



سروش هدایت

نام آزمون: فیزیک دهم تجربی

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۹/۲۶

۹۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) جامدهای بلورین از واحدهای منظم با الگوی سه بعدی تکرار شونده ساخته شده‌اند.
 (۲) فلزها، نمک‌ها، الماس و شیشه جامدهای بلورین هستند.
 (۳) جامدهای آمورف در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند.
 (۴) وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید.

۹۷- نیروی بین مولکولی و این نیرو در مولکول‌های آب نام دارد.

- (۱) کوتاه‌برد - دافعه (۲) کوتاه‌برد - هم‌چسبی (۳) ثابت - هم‌چسبی (۴) بلندبرد - هم‌چسبی

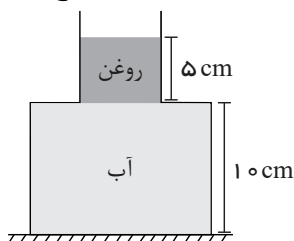
۹۸- مولکول‌های گاز با تندی به اطراف حرکت می‌کنند و فاصله میانگین ذره‌ها حدود است.

- (۱) بسیار کم - ۳۰ آنگستروم (۲) بسیار زیاد - ۳۰ آنگستروم (۳) بسیار زیاد - ۳۵ آنگستروم (۴) بسیار کم - ۳۵ آنگستروم

۹۹- مکعب مستطیلی به ابعاد 2 cm ، 4 cm و 5 cm با چگالی $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ را به گونه‌ای روی سطح افقی قرار داده‌ایم که بیشترین فشار ممکن را بر سطح وارد می‌کند. این فشار چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

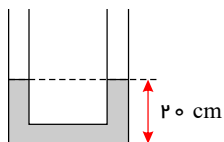
- (۱) ۰/۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۰۰- 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 نیوتون است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



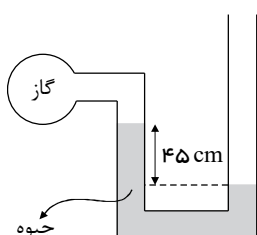
- (۱) ۵/۴ (۲) ۶/۶ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۱- در شکل روبه‌رو، ارتفاع آب در هر شاخه‌ی لوله برابر ۲۰ سانتی‌متر است. درون یکی از شاخه‌ها به آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به ۲۵ سانتی‌متر برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه‌ی مقابل چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $0.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است.)



- (۱) ۲۵ (۲) ۲۷/۵ (۳) ۳۵ (۴) ۳۷/۵

۱۰۲- در شکل روبه‌رو، اگر فشار هوا 10^5 پاسکال و چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ باشد، فشار گاز درون ظرف، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳۸۸۰۰ (۲) ۶۱۲۰۰ (۳) ۱۳۸۸۰۰ (۴) ۱۶۱۲۰۰



۱۰۳- اگر فشار هوا ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، فشار در عمق چند متری آب به ۱۰۰ سانتی متر جیوه می‌رسد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳٫۶ و $\frac{g}{cm^3}$ ۱ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

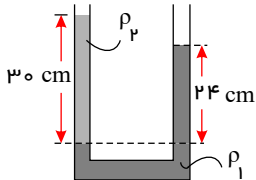
۱۳٫۶ (۴)

۱۰٫۲ (۳)

۶٫۸ (۲)

۳٫۴ (۱)

۱۰۴- در این لوله دو مایع مخلوط نشدنی ریخته شده است و چگالی آنها به ترتیب ρ_1, ρ_2 است. اگر $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$ باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟



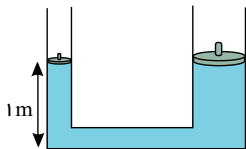
۱٫۶ (۲)

۱٫۲ (۱)

۲٫۵ (۴)

۱٫۸ (۳)

۱۰۵- در شکل مقابل، شعاع مقطع پیستون بزرگ ۲ برابر شعاع مقطع پیستون کوچک و وزن هر دو پیستون، ناچیز و مایع داخل لوله‌ها آب است. وزنه چند گرمی بر روی پیستون کوچک قرار دهیم تا شاقه سمت چپ، 20 cm پایین بیاید؟ (مساحت مقطع پیستون کوچک 4 cm^2 و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ است.)



