۱ گزینه ۲

هرچه فشار گاز محیط و درنتیجه فشار وارده بر سطح جیوه بیشتر باشد، ستون جیوه درون لوله بالاتر خواهد رفت. بنابراین این سطح در یک شهر ساحلی بالاتر از یک شهر کوهستانی خواهد بود، زیرا فشار هوا با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش می‌یابد.

۲ گزینه ۳

فشار در مایعات وابسته به عمق نقطهٔ موردنظر نسبت به سطح آزاد مایع است و به شکل ظرف بستگی ندارد. در اینجا چون ارتفاع آب در هر دو ظرف یکسان است، پس فشار در کف آن‌ها برابر است.

۳ گزینه ۴

فشار در کف ظرف از وزن مایع (W) ایجاد می‌شود. پس داریم:

$$\frac{P_۲}{P_۱}=\frac{\frac{W}{A_۲}}{\frac{W}{A_۱}}=\frac{A_۱}{A_۲}=\frac{\frac{\pi}{۴}d^۲}{\frac{\pi}{۴}(۲d)^۲}=(\frac{d}{۲d})^۲=\frac{۱}{۴}$$

۴ گزینه ۴

هرچه از سطح زمین بالاتر برویم، تراکم مولکول‌های هوا و فشار ناشی از آن کمتر می‌شود. پس به همین دلیل فشار هوا و تراکم مولکول‌های هوا در مناطق ساحلی بیشتر از فشار هوا و تراکم مولکول‌های هوا در مناطق کوهستانی است.

۵ گزینه ۱

نیروی اصطکاک جنبشی : $f=۲\,N$

$$F-۲=ma\Rightarrow F-۲=۲\times۴\Rightarrow F=۱۰\,N$$

$$A=۰/۲\times۰/۲=۰/۰۴\,m^۲$$

در حالت دوم، نیروی عمودی F و نیروی وزن عامل به وجود آمدن فشار در سطح زیرین جسم می‌شود، پس داریم:

$$P=\frac{F+mg}{A}=\frac{۲\times۱۰+۱۰}{۰/۰۴}=۷۵۰\,Pa$$

۶ گزینه ۱

در مایعات در حالت تعادل نقاطی که در عمق یکسان از سطح آزاد مایع قرار دارند، هم‌فشارند:
فشار هوا در دو طرف وجود دارد پس می‌توان از نیروی حاصل از آن صرف‌نظر کرد. (از دو طرف یکدیگر را خنثی می‌کنند)

$$P_{\text{درپوش}} = P_{\text{مایع}} = ۳ \times ۱۰^{۴} \times ۰/۲ = ۶۰۰۰\,Pa$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = ۶ \times ۱۰^{۳} \times ۵ \times ۱۰^{-۴} = ۳\,N$$

۷ گزینه ۳

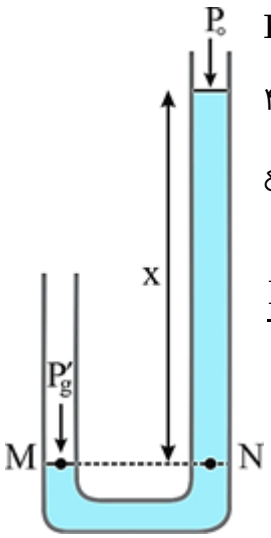
بعد از اتصال ظرف‌ها به هم ارتفاع سطح آب در هر سه ظرف برابر می‌شود و ارتفاع سطح آب ظرف C کم شده و ارتفاع سطح آب ظرف A افزایش می‌یابد. به همین دلیل پس از برقراری تعادل حجم آب در ظرف A بیشتر از ظرف C خواهد بود.

۸ گزینه ۲

فشار مایع در یک عمق مشخص از سطح مایع در حال تعادل، بدون توجه به اندازه و هندسهٔ ظرف‌ها یکسان است. یعنی فشار در عمق ۱۵ سانتی‌متری آب همواره ثابت است و به ابعاد و شکل ظرف وابسته نیست.

۹ گزینه ۲

در حالت بعدی، فشار گاز ۴ برابر فشار هوا می‌شود $(P_g = ۴P_۰)$ و درنتیجه ارتفاع ستون مایع در سمت راست لوله $(P'_{\text{مایع}})$ بیشتر می‌شود.



$$P_M = P_N \Rightarrow P'_g = P'_{\text{مایع}} + P_۰$$

$$۴P_۰ = P'_{\text{مایع}} + P_۰ \Rightarrow P'_{\text{مایع}} = ۴P_۰ - P_۰ = ۳P_۰$$

چون جنس مایع در هر دو حالت یکسان است، پس نسبت فشارها برابر با نسبت ارتفاع ستون‌های مایع خواهد بود.

$$\frac{P'_{\text{مایع}}}{P_{\text{مایع}}} = \frac{x}{۸} \Rightarrow \frac{۳P_۰}{P_۰} = \frac{x}{۸} \Rightarrow x = ۸ \times ۳ = ۲۴\,cm$$

