



دبیرستان برنا

زمان برگزاری: ۴۵۰۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: آزمون آذر ماه فصل دوم دهم تجربی

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۰۹/۱۹

۱) لوله‌ی شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی دگرچسبی بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به صورت درمی‌آید.

- ۱) پایین‌تر - فرو رفته ۲) پایین‌تر - برآمده ۳) بالاتر - فرو رفته ۴) بالاتر - برآمده

۲) هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی 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 شبکه‌ی منظم با اتم‌های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

۳) فشار پیمانه‌ای در عمق ۸۰ سانتی‌متری از مایعی به چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱) ۱۶۰۰ ۲) ۱۶۰۰۰ ۳) $1,16 \times 10^5$ ۴) $1,016 \times 10^5$

۴) اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق چند متری آب دریا به ۱۰۰ سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟

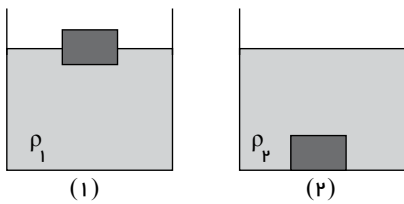
(چگالی جیوه، $13,6 \frac{g}{cm^3}$ = چگالی آب و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- ۱) ۳,۴ ۲) ۶,۸ ۳) ۷,۶ ۴) ۱۲,۲

۵) در محلی که فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه است، فشار در عمق ۳,۴ متری آب استخری برابر با چند سانتی‌متر جیوه است؟ (آب $13,6\rho =$ جیوه ρ)

- ۱) ۹۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۱۰ ۴) ۱۲۰

۶) مطابق شکل زیر، جسمی در دو مایع مختلف به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 قرار دارد. نیروی شناوری وارد بر جسم در کدام شکل بیشتر است؟

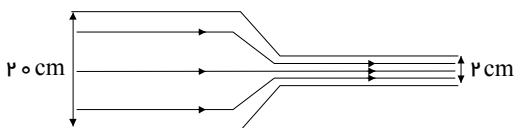


- ۱) (۱) ۲) (۲) ۳) در هر دو شکل یکسان است. ۴) قابل تعیین نیست.

۷) مکعب مستطیلی به ابعاد ۲cm، ۴cm و ۵cm با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ را به گونه‌ای روی سطح افقی قرار داده‌ایم که بیشترین فشار ممکن را بر سطح وارد می‌کند. این فشار چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۱) ۰,۱ ۲) ۱۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰۰۰

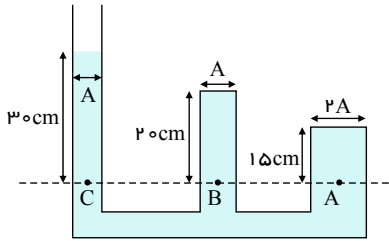
۸) در شکل زیر، آب به‌صورت پایا با آهنگ $30 \frac{L}{min}$ از دهانه‌ی خروجی لوله خارج می‌شود. تندی آب در هنگام ورود به لوله چند $\frac{cm}{s}$ است؟ ($\pi \approx 3$)



- ۱) ۰,۱ ۲) $\frac{500}{3}$ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) ۱۰



۹ در ظرفی مطابق شکل زیر آب می‌ریزیم. اگر آب در حال تعادل باشد، کدام گزینه مقایسه‌ی درستی بین فشار نقاط A ، B و C را نشان می‌دهد؟



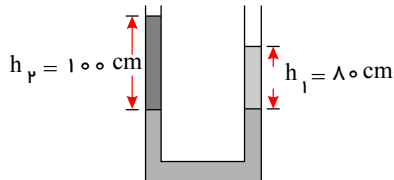
$$P_A = \frac{1}{2}P_B = \frac{1}{3}P_C \quad (2)$$

$$P_A = \frac{1}{2}P_C = \frac{3}{2}P_B \quad (1)$$

$$P_A = 2P_C = \frac{2}{3}P_B \quad (4)$$

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

۱۰ در شکل مقابل h_1 و h_2 به ترتیب عمق آب و نفت است که روی جیوه ریخته شده‌اند و دو سطح جیوه هم تراز است. اگر چگالی آب 1 g/cm^3 باشد، چگالی نفت چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



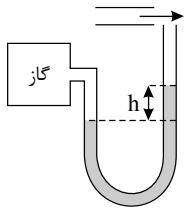
$$125 \quad (2)$$

$$80 \quad (1)$$

$$1250 \quad (4)$$

$$800 \quad (3)$$

۱۱ مطابق شکل مقابل، اگر در بالای لوله‌ی یک فشارسنج در جهت نشان داده شده با شدت زیاد بدمیم، فشارسنج، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن را چگونه نمایش خواهد داد؟ (فشار گاز مخزن را ثابت فرض کنید).