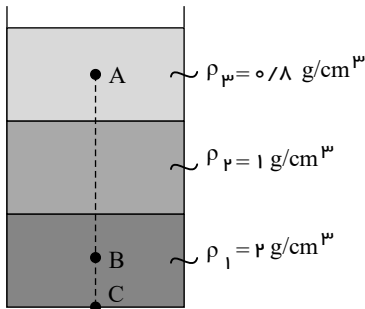
۱۰۰ (۲)

۸۰ (۱)

۱۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۰۶- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها 20 cm است. اگر $AB = 40 \text{ cm}$ و $BC = 10 \text{ cm}$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



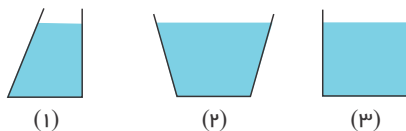
۱۶۰۰ (۱)

۲۶۰۰ (۲)

۳۸۰۰ (۳)

۴۸۰۰ (۴)

۱۰۷- در شکل‌های زیر جنس مایع درون ظرف‌ها، ارتفاع آن‌ها و سطح قاعده کف ظرف‌ها، یکسان است. نیروی وارد از طرف مایع بر کف ظرف‌ها، به ترتیب F_1, F_2 و F_3 و فشار ناشی از مایع در کف ظرف‌ها، به ترتیب P_1, P_2 و P_3 است. کدام گزینه درست است؟



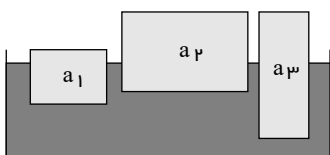
$F_1 = F_2 = F_3$, $P_2 > P_3 > P_1$ (۱)

$F_2 > F_3 > F_1$, $P_2 > P_3 > P_1$ (۲)

$F_1 = F_2 = F_3$, $P_1 = P_2 = P_3$ (۳)

$F_2 > F_3 > F_1$, $P_1 = P_2 = P_3$ (۴)

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



$\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$ (۲)

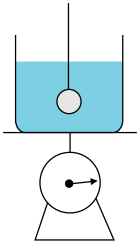
$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ (۱)

$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ (۴)

$\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$ (۳)



۱۰۹- ظرف آبی روی یک ترازو قرار دارد. جسمی به وزن ۲ نیوتون را مطابق شکل توسط نخ و وارد ظرف آب می‌کنیم و آن را در آب نگه می‌داریم. اگر نیروی شناوری وارد بر جسم از طرف آب ۱ نیوتون باشد، عدد ترازو نسبت به حالت قبل چند نیوتون و چگونه تغییر می‌کند؟



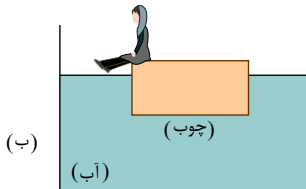
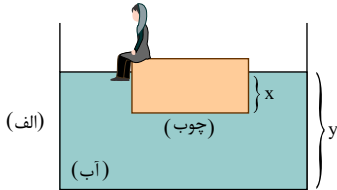
۱) یک نیوتون، افزایش

۲) یک نیوتون، کاهش

۳) ۲ نیوتون، افزایش

۴) ۲ نیوتون، کاهش

۱۱۰- مطابق شکل داده‌شده شخصی روی قطعه چوب که بر سطح یک استخر قرار دارد (که پیوسته افقی فرض خواهد شد) نشسته و پاهای خود را درون آب فرو برده است. ارتفاع قطعه چوب داخل آب x و عمق سطح آزاد آب استخر تا کف استخر y فرض می‌شود. اگر شخص به آرامی پاهای خود را در همان حالت مطابق شکل (ب) از آب بیرون بیاورد، y و x



۱) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.

۴) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.



پاسخنامه تشریحی

۹۶ - گزینه ۲ دلیل اشتباه بودن گزینه (۲): وجود شیشه در موارد ذکر شده برای جامدهای بلورین است. چون می‌دانیم شیشه جامدی بی‌شکل (آمورف) است.

۹۷ - گزینه ۲ نیروی بین مولکول‌ها کوتاه‌برد و در مولکول‌های آب هم‌چسبی نام دارد.

۹۸ - گزینه ۳ مولکول‌های گاز با تندی بسیار زیاد در حال حرکت هستند و فاصله بین مولکول‌ها در حدود ۳۵ آنگستروم است.