۱۰ گزینه ۴

برای اینکه دو پیستون در یک راستای افقی در تعادل باشند، باید فشار حاصل از دو پیستون یکسان باشد.
ابتدا فشار هرکدام از پیستون‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\text{پیستون کوچک}: P = \frac{f}{a} = \frac{۴۰}{۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۸ \times ۱۰^{۴}\,Pa$$

$$\text{پیستون بزرگ}: P = \frac{F}{A} = \frac{۵۰}{۸ \times ۱۰^{-۴}} = ۶/۲۵ \times ۱۰^{۴}\,Pa$$

فشار پیستون کوچک‌تر، بیشتر از فشار پیستون بزرگ‌تر است؛ پس باید فشار پیستون بزرگ به ۸×۱۰^{۴} پاسکال برسد.

$$\Delta P = ۸ \times ۱۰^{۴} - ۶/۲۵ \times ۱۰^{۴} = (۸ - ۶/۲۵) \times ۱۰^{۴} \Rightarrow \Delta P = ۱/۷۵ \times ۱۰^{۴}\,Pa$$

حال باید ببینیم به کمک چه نیرویی می‌توان فشار $۱/۷۵ \times ۱۰^{۴}$ پاسکال را به پیستون بزرگ اضافه کرد:

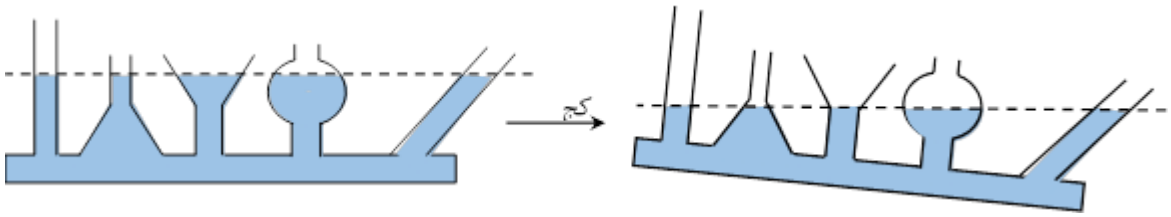
$$\Delta P = \frac{F'}{A} \xrightarrow[A = ۸ \times ۱۰^{-۴}\,m^{۲}]{\Delta P = ۱/۷۵ \times ۱۰^{۴}\,Pa} F' = \Delta P . A = ۱/۷۵ \times ۱۰^{۴} \times ۸ \times ۱۰^{-۴} = ۱/۷۵ \times ۸ = ۱۴\,N$$

پس باید وزنه‌ای ۱۴ نیوتونی بر روی پیستون بزرگ گذاشته شود تا دو پیستون در یک راستای افقی به حالت تعادل برسند.

۱۱ گزینه ۱

اختلاف فشار ناشی از مایع در دو نقطه از یک مایع، به اختلاف ارتفاع دو نقطه بستگی دارد. بنابراین با در نظر گرفتن طول ثابت میله، اختلاف فشار ناشی از مایع در دو سر میله در هر دو ظرف باهم برابر است و نسبت موردنظر برابر با ۱ است.

۱۲ گزینه ۳



اگر از مایعی (آب) درون یکی از ظرف‌های مرتبط بریزیم، مایع در ظرف‌های مختلف جریان می‌یابد تا اینکه سطح آزاد مایع در تمامی ظروف یکسان شود. با کج کردن ظروف، سطح آزاد مایع در تمام ظرف‌ها در یک تراز افقی، موازی سطح افقی قرار می‌گیرد.

۱۳ گزینه ۴

تراکم مولکول‌های هوا در ارتفاع‌های بالاتر کمتر است و همین موضوع باعث کاهش فشار هوا می‌شود.

۱۴ گزینه ۴

هرچه بادکنک از عمق دریاچه به‌طرف سطح دریاچه حرکت کند، ارتفاع ستون مایع بالای آن کاهش می‌یابد، درنتیجه فشار ناشی از وزن مایع بر بدنهٔ بادکنک کاهش می‌یابد که این امر باعث می‌شود تا رفته‌رفته حجم هوای درون بادکنک افزایش یابد و بادکنک بزرگ‌تر شود که به معنای فاصله گرفتن مولکول‌های هوای درون بادکنک و کاهش فشار هوای درون بادکنک است.

۱۵ گزینه ۲

$$\text{حجم} = ۱۰ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰۰\,\text{cm}^۳ = ۰/۰۰۱\,\text{m}^۳$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{جرم} = ۰/۰۰۱ \times ۸۰۰۰ = ۸\,\text{kg}$$

$$\text{وزن} = ۸ \times ۱۰ = ۸۰\,\text{N}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{۸۰}{۱۰^{-۲}} = ۸۰۰۰\,\text{Pa} = ۸\,\text{kPa}$$

۱۶ گزینه ۱

وقتی راننده پدال ترمز را فشار می‌دهد، این فشار توسط روغن ترمز به پیستون‌ها، کفشک‌ها و بالشتک‌ها منتقل می‌شود. کفشک‌ها به کاسهٔ ترمز عقب و بالشتک‌ها به صفحه‌ای که به چرخ جلو متصل است، نیروی اصطکاکی وارد کرده و سرانجام سرعت خودرو کاهش می‌یابد.

