تاریخ : وقت : دقیقه

نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۲۰

موضوع

آموزشگاه آبادگران

سریال ۱۰۴۹۷۶۵

۱. گزینه ۱ فشار در هر نقطه‌ای از شاره ساکن از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید، پس داریم:

$$P_{کف} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_{کف} - P_0 = \rho gh$$

$$\Delta P = \rho gh = ۱۰^{۳} \times ۱۰ \times ۴ = ۴ \times ۱۰^{۴} Pa$$

۲. گزینه ۴

$$\left.\begin{array}{l} P_A = P_0 \\ P_B = P_0 + \rho_۲ gh_B \\ P_C = P_0 + \rho_۲ gh_C \end{array}\right\} \xrightarrow{hC>hB} PC > PB > PA$$

۳. گزینه ۴ با توجه به رابطه فشار، در مورد نیرویی که توسط شاره وارد می‌شود می‌توان گفت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = \rho ghA$$

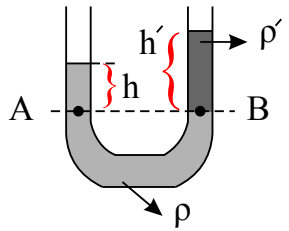
$$F_{مایع} = ۱۰^{۳} \times ۱۰ \times \frac{۲۵}{۱۰۰} \times (۴۰ \times ۱۰^{-۴}) = ۱۰N$$

۴. گزینه ۲ نقاط A و B که درون آب انتخاب شده‌اند، هم ترازند، بنابراین داریم:

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

$$\Rightarrow ۱۰۰۰ \times h = ۸۰۰(h + ۳) \Rightarrow h = ۱۲cm$$

$$h' = h + ۳ = ۱۲ + ۳ = ۱۵cm$$



abadgaranedu.ir
AbadgaranEdu.ir
برای وارد شدن به سایت آبادگران بر روی لینک بالا کلیک کنید

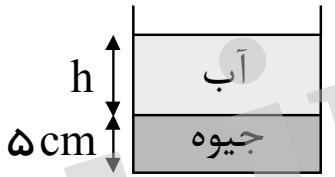
۵. **گزینه ۱** فشار در نقاط هم سطح در یک مایع در حال تعادل یکسان است و همچنین فشار ناشی از شاره در تمام جهت‌ها وارد می شود.

۶. **گزینه ۲** فشار ناشی از به فاصله‌ی قائم آن نقطه از سطح آزاد مایع بستگی دارد.

$$h_B > h_A > h_C \quad \Rightarrow \quad P_B > P_A > P_C$$

۷. **گزینه ۲** ابتدا فشار ناشی از آب اضافه شده برحسب $cmHg$ را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{\text{مایع‌ها}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow ۱۵ = ۵ + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۱۰ cmHg$$



اکنون باید حساب کنیم که ارتفاع h (آب) چقدر باشد تا فشار ناشی از آب اضافه شده $۱۰ cmHg$ شود.

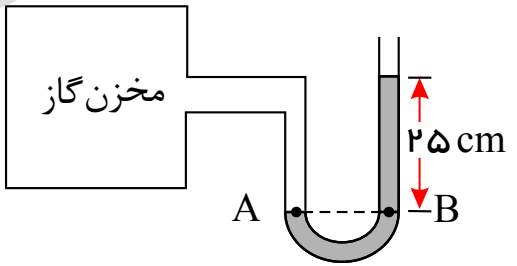
$$(\rho gh)_{\text{جیوه}} = (\rho gh)_{\text{آب}} \Rightarrow ۱۳٫۶ \times ۱۰ = ۱ \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = ۱۳۶ cm$$

