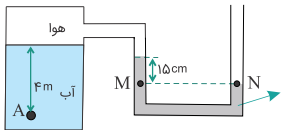
$$= 800 \times 10 \times 0/05 + 1000 \times 10 \times 0/1 = 1400\,Pa$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 1400 = \frac{F}{5 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 7\,N$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۰ گزینه ۲

ابتدا فشار هوای بالای آب را محاسبه کرده و سپس فشار در عمق ۴ متری آب را به دست می‌آوریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{هوا}} + P_{\text{جیوه}} = P_{\circ} \Rightarrow P_{\text{هوا}} = P_{\circ} - P_{\text{جیوه}}$$

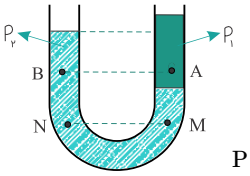
$$\xrightarrow{P_{\circ}=10^5\,Pa} P_{\text{هوا}} = 10^5 - \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}$$

$$\xrightarrow[h_{\text{جیوه}}=0/15\,m]{\rho_{\text{جیوه}}=13600\,kg/m^3} P_{\text{هوا}} = 10^5 - 13600 \times 10 \times 0/15 = 79600\,Pa$$

$$P_A = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + P_{\text{هوا}} \xrightarrow[h_{\text{آب}}=4\,m]{\rho_{\text{آب}}=1000\,kg/m^3} P_A = 1000 \times 10 \times 4 + 79600 = 119600\,Pa = 119/6\,kPa$$

۷۱ گزینه ۱

هرچه چگالی مایعی بیشتر باشد در سطح پایین‌تری نسبت به مایعی که چگالی کمتری دارد، قرار می‌گیرد ($\rho_1 < \rho_2$، گزینهٔ ۳ و ۴ غلط است).

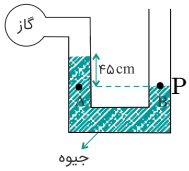


ازطرفی باتوجه‌به نقاط هم‌فشار M و N داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 g h = P_B + \rho_2 g h \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_B < P_A$$

۷۲ گزینه ۱

باتوجه‌به نقاط هم‌فشار A و B در شکل، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جیوه}} + P_{\text{گاز}} = P_{\circ}$$

کافی است فشار جیوه در نقطهٔ A را محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} P_{\text{جیوه}} = \rho g h \\ h = 45\,cm = 0/45 \\ \rho = 13600\,kg/m^3 \end{cases} \Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 13600 \times 0/45 \times 10 = 61200\,Pa$$

$$P_{\text{جیوه}} + P_{\text{گاز}} = P_{\circ} \xrightarrow{P_{\circ}=10^5\,Pa} 61200 + P_{\text{گاز}} = 100000 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 38800\,Pa$$

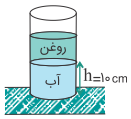
Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۳ گزینه ۳

فشار ناشی از آب در کف استوانه را محاسبه کرده؛ سپس فشار روغن را می‌یابیم.

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} g h \xrightarrow[h=۰/۱\,m]{\rho_{\text{آب}}=۱۰۰۰\,kg/m^۳} P_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱ = ۱۰۰۰\,Pa$$

$$\text{فشار ناشی از دو مایع در کف استوانه} = ۲۰۰۰ = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow ۲۰۰۰ = ۱۰۰۰ + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_{\text{روغن}} = ۱۰۰۰\,Pa$$



درنهایت با استفاده از رابطهٔ $P_{\text{روغن}} = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$ جرم روغن را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} P_{\text{روغن}} = \dfrac{m_{\text{روغن}} g}{A} \\ A = ۲۰\,cm^۲ = ۲ \times ۱۰^{-۳}\,m^۳ \end{cases} \Rightarrow ۱۰۰۰ = \frac{m_{\text{روغن}} \times ۱۰}{۲ \times ۱۰^{-۳}} \Rightarrow m_{\text{روغن}} = ۰/۲\,kg = ۲۰۰\,g$$

۷۴ گزینه ۴

نقاط D و C در یک مایع و هم‌تراز هستند؛ بنابراین فشار در این دو نقطه با هم برابر است:

$$P_C = P_D$$

که باتوجه‌به گزینه‌ها، تنها گزینه‌های "۳" و "۴" باقی می‌مانند.

اکنون به بررسی فشار در نقاط A و B می‌پردازیم:

روش اول:

توجه داریم که هر چند نقاط A و B هم‌تراز هستند ولی از آنجا که در مایع یکسانی نیستند لذا فشار در این نقاط برابر نیست:

$$P_A \nvDash P_B$$

بنابراین تنها گزینهٔ "۴" می‌تواند درست باشد.