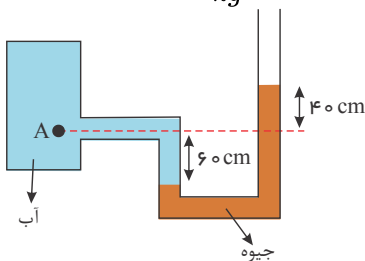
(2) کمتر از مقدار واقعی

(1) برابر با مقدار واقعی

(4) قابل پیش‌بینی نیست.

(3) بیشتر از مقدار واقعی

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



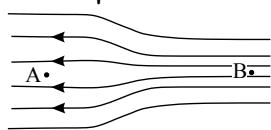
$$13,6 \quad (1)$$

$$136 \quad (2)$$

$$130 \quad (3)$$

$$60 \quad (4)$$

۱۳ در شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای در لوله‌های استوانه‌ای با دو سطح مقطع متفاوت در حال حرکت است. اگر تندی آب در نقطه A ، $\frac{1}{4}$ تندی آن



$$2 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

در نقطه B باشد، نسبت قطر مقطع بزرگتر لوله به قطر مقطع کوچکتر آن کدام است؟

۱۴ داخل ظرفی که سطح قاعده آن مربعی به طول ضلع 5 cm است، تا ارتفاع 20 cm آب ریخته‌ایم. فشار ناشی از آب در کف ظرف چند پاسکال

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

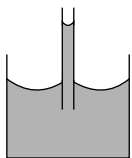
$$2000 \quad (4)$$

$$1000 \quad (3)$$

$$200 \quad (2)$$

$$100 \quad (1)$$

۱۵ شکل زیر نشان دهنده یک لوله موئین شیشه‌ای تمیز در یک ظرف است که در آن نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع



(2) جیوه - بیشتر

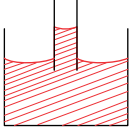
(1) جیوه - کمتر

(4) آب - بیشتر

(3) آب - کمتر

پاسخنامه تشریحی

۱) باتوجه به متن کتاب درسی، اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم چسبی باشد، مایع (تر) مانند آب، سطح مایع درون لوله از سطح آزاد مایع بالاتر می‌رود (خاصیت موئینگی) و همچنین سطح آن فرورفتگی دارد.



۲) مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

مولکول‌های مایع بر روی هم می‌لغزند و مایع به راحتی جاری می‌شود و به شکل ظرف خودش در می‌آید.
*نکته: مولکول‌های مایع حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای به هر سمتی دارند، اما این حرکت با آزادی کامل نیست.

۳) فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار درون شاره با فشار جو است. به این ترتیب داریم:

$$P - P_0 = \rho gh \quad \rho = \frac{g}{cm^3} = \frac{2000 \frac{kg}{m^3}}{m^3} \rightarrow P - P_0 = 2000 \times 10 \times \frac{\lambda}{10} = 16000 Pa$$

$h = 80 cm = 0.8 m$

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

$$P = \rho gh + P_0 \Rightarrow 100 = \rho gh + 75 \Rightarrow \rho gh = 25 cmHg$$

فشار حاصل از آب باید معادل ۲۵ سانتی‌متر جیوه باشد، پس:

$$\rho h = \rho' h' \Rightarrow 1 \times h = 13.6 \times 25 \Rightarrow h = 340 cm = 3.4 \text{ متر}$$

نکته: در رابطه $\rho h = \rho' h'$ تبدیل واحد الزامی ندارد.