۸. **گزینه ۴** چون نقاط A و B هم ترازند، فشار آن‌ها با یکدیگر برابر است. به این ترتیب داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \rho gh + P_۰ \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_۰ = \rho gh$$

$$\Rightarrow ۵ \times ۱۰^{۳} = \rho \times ۱۰ \times ۰٫۲۵$$

$$\rho = \frac{۵ \times ۱۰^{۳}}{۲٫۵} = ۲۰۰۰ kg/m^{۳} = ۲ gr/cm^{۳}$$



۹. **گزینه ۴** وقتی در یک ظرف دو یا چند مایع مخلوط نشدنی داریم، مایعی که چگالی بیشتری دارد پایین تر قرار می‌گیرد. پس مایع بالایی روغن $(\rho = ۰٫۸)$ و مایع پایینی آب $(\rho = ۱)$ است. همچنین می دانیم اختلاف فشار بین دو نقطه از مایع از رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ بدست می‌آید. پس با توجه به این که در قسمت پایینی ρ بیشتر است می‌توان گفت:

$$P_D - P_C > P_C - P_B > P_B - P_A$$

۱۰. **گزینه ۴**

فشار کل (مطلق) در کف استوانه برابر است با:

abadgaranedu.ir

$P_{\text{کل}} = P_{\circ} + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}}$

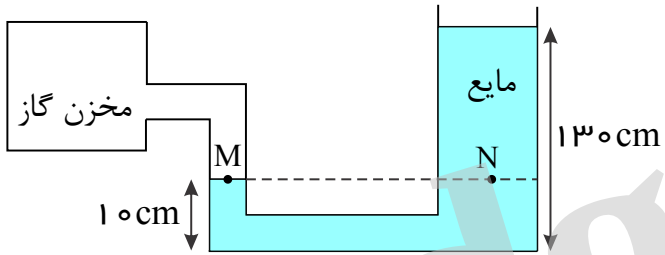
پس ابتدا فشار ناشی از $۲۷٫۲cm$ آب را بر حسب $cmHg$ بدست می‌آوریم:

$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱ \times ۲۷٫۲ = ۱۳٫۶ \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = ۲cm \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۲cmHg$

بنابراین فشار کل بر حسب $cmHg$ در کف ظرف برابر است با:

$P_{\text{کل}} = ۷۶ + ۲ + ۱۵ = ۹۳cmHg$

۱۱. **گزینه ۲** فشار پیمانه‌ای $(Pg) \leftarrow$ برابر اختلاف فشار گاز داخل مخزن و فشار جو است، برای محاسبه فشار پیمانه‌ای با انتخاب دو نقطه M و N درون مایع که هم ترازند، می‌توان نوشت:



$PM = PN \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_{\text{مایع}} + P_{\circ} \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_{\circ} = P_{\text{مایع}} \Rightarrow Pg = P_{\text{مایع}}$

یعنی فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن برابر فشار ناشی از ستون مایع به ارتفاع $۱۲۰cm$ است.

اکنون به کمک رابطه $(\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{مایع}}$، ارتفاع ستون جیوه معادل، $۱۲۰cm$ از مایع موجود در لوله را به دست می‌آوریم:

$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱٫۳۶ \times ۱۲۰ = ۱۳٫۶ \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۱۲cm$

بنابراین فشار پیمانه ای گاز داخل مخزن برابر $۱۲cmHg$ است.

نکته: فشار ناشی از مایع به سطح مقطع ظرف و شکل آن بستگی ندارد.

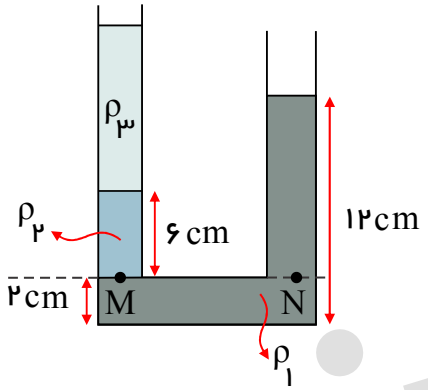
۱۲. **گزینه ۲** فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن برابر است، پس می‌توان نوشت:

abadgaraneedu.ir

$$PM = PN \Rightarrow \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0 \Rightarrow \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3 = \rho_1 h_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 \times 6 + \rho_3 h_3 = \rho_1 (12 - 2) \Rightarrow \frac{2}{3}\rho_1 \times 6 + \frac{1}{2}\rho_1 h_3 = \rho_1 \times 10$$

