

فشار:

نیروی عمودی وارد بر واحد سطح را فشار می‌گویند و واحد آن در SI به صورت $Pa = \frac{N}{m^2}$ می‌باشد.

$$P = \frac{F}{A}$$

این رابطه همواره قابل استفاده بوده و در داخل مایعات کمی تغییر می‌کند. همچنین برای تعیین نیروی وارد بر یک سطح، از این رابطه استفاده می‌کنیم.

فشار هوا:

فشار هوا، اولین بار توسط توریچلی محاسبه گردید و مقدار آن برحسب واحدهای مختلف به صورت زیر است، بهتر است آنها را به خاطر داشته باشید.

$$P_0 = 10^5 Pa = 100 kPa = 1 atm \text{ یا } bar \text{ یا } 76 cm - Hg = 10 m - H_2O$$

چگالی یا جرم حجمی:

جرم واحد حجم یک جسم را چگالی می‌گویند.

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{kg}{m^3}$$

واحد متداول دیگر چگالی $\frac{gr}{cm^3}$ می‌باشد که SI نیست ولی کاربرد بیشتری دارد.

$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3} = 1 \frac{gr}{cm^3}$$

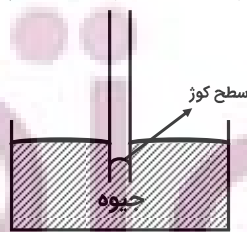
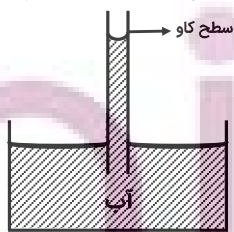
$$\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3} = 13.6 \frac{gr}{cm^3}$$

چند نکته:

۱) هنگامی که ابعاد جسمی (جامد، مایع، گاز) را در حد نانو (10^{-9}) تغییر داده و کوچک نماییم، ویژگی‌های فیزیکی آن جسم مانند، نقطه ذوب، نقطه جوش، رسانش الکتریکی و... تغییر می‌کنند برای این منظور لازم نیست که تمامی ابعاد جسم کوچک باشند (نانو ذره)، حتی اگر یکی از ابعاد جسم در حد نانو (نانو لایه) باشد، می‌توان این تغییرات را مشاهده نمود.

۲) به نیروی چسبندگی (هم‌چسبی) مولکول‌های یک مایع در سطح آزاد آن، نیروی کشش سطحی می‌گویند. اگر جرم جسمی کوچکتر یا مساوی این نیرو باشد، بر سطح مایع شناور می‌ماند مانند شناور ماندن سوزن و پشه بر سطح آب.

۳) علت بالا رفتن آب در داخل لوله‌های موئین (نازک) و بالا نرفتن جیوه در آنها را خاصیت موئینگی می‌گویند.



۴) هرچه از سطح زمین بالاتر رویم، فشار و چگالی هوا کاهش یافته و نقطه ذوب و جوش اجسام نیز کاهش می‌یابد.

بر حسب Pa (SI) و پارامتری و جامدات با سطح مقطع ثابت

$$P = \rho gh + P_0$$

$g = 10 \text{ SI}$
 فشار هوا $\rightarrow P_0$
 فشار پیمانه‌ای $\rightarrow \rho gh$
 فشار مطلق $\rightarrow P$

فشار در داخل مایعات

بر حسب atm: تناسب

$$1 \text{ atm} = 76 \text{ cm-Hg} = 10 \text{ m-H}_2\text{O}$$

آب $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 جیوه $\rightarrow \text{Hg}$
 هوا $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$

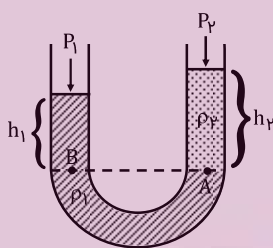
بر حسب cm-Hg: تبدیل واحد

مایع $\rightarrow \text{cm-Hg}$ $\times \frac{\rho}{13.6}$

$\text{cm-Hg} \rightarrow \text{Pa} \times 1360$
 cm-Hg

نقاط هم سطح در یک مایع:

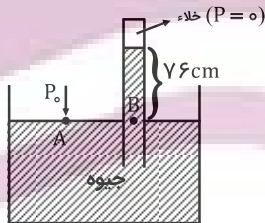
نقاط هم سطح از یک مایع هم فشار می‌باشند. با این قانون ساده، بسیاری از سوالات دشوار این مبحث را می‌توانید حل کنید. مانند لوله U شکل، آزمایش توربچلی، فرو بردن لوله در یک مایع و... توجه داشته باشید که این‌ها مثال‌هایی از کاربردهای این قانون می‌باشند:



لوله U شکل (مانومتر)