۹۹ - گزینه ۴

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

۱۰۰ - گزینه ۴ فشار وارد از طرف مایعات به کف ظرف، برابر مجموع فشار ناشی از ستون هر یک از مایعات می‌باشد.

$$P_T = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_T = (\rho gh)_{\text{آب}} + (\rho gh)_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_T = (1000 \times 10 \times 0.1) + (800 \times 10 \times 0.05) \Rightarrow P_T = 1000 + 400 \Rightarrow P_T = 1400 Pa$$

نیروی وارد بر هر سطحی از رابطه $F = P \cdot A$ قابل محاسبه است، بنابراین داریم:

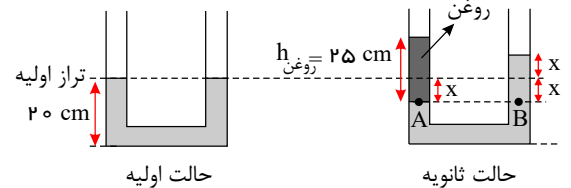
$$F_T = P_T \times A \Rightarrow F_T = 1400 \times 50 \times 10^{-4} \Rightarrow F_T = 7(N)$$

دقت کنید که سطح مقطع استوانه روغن تأثیری در حل مسئله ندارد، زیرا فشار را روی سطح مقطع 50 cm^2 می‌خواهیم.

۱۰۱ - گزینه ۲ اگر در ستون سمت چپ به ارتفاع 25 cm روغن ریخته شود، آب در شاخه‌ی سمت چپ x سانتی‌متر پایین رفته و در شاخه‌ی سمت راست x سانتی‌متر بالا می‌رود و با توجه به یکسان بودن فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن مانند نقاط A و B می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho gh)_A + P_0 = (\rho gh)_B + P_0 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} \times 25 = \rho_{\text{آب}} \times 2x$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 25 = 1 \times 2x \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$



بنابراین ارتفاع آب در شاخه سمت راست برابر است با:

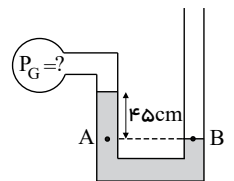
$$20 + x = 20 + 10 = 30 \text{ cm}$$

۱۰۲ - گزینه ۱ مطابق شکل شرط هم‌فشاری را برای نقاط A و B می‌نویسیم.

$$P_A = P_B$$

$$P_G + \rho gh = P_0 \Rightarrow P_G + 13600 \times 10 \times 0.45 = 10^5$$

$$\Rightarrow P_G + 61200 = 10^5 \Rightarrow P_G = 38800 Pa$$



۱۰۳ - گزینه ۱ می‌خواهیم ببینیم فشار چه ارتفاعی از آب برابر 25 cm Hg است.

همان‌طور که می‌دانید فشار ۲۵ سانتی‌متر از جیوه برابر ۲۵ سانتی‌متر جیوه است. بنابراین می‌توان نوشت:

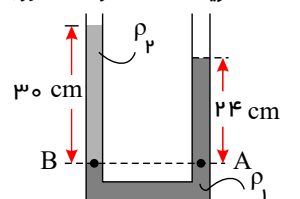
$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho' h')_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times h = 13.6 \times 25$$

$$\Rightarrow h = 13.6 \times 25 \text{ cm} = \frac{13.6 \times 100}{4} \text{ cm} \Rightarrow h = \frac{13.6}{4} \text{ m} = 3.4 \text{ m}$$

۱۰۴ - گزینه ۲ نقاط A و B که درون مایع (۱) انتخاب شده‌اند، هم‌ترازند، بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$2 \times 24 = \rho_2 \times 30 \Rightarrow \rho_2 = \frac{1.6 \text{ g}}{\text{cm}^3}$$



۱۰۵ - گزینه ۲ چون حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف یکسان است.



$$A_1 x = A_2 y \Rightarrow \pi r_1^2 x = \pi r_2^2 y \xrightarrow{r_2 = 2r_1} r_1^2 x = 4r_1^2 y$$

$$\Rightarrow x = 4y \xrightarrow{x = 20\text{ cm}} y = 5\text{ cm}$$

$$h = x + y = 25\text{ cm}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \cancel{P_0} + \frac{mg}{A_1} = \cancel{P_0} + \rho gh$$

$$\frac{mg}{A_1} = \rho gh \Rightarrow \frac{m \times 10}{4 \times 10^{-4}} = 10^3 \times 10 \times 25 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow m = \frac{1}{10} \text{ kg} = 100\text{ g}$$

۱۰۶ - گزینه ۴ باتوجه به اطلاعات عددی درمورد عمقها مشخص می شود که A در وسط عمق مایع با چگالی ρ_3 و B در وسط عمق مایع با چگالی ρ_1 قرار دارد.