روش روم:

باتوجه به شکل زیر داریم:

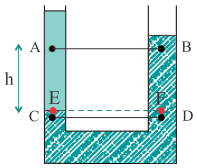
$$P_E = P_F \Rightarrow \rho_A g h + P_A = \rho_B g h + P_B \qquad (*)$$

باتوجه‌به اینکه مایع با چگالی بیشتر، در پایین ظرف قرار می‌گیرد؛ لذا: $\rho_A < \rho_B$

پس برای برقراری تساوی (*) باید رابطهٔ زیر بین فشار در نقاط A و B برقرار باشد:

$$P_B < P_A$$

پس گزینهٔ "۴" درست است.



Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۷۵ گزینه ۲

اگر لولهٔ U شکل وسط را در نظر بگیریم، به شاخهٔ چپ لوله فشار $P = ۱/۳ \times ۱۰^۵ \, Pa$ وارد می‌شود و به شاخهٔ راست لوله، فشار جیوه به ارتفاع h و فشار آب به ارتفاع $۲۸ \, cm$ و فشار هوا وارد می‌شوند:

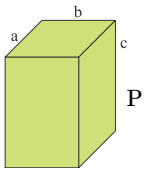
$$P = \underbrace{\rho gh}_{\text{جیوه}} + \underbrace{\rho gh}_{\text{آب}} + P_۰$$

$$\Rightarrow ۱/۳ \times ۱۰^۵ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۲۸}{۱۰۰} + ۱۰^۵$$

$$\Rightarrow h = ۰/۲ \, m = ۲۰ \, cm$$

۷۶ گزینه ۳

فشاری که این جسم به سطح افقی وارد می‌کند ناشی از نیروی وزن آن است.



$$P = \frac{W}{A} \Rightarrow \begin{cases} P_{max} = \frac{W}{A_{min}} \\ P_{min} = \frac{W}{A_{max}} \end{cases}$$

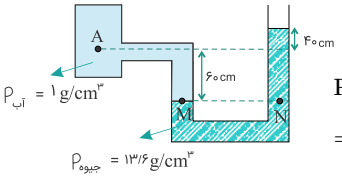
$$\Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{A_{max}}{A_{min}} = \frac{۲ \times ۳}{۱ \times ۲} = ۳$$

راه‌حل تستی:

$$\frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{L_{max}}{L_{min}} = \frac{۳}{۱} = ۳$$

۷۷ گزینه ۳

باتوجه‌به نقاط هم‌فشار M و N خواهیم داشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_{آب} gh_{آب} = \rho_{جیوه} gh_{جیوه} + P_{هوا} \Rightarrow P_A - P_{هوا} = \rho_{جیوه} gh_{جیوه} - \rho_{آب} gh_{آب}$$

$$\Rightarrow P_A - P_{هوا} = [۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times (۰/۴ + ۰/۶)] - [۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۶] = ۱۳۶۰۰۰ - ۶۰۰۰ = ۱۳۰۰۰۰ \, Pa = ۱۳۰ \, kPa$$

۷۸ گزینه ۴

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \xrightarrow{m=\rho V} P = \frac{\rho gV}{A} = \frac{\rho g(Ah)}{A} = \rho gh$$

$$P_{max} = \rho gh_{max} \Rightarrow P_{max} = ۸ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۵ \times ۱۰^{-۲} = ۴ \times ۱۰^۳ \, Pa$$

۷۹ گزینه ۱

در هر دو حالت فشار دو مایع در کف استوانه حاصل از مجموع وزن آن دو است که چون مجموع وزن دو مایع تغییر نکرده، بنابراین فشار آن‌ها بر کف ظرف هم تغییری نمی‌کند.

۸۰ گزینه ۴

فشار از رابطهٔ $P = \frac{F}{A}$ به دست می‌آید؛ که نیروی F همان نیروی وزن مایع است که در هر دو حالت یکسان است. لذا به مقایسهٔ مساحت قاعدهٔ دو ظرف می‌پردازیم:
مساحت کف مکعب برابر $۰/۳۶ \, m^۲ = ۰/۶ \times ۰/۶$ است که برابر با مساحت قاعدهٔ استوانه می‌باشد، به این ترتیب در هر دو حالت فشار یکسانی تولید می‌شود.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۱ گزینه ۴

گام اول

الف) دو استوانهٔ توپر و هم‌وزن A و $B \leftarrow W_A = W_B$

ب) شعاع قاعدهٔ استوانهٔ B، دو برابر شعاع قاعدهٔ استوانهٔ A باشد $\leftarrow \frac{R_B}{R_A} = ۲$