نقاط هم سطح از یک مایع هم فشارند $\rightarrow P_A = P_B$

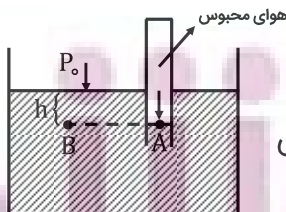
$$\rho_2 g h_2 + P_2 = \rho_1 g h_1 + P_1$$



آزمایش توربچلی (بارومتر)

$P_A = P_B$

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



لوله قائم در یک مایع

$P_A = P_B$

هوای محبوس $\rightarrow P$

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



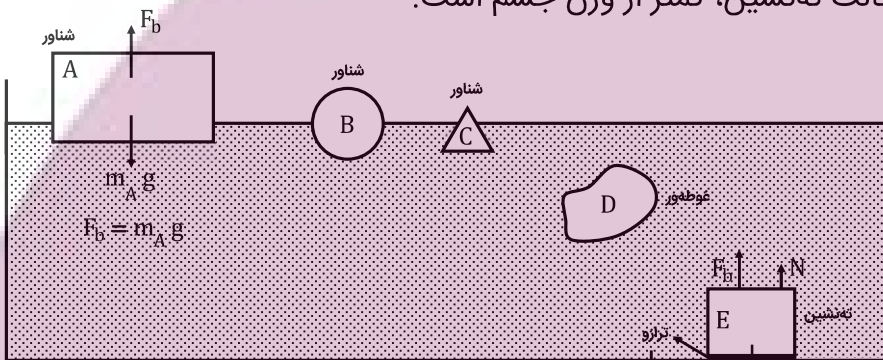
اصل ارشمیدس:

وقتی که جسمی داخل یک سیال (شاره) (مایع یا گاز) قرار می‌گیرد، از طرف شاره به جسم نیرویی رو به بالا وارد می‌شود که با وزن شاره جابه‌جا شده برابر است. به این نیرو، نیروی شناوری (ارشمیدس) می‌گویند.

$$F_b = \rho v g = mg$$

ρ شاره
 v شاره
 g حجم شاره جابه‌جا شده

در شکل زیر، ۵ جسم متفاوت در یک مایع قرار داده شده‌اند. در حالات شناور و غوطه‌ور، نیروی شناوری با وزن جسم برابر است، اما در حالت ته‌نشین، کمتر از وزن جسم است.



$$\rho_A < \rho_B < \rho_C < \rho_D < \rho_E$$

با ρ مایع برابر است

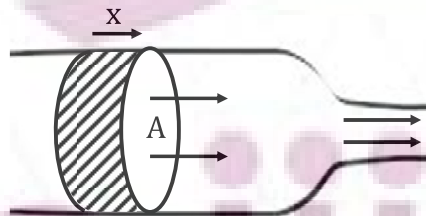
شناور ته‌نشین

چگالی جسم غوطه‌ور با چگالی جسم مایع برابر است.

$$N = m_E g - F_b$$

اصل برنولی:

هنگامی که سطح مقطع عبوری یک شاره (تراکم ناپذیر) کم می‌شود، سرعت شاره افزایش و فشار آن کاهش می‌یابد، اما آهنگ شارش شاره (دبی حجمی) ثابت می‌ماند.



$$A \downarrow \Rightarrow v \uparrow, P \downarrow \text{ و } D = \text{ثابت} = \frac{V}{t}$$

دبی حجمی فشار سرعت سطح مقطع

معادله پیوستگی:

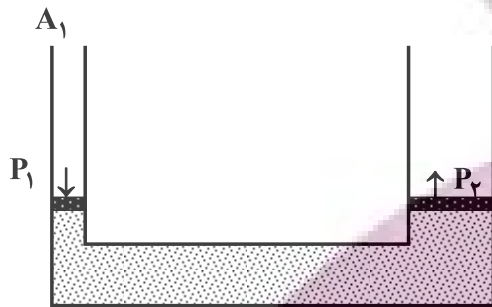
شاره‌ای که در مدت t از مقطع بزرگ عبور می‌کند، باید در همان مدت t نیز از مقطع کوچک عبور نماید پس باید با سرعت بیشتری از مقطع کوچک عبور کند و در اثر این افزایش سرعت، فاصله ذرات شاره از همدیگر بیشتر شده و بنابراین فشار کاهش می‌یابد.

$$D = \text{ثابت} = \frac{V}{t} \Rightarrow \frac{V}{t} = \text{ثابت} \xrightarrow{V=Ax} \frac{Ax}{t} = \text{ثابت} \xrightarrow{\frac{x}{t}=v} AV = \text{ثابت} \Rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2$$

A سطح مقطع
 v سرعت

اصل پاسکال:

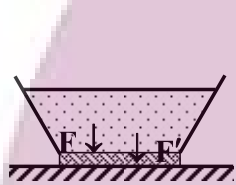
فشار افزوده شده به یک مایع، عیناً به تمامی نقاط دیگر مایع (تراکم‌ناپذیر) منتقل می‌شود.