$$\Rightarrow 4 + \frac{1}{2} h_3 = 10 \Rightarrow h_3 = 12cm$$



بنابراین اختلاف ارتفاع سطح مایع‌ها در دو طرف لوله برابر است با:

$$\Delta h = (6 + h_3) - (12 - 2) = 18 - 10 = 8cm$$

۱۳. گزینه ۴ **فشار ناشی از مایع در سطح جدایی دو مایع برابر است با:**

$$P = \rho_1 gh \quad (I)$$

و فشار ناشی از مایع در نقطه‌ی A برابر است با:

$$P_A = \rho_2 g(2h) + \rho_1 gh \Rightarrow p_A = \rho_2 g \times 2h + \rho_1 gh \qquad \rho_2 = 3\rho_1$$

$$P_A = 3\rho_1 g \times 2h + \rho_1 gh = 7\rho_1 gh \xrightarrow{(I)} P_A = 7P$$

۱۴. گزینه ۳ **با توجه به رابطه فشار، در مورد نیرویی که توسط شاره وارد می‌شود، می‌توان گفت:**

$$F = PA \Rightarrow \Delta F = \Delta PA \xrightarrow{P=\rho gh} F = \rho g \Delta h A \xrightarrow{\Delta V = A\Delta h} F = \rho g \Delta V$$

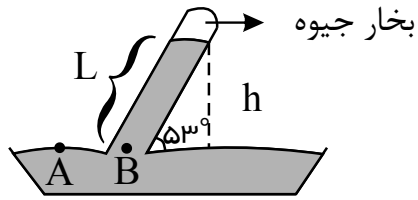
$$F = 14000 \times 10 \times 50 \times 10^{-6} = 7N$$

۱۵. گزینه ۳ **مطابق شکل دو نقطه‌ی A و B هم‌فشارند، چون در یک سطح افقی و در یک مایع ساکن قرار دارند. روی نقطه‌ی A هوا و روی B جیوه و بخار جیوه فشار می‌آورد.**

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P \quad + P \quad _{10} \Rightarrow 75 = h + 5 \Rightarrow h = 70cm$$

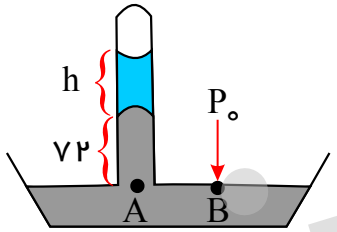
abadgaranedu.ir

$$\sin ۵۳^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{۷۰}{L} \Rightarrow L = \frac{۷۰}{۰/۸} \Rightarrow L = ۸۷/۵cm$$



abadgaranedu.ir

۱۶.گزینه ۱ در شکل زیر نقاط A و B که درون جیوه انتخاب شده‌اند، هم ترازند، بنابراین $P_A = P_B$ است و داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{Hg} + P_{\text{آب}} = P_{\text{هوا}} \Rightarrow ۷۲ + P_{\text{آب}} = ۷۶ \Rightarrow P_{\text{آب}} = ۴\ cmHg$$

سپس $۴cmHg$ را به معادل ارتفاع آب آن تبدیل می‌کنیم:

$$(\rho h)_{Hg} = (\rho h)_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{\rho_{Hg}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{h_{\text{آب}}}{h_{Hg}} \Rightarrow ۱۴ = \frac{h_{\text{آب}}}{۴} \Rightarrow h_{\text{آب}} = ۵۶cm$$

۱۷.گزینه ۳

ارتفاع قائم ستون جیوه برابر است با:

$$\sin\alpha = \frac{h}{L} \Rightarrow h = L\sin\alpha = ۹۰ \times ۰/۶ = ۵۴cm$$

همچنین در مورد جوسنج‌ها می‌دانیم:

$$P_{۰} = P_{Hg} + P_{\text{انتهای لوله}} \Rightarrow ۷۵ = ۵۴ + P_{\text{انتهای لوله}} \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = ۲۱cmHg = ۲۱۰mmHg$$

بنابراین فشار وارد بر انتهای بسته‌ی لوله برابر فشار ستونی از جیوه به ارتفاع $۲۱cm$ یا برابر $۲۱۰mmHg$ است.