$$\begin{cases} P_B - P_A = \rho_1 g \frac{h}{2} + \rho_2 gh + \rho_3 g \frac{h}{2} = 20000 \times \frac{1}{10} + 10000 \times \frac{2}{10} + 8000 \times \frac{1}{10} \Rightarrow \Delta P_{AB} = 2000 + 2000 + 800 = 4800 \text{ Pa} \\ h = 20\text{ cm} = 0.2 \end{cases}$$

۱۰۷ - گزینه ۳ باتوجه به یکسان بودن جنس مایعها و برابری ارتفاع آنها در هر سه ظرف و رابطه $P = \rho gh$ فشار وارد بر کف هر سه ظرف برابر است:

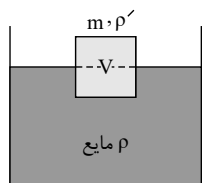
$$P_1 = P_2 = P_3$$

باتوجه به رابطه $F = P \cdot A$ و یکسان بودن مساحت قاعده کف طرفها می توان نتیجه گرفت:

$$F_1 = F_2 = F_3$$

۱۰۸ - گزینه ۲

یک جسم شناور بر سطح مایع را درنظر بگیریم؛ به فرض: جرم جسم m ، چگالی جسم ρ' ، حجم کل جسم V و حجمی از جسم که داخل مایع قرار می گیرد V_x است. چون جسم در حال تعادل است:



$$F_{\text{نیروی شناوری}} = W = mg = \rho' V g \Rightarrow F = \underbrace{\rho' V_x g}_{\text{جسم}} \Rightarrow \rho V_x g \Rightarrow \rho V_x = \rho' V \Rightarrow \frac{V_x}{V} = \frac{\rho'}{\rho}$$

↑ جسم
↓ مایع (که ثابت است)

هرچه جسم بیشتر در مایع فرو رفته باشد، نسبت $\frac{V_x}{V}$ (حجم فرو رفته در مایع / کل حجم جسم) آن بیشتر شده؛ در نتیجه $\frac{\rho'}{\rho}$ نیز بیشتر خواهد شد. چون ρ ثابت است؛ یعنی چگالی جسم (ρ') بیشتر خواهد بود. طبق

شکل داده شده، از نظر مقدار فرو رفتگی در مایع: $a_1 > a_3 > a_2$ پس: $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$ (مقدار فرو رفتگی هر جسم نسبت به کل حجم همان جسم درنظر گرفته می شود).

۱۰۹ - گزینه ۱ چون نیروی شناوری رو به بالا از طرف آب به جسم وارد می شود، واکنش آن از طرف جسم به مجموعه آب و ظرف که یک جسم در نظر گرفته می شود رو به پایین وارد می شود، پس ترازو نسبت به حالت قبل یک نیوتون بیشتر نشان می دهد.

۱۱۰ - گزینه ۳ به این موارد توجه می کنیم:

(۱) در هر حالت نیروی وارده از طرف آب باید وزن چوب و شخص را تحمل کند. وزن چوب و شخص ثابت است.

بنابراین نیروی ارشمیدس وارد بر شخص و چوب ثابت می باشد.

(۲) نیروی ارشمیدس برابر است با وزن مایع جابه جا شده. بنابراین وزن در نتیجه حجم مایع جابه جا شده تغییر نخواهد کرد، یعنی y ثابت می ماند.

(۳) اما در مورد فرو رفتن چوب در آب دو آزمایش باید گفت: در آزمایش (الف) حجم آب جابه جا شده عبارت است از بخشی از حجم آب جابه جاشده توسط چوب و بخشی توسط خود شخص است. اما در آزمایش (ب) حجم مایع جابه جا شده فقط توسط چوب بوده و چون در هر دو حالت گفتیم باید حجم مایع جابه جا شده ثابت باشد، بنابراین x افزایش می یابد.

پاسخنامه کلیدی

| | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| ۹۶ - ۲ | ۹۹ - ۴ | ۱۰۲ - ۱ | ۱۰۵ - ۲ | ۱۰۸ - ۲ |
| ۹۷ - ۲ | ۱۰۰ - ۴ | ۱۰۳ - ۱ | ۱۰۶ - ۴ | ۱۰۹ - ۱ |
| ۹۸ - ۳ | ۱۰۱ - ۲ | ۱۰۴ - ۲ | ۱۰۷ - ۳ | ۱۱۰ - ۳ |