۵) اگر بخواهیم فشار را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست آوریم، باید فشار ناشی از ستون مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست بیاوریم. داریم:

$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{h_{\text{آب}}}{13.6} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{340 \text{ cm}}{13.6} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 25 \text{ cm}$$

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow P = P_0 + P_{\text{مایع}} = 75 + 25 = 100 \text{ cmHg}$$

$$P = P_0 + \rho gh$$

فشار در عمق h از مایعی به چگالی ρ برابر با مجموع فشار هوا و فشار ناشی از ستون مایع است.

۶) در شکل (۱) جسم روی سطح مایع شناور است، پس نیروی شناوری برابر با وزن جسم است؛ ولی در شکل (۲) جسم به داخل مایع فرو رفته و در کف ظرف

قرار گرفته است؛ پس نیروی وزن آن از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر است. لذا داریم:

$$\begin{aligned} \text{در شکل (۱)} \quad F_{b1} &= W \\ \text{در شکل (۲)} \quad W &> F_{b2} \Rightarrow F_{b1} > F_{b2} \end{aligned}$$

۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$P_{\text{max}} = \rho gh_{\text{max}} = 2 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} = 1000 Pa$$

۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$\text{شاره} = 30 \frac{L}{\text{min}} = \text{آهنگ خروجی} = \text{آهنگ ورودی} \Rightarrow \text{ثابت} = \text{آهنگ شارش شاره}$$

$$30 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 L} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 500 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

$$\text{در ورودی لوله} \Rightarrow A_1 v_1 = 500 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \quad \pi r_1^2 v_1 = 500 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \xrightarrow{d_1 = 2 \text{ cm} \Rightarrow r_1 = 1 \text{ cm}} 3 \times (10)^2 v_1 = 500 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \rightarrow v_1 = \frac{5 \text{ cm}}{\text{s}}$$

۹) نقاطی که در یک سطح تراز افقی از یک مایع ساکن قرار دارند، دارای فشار یکسان می‌باشند و بستگی به شکل ظرف و سطح مقطع آن در نقاط مختلف ندارد.

۱۰) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

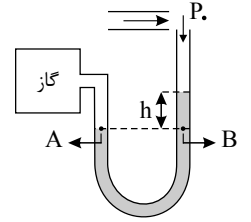
$$1 \times 80 = \rho_2 \times 100 \Rightarrow \rho_2 = 0.8 \text{ gr/cm}^3 = 800 \text{ kg/m}^3$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{گاز}} = P_o + \rho gh$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_o = \rho gh$$



با دمیدن در بالای لوله فشارسنج، مطابق با اصل برنولی، با افزایش سرعت هوا، فشار آن کاهش می‌یابد. با توجه به ثابت بودن فشار گاز، مقداری مایع لوله سمت چپ به لوله سمت راست منتقل می‌شود و در نتیجه فشار پیمانه‌ای گاز (ρgh) بیش‌تر از مقدار واقعی نمایش داده می‌شود.

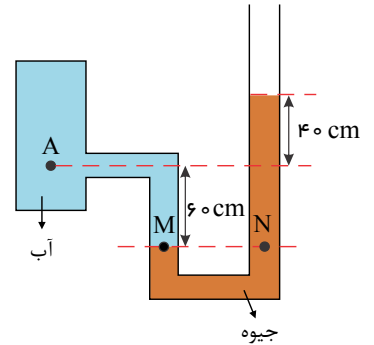
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + P_{\text{آب}} = P_o + P_{Hg}$$

$$P_A - P_o = P_{Hg} - P_{\text{آب}} \Rightarrow P_A - P_o = \rho_{Hg} gh_{Hg} - \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$P_A - P_o = 136000 \times 10 \times 1 - 1000 \times 10 \times 0.6$$

$$\Rightarrow P_A - P_o = 130000 Pa \quad P_A - P_o = 130 kPa$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳ با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \sqrt{4} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴ فشار مایعات به مساحت قاعده طرف بستگی ندارد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} P &= \rho gh \\ \rho &= 1 \frac{g}{cm^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3} \\ h &= 20 cm = 2 \times 10^{-1} m \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = 10^3 \times 10 \times 2 \times 10^{-1} = 2000 Pa$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵ چون مایع در لوله موئین بالا رفته است، پس مایع در ظرف می‌تواند آب باشد. از طرفی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی

بین مولکول‌های آب است. در نتیجه آب سطح شیشه را خیس می‌کند و در لوله موئین بالا می‌رود.