۱۷ گزینه ۴

عامل اصلی برای خروج آب از بطری پلاستیکی، فشار هوای بالای آب در بطری است که در گزینهٔ ۴ با برش انتهای ته بطری، هوای آزاد سریع وارد بطری آب شده و فشار هوا باعث می‌شود تا هرچه سریع‌تر آب به بیرون رانده شود.

پاسخ سؤالات ۱۸ تا ۲۶

۱۸ گزینه ۳

فشار مایعات به شکل ظرف بستگی ندارد.

۱۹ گزینه ۲

با باد کردن بادکنک، مولکول‌های هوا با فشار درون بادکنک متراکم می‌شوند و فاصلهٔ بین آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲۰ گزینه ۱

در تزریق آمپول، فشار پیستون سرنگ سبب تخلیهٔ مایع درون آن می‌گردد و فشار هوا تأثیری بر آن ندارد.

۲۱ گزینه ۴

انبساط ظرف سبب افزایش حجم ظرف و درنتیجه کاهش برخورد مولکول‌های گاز و کاهش فشار گاز است.

۲۲ گزینه ۲

در سطح آزاد مایع فشاری از طرف مایع وجود ندارد. با زیاد شدن ارتفاع، فشار مایع نیز زیاد می‌شود.

۲۳ گزینه ۱

جسم نیرویی برابر با وزن خودش به مایع وارد می‌کند.

۲۴ گزینه ۲

در سطح زمین، اکسیژن تحت فشار یک اتمسفر از دیوارهٔ کیسه‌های هوایی وارد خون می‌شود. اگر فشار افزایش یابد، اکسیژن بیشتر در خون حل می‌شود و برعکس با کاهش فشار، میزان اکسیژنی که در خون حل می‌شود، کاهش می‌یابد. در ارتفاعات با کاهش فشار هوا، اکسیژن کمتری در خون حل می‌شود.

۲۵ گزینه ۱

فشاری که جسم بر مایع وارد می‌کند، بر کف ظرف نیز وارد می‌شود. با خارج کردن جسم، فشار وارده از بین می‌رود.

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow P = \frac{۰/۴ \times ۱۰}{۰/۰۲} = ۲۰۰\,Pa$$

۲۶ گزینه ۴

$$W = F = ۷۵۰\,N$$
$$A = ۲۵۰\,cm^۲ = ۰/۰۲۵\,m^۲$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{۷۵۰}{۰/۰۲۵} = ۳۰۰۰۰۰\,Pa$$

۲۷ گزینه ۳

$$\text{نیروی اعمال شده} = (۱۰۰ + ۲۰۰) \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ = ۳\,N$$

$$\text{مساحت یک وجه مکعب} = ۱۰ \times ۱۰ \times ۱۰^{-۴} = ۰/۰۱\,m^۲$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{۳}{۰/۰۱} = ۳۰۰\,Pa$$

۲۸ گزینه ۲

طبق اصل پاسکال:

$$\frac{F_۱}{A_۱} = \frac{F_۲}{A_۲} \Rightarrow \frac{۱۰}{۱۰} = \frac{F_۲}{۱} \Rightarrow F_۲ = ۱\,N$$

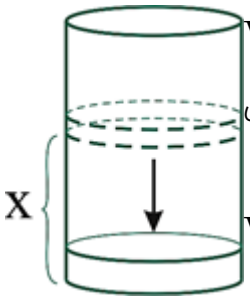
۲۹ گزینه ۴

$$P_{\text{پیستون بزرگ}} = P_{\text{پیستون کوچک}} \Rightarrow \frac{F}{A} = \frac{f}{a} \xrightarrow[a=\pi r^2]{A=\pi R^2} \frac{F}{\pi R^2} = \frac{f}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow F = \frac{\pi R^2}{\pi r^2} \times f \Rightarrow F = f \times \left(\frac{R}{r}\right)^2 \xrightarrow[\frac{D}{d}=\frac{R}{r}=10]{f=40\,N} F = 40 \times (10)^2 = 40 \times 100 = 4000\,N$$

۳۰ گزینه ۳

می‌دانیم با فشردن پیستون، حجمی از آب جابه‌جا می‌شود که میزان این حجم جابه‌جا شده را می‌توان محاسبه کرد (دقت کنید حجم جابه‌جا شده، استوانه‌ای با مساحت سطح پیستون و ارتفاعی برابر با جابه‌جایی پیستون است). داریم:



$$V = Ah \xrightarrow{h=x} V = A_1 x_1 \qquad (II)$$

از سویی چون مایع محصور است، پس این حجم از آب که در اینجا حرکت داده شده است، باید بی کم‌وکاست در جابه‌جایی پیستون دیگر جبران شود؛ یعنی داریم:

$$V = A_2 x_2 \qquad (III)$$

$$II, III \Rightarrow A_2 x_2 = A_1 x_1 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{x_1}{x_2}$$

$$\xrightarrow{(I)} \frac{F_2}{F_1} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{10\,cm}{2\,cm} = 5$$