$P_1 = P_2 \Rightarrow$ اصل پاسکال

$$\left. \begin{array}{l} P = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{F}{A} = \text{ثابت} \\ V = \text{ثابت} \Rightarrow AH = \text{ثابت} \end{array} \right\} \Rightarrow F \propto \frac{A}{\pi r^2} \propto \frac{1}{H}$$

توجه مهم:



وزن ستون $F = P A = \rho g h$
 کل وزن مایع $F' = N =$ نیروی وارد بر سطح از طرف مایع
 توازن

محاسبه نیروهای F و F' به شکل ظرف بستگی ندارد، اما مقایسه این نیروها با همدیگر به شکل ظرف بستگی دارد.

۱- مخروط ناقصی مطابق شکل، روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده بزرگ آن، ۲ برابر شعاع قاعده کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییری نکند،

وزنه‌ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟



- ۴(۱)
- ۳(۲) ✓
- ۲(۳)
- ۱(۴)

برابر : $P_1 = P_2$

$$\frac{\omega}{a} = \frac{\omega + \omega'}{A}$$

$$\Rightarrow \omega' = 3\omega$$

برابر : $P = \frac{F}{A}$

$$\Rightarrow F = PA$$

$A = \pi r^2$

۲- مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح

افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟

$$4 \times 10^3 \text{ (۴)}$$

$$1/6 \times 10^3 \text{ (۳)}$$

$$4 \times 10^2 \text{ (۲)}$$

$$1/6 \times 10^2 \text{ (۱)}$$

ایران توانمند

توشه‌ای برای موفقیت

۳- دو مایع A و B را که چگالی آن‌ها $\rho_A = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_B = 0/6 \frac{g}{cm^3}$ است، با یکدیگر مخلوط کرده و

در یک ظرف استوانه‌ای می‌ریزیم. اگر $\frac{1}{3}$ حجم مخلوط از مایع A و بقیه آن از مایع B و ارتفاع مخلوط

در ظرف ۷۵cm باشد، فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۹۷۵۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۶۷۵۰ (۲)

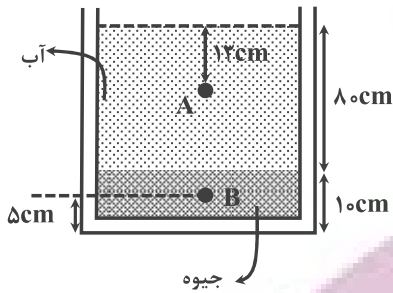
۶۰۰۰ (۱)

ایران توتنه

توشه ای برای موفقیت

۴- در شکل روبه‌رو، آب و جیوه در حال تعادل هستند. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند سانتی‌متر

جیوه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$) (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۷۳ (۴)

۵- در چه عمقی از آب یک دریاچه بر حسب متر، فشار کل ۸۰ درصد بیشتر از فشار هوا است؟

($P_0 = 1 \text{ atm}$ و $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) (کانون فرهنگی آموزش ۹۹)

۱۶۰ (۴)

۱۶ (۳)

۸۰ (۲)

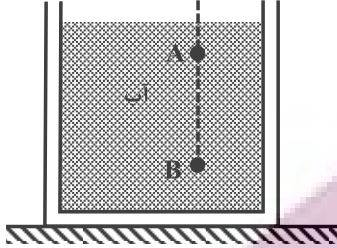
۸ (۱)

ایران توانسته

توشه ای برای موفقیت

۶- در شکل مقابل فشار کل در نقطه B، ۲۰ درصد از فشار کل در نقطه A بیشتر است. اگر عمق نقطه B، ۳ برابر عمق نقطه A باشد، در این صورت عمق نقطه B چند متر است؟

$$(P_0 = 10^5 \text{ Pa و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



(۱) $\frac{10}{6}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۳) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{5}{3}$

ایران تونته

توشه ای برای موفقیت

۷- اگر در مکانی، فشار هوا برابر با 76 cmHg باشد، فشار در عمق 136 سانتی‌متری آب رودخانه چند

سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

۹۶ (۴)

۹۲ (۳)

۸۶ (۲)

۸۲ (۱)

ایران توتنه

توشه ای برای موفقیت

۸- لوله بلندی به صورت قائم نگه داشته شده و در آن تا ارتفاع ۴cm جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا $1.0336 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد، ارتفاع جیوه درون لوله را به چند سانتی متر برسانیم تا فشار در ته لوله دو برابر

شود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ جیوه)

۷۸ (۴)

۸۰ (۳)

۸۲ (۲)