ج) فشار حاصل از استوانهٔ A چندبرابر فشار حاصل از استوانهٔ B است؟ $\leftarrow \frac{P_A}{P_B} = ?$

گام دوم

باتوجه‌به اینکه نیروی وارد از طرف استوانه‌ها به سطح افقی برابر وزن آن‌ها است کافی است نسبت فشار استوانهٔ A به B را باتوجه‌به رابطهٔ $P = \frac{W}{A}$ به دست آوریم؛ بنابراین:

$$\begin{cases} P = \frac{F}{A} \\ F = W \\ A = \pi R^۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{W_A}{A_A} \times \frac{A_B}{W_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi (R_B)^۲}{\pi (R_A)^۲} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^۲ = \left(\frac{۲R_A}{R_A}\right)^۲ = ۴$$

۸۲ گزینه ۳

گام اول

الف) یک جو تقریباً برابر با $۱۰^۵ Pa$ است $\leftarrow P = ۱۰^۵ Pa$

ب) نیرویی که در سطح زمین از طرف هوا بر هر سانتی‌متر مربع وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتن است؟ $\leftarrow F = ?$

گام دوم

کافی است رابطهٔ بین فشار و نیرو را بنویسیم:

$$F = P \times A \xrightarrow{A = ۱\,cm^۲ = ۱۰^{-۴}\,m^۲} F = ۱۰^۵ \times ۱۰^{-۴} = ۱۰\,N$$

۸۳ گزینه ۳

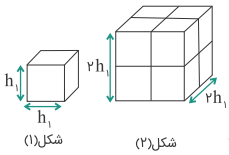
گام اول

الف) مکعب شکل (۱) مشابه هریک از مکعب‌های شکل (۲) است $\leftarrow h_۲ = ۲h_۱$

ب) فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افق وارد می‌کنند چندبرابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟ $\leftarrow \frac{P_۲}{P_۱} = ?$

گام دوم

ازآنجاکه جسم جامد است می‌توانیم فشار را از رابطهٔ $P = \rho g h$ به دست بیاوریم. اثبات این رابطه:



$$\begin{cases} P = \frac{F}{A} \\ m = \rho V \\ V = Ah \end{cases} \Rightarrow P = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V \times g}{A} = \frac{\rho Ah \times g}{A} \Rightarrow P = \rho g h$$

حالا نسبت فشارها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{\rho g h_۲}{\rho g h_۱} \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{h_۲}{h_۱} = \frac{۲h_۱}{h_۱} = ۲ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = ۲$$

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار

۸۴ گزینه ۱

گام اول

الف) مکعب چوبی به ضلع $L = ۲۰\,cm = ۰/۲\,m$ ← $۲۰\,cm$

ب) شخصی به وزن $F = ۸۰۰\,N$ ← $۸۰۰\,N$ روی مکعب می‌ایستد

ج) فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود چند کیلوپاسکال است؟ ← $P = \frac{F}{A} = ?$

گام دوم

ابتدا سطح مکعب را به دست آورده و سپس P را محاسبه می‌کنیم:

$$A = L^۲ = ۰/۲ \times ۰/۲ = ۰/۰۴\,m^۲$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{۸۰۰}{۰/۰۴} = ۲۰۰۰۰\,Pa = ۲۰\,kPa$$

دقت کنید که در صورت سؤال مساحت کف اتاق، قابل‌محاسبه نبود و بنابراین به احتمال زیاد منظور طراح، سطحی از کف اتاق است که در زیر مکعب قرار داشته است؛ بنابراین با این فرض مسئله را حل کردیم.

۸۵ گزینه ۱

اتم‌ها در برخی جامدها در شبکه‌ای منظم قرار گرفته‌اند و در اطراف مکان خود حرکت نوسانی انجام می‌دهند. در گازها مولکول‌ها نیروی ناچیزی به هم وارد می‌کنند و تقریباً با آزادی کامل به هر سمتی جابه‌جا می‌شوند. در مایع‌ها، فاصلهٔ مولکول‌ها از هم تقریباً ثابت است، ولی نیروی بین مولکول‌ها کمتر از حالت جامد است و مولکول‌های مایع می‌توانند بر روی‌هم بلغزند، به همین دلیل مولکول‌ها نمی‌توانند نیروهای مماس بر سطح مایع را تحمل کنند و با کج کردن لیوان، ملاحظه می‌شود که آب به‌راحتی از آن می‌ریزد.

Nomreyar.com | وبسایت آموزشی نمره یار