۱۸.گزینه ۴ نقاط A و B روی یک سطح تراز افقی و در داخل یک مایع ساکن قرار دارند، بنابراین بر طبق اصل پاسکال فشار برابری دارند $(PA = PB)$. از طرف دیگر مایع $\rho_۲$ که پایین‌ترین مکان را در لوله‌ی U شکل اشغال کرده است، چگالی بیش‌تری نسبت به مایع‌های $\rho_۱$ و $\rho_۳$ دارد و اگر فشارهای نقطه‌های A و B را برابر قرار دهیم، چگالی مایع $\rho_۱$ بیش‌تر از چگالی مایع $\rho_۳$ خواهد بود.

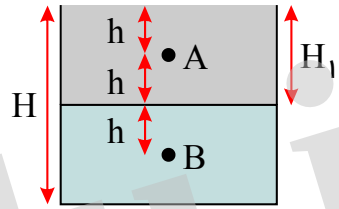
اگر فاصله‌ی نقطه‌های C و D را از سطح آزاد مایع‌ها در لوله برابر h فرض کنیم، می‌توان نوشت:

abadgaranedu.ir

$$PC = P_0 + \rho_1 gh \xrightarrow{\rho_1 > \rho_3} PC > PD$$
$$PD = P_0 + \rho_3 gh$$

۱۹. گزینه ۳ مطابق شکل زیر برای دو نقطه‌ی A و B که در داخل دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند، با استفاده از رابطه‌ی فشار با عمق یک مایع، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_0 + \rho_1 gh \quad (1)$$
$$P_B = P_0 + \rho_1 g(2h) + \rho_2 gh \Rightarrow P_B = P_0 + (2\rho_1 + \rho_2)gh \quad (2)$$

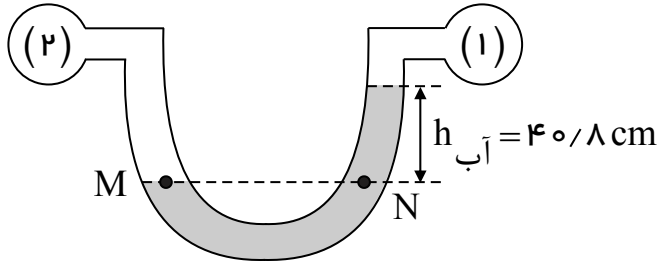


با توجه به رابطه‌های (۱) و (۲)، رابطه‌ی فشار بر حسب عمق شامل دو خط با شیب‌های متفاوت است.

شیب خط اول برابر $\rho_1 g$ و شیب خط دوم برابر $(2\rho_1 + \rho_2)g$ می‌باشد. با توجه به اینکه $(2\rho_1 + \rho_2) > \rho_1$ است، پس شیب خط دوم بزرگتر از شیب خط اول می‌باشد. بنابراین گزینه‌ی (۳) می‌تواند صحیح باشد.

۲۰. گزینه ۱ با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_2 = P_1 + (\rho gh)_{\text{آب}}$$
$$\Rightarrow P_2 - P_1 = \Delta P = (\rho gh)_{\text{آب}}$$



یعنی اختلاف فشار بین دو مخزن معادل فشار ناشی از ستونی به ارتفاع ۴۰٫۸ سانتی متر آب است که ارتفاع جیوه معادل آن از رابطه‌ی $(\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{آب}}$ قابل محاسبه است. پس داریم:

$$(\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{آب}} \Rightarrow ۱۳٫۶ \times h_{\text{جیوه}} = ۱ \times ۴۰٫۸ \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = ۳cm$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت، اختلاف فشار دو مخزن برابر $۳cmHg$ است.

abadgaranedu.ir