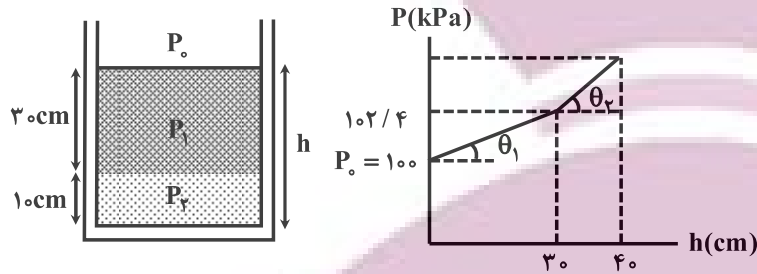
۸۴ (۱)

ایران توانسته

توشه ای برای موفقیت

۹- در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوطنشده وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو

مایع مطابق شکل و $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$ باشد، ρ_1 و ρ_2 به ترتیب در SI کدامند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



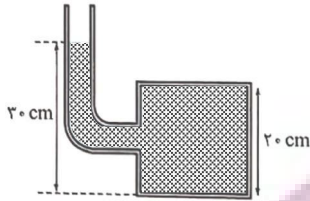
۱) ۱۰۲۰۰,۶۰۰

۲) ۱۲۷۵۰,۷۵۰

۳) ۱۳۵۰۰,۸۰۰

۴) ۱۳۶۰۰,۸۰۰

۱۰- در شکل زیر، لوله باریکی به یک مخزن متصل شده و مساحت کف مخزن 100cm^2 است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی به چگالی $800\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، نیرویی که از طرف مایع به کف مخزن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۲۴۰ (۱)

۱۶۰ (۲)

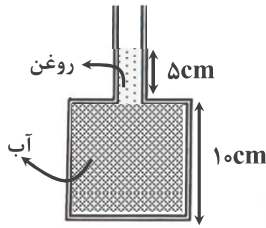
۲۴ (۳)

۱۶ (۴)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۱۱-

در شکل مقابل، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده که سطح مقطع استوانه‌ها ۱۰cm^2 و ۵۰cm^2 است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $۰.۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)



ترتیب $۰.۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $۱\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

۵/۴(۱)

۶/۶(۲)

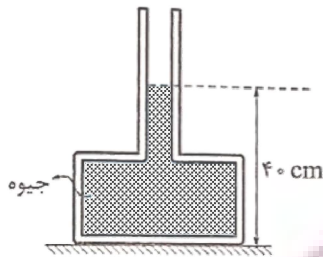
۶(۳)

۷(۴)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۱۲- در شکل زیر، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵N باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد تا ظرف شکسته نشود؟

($۲۰\text{cm}^2 =$ سطح کف ظرف، $\rho = ۱۳۵۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ جیوه و $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)



۵(۱)

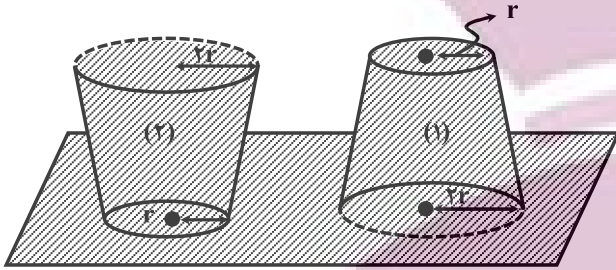
۱۰(۲)

۲۰(۳)

۹۰(۴)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۱۳- در شکل زیر، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب، با هم برابر است. اگر نیرویی که ظرفها به سطح افقی وارد می‌کنند به ترتیب F_1 و F_2 و فشار آب در کف ظرفها P_1 و P_2 باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم ظرفها با هم برابر است.)



$$P_1 = \frac{1}{4}P_2, F_1 = F_2 \quad (1)$$

$$P_1 = P_2, F_1 = 4F_2 \quad (2)$$

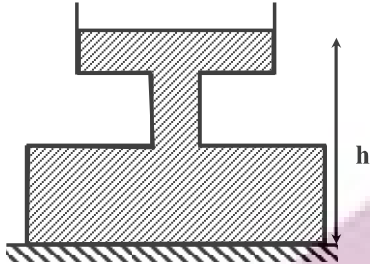
$$P_1 = P_2, F_1 = F_2 \quad (3)$$

$$P_1 = 4P_2, F_1 = \frac{1}{4}F_2 \quad (4)$$

ایران توانسته
توشه ای برای موفقیت

۱۴- در شکل زیر، ظرف تا ارتفاع h از آب پر شده و سطح مقطع قسمت‌های مختلف استوانه‌ای شکل آن از بالا به پایین به ترتیب $۰/۰۴m^2$ ، $۰/۰۱m^2$ و $۰/۰۸m^2$ است. اگر $۲L$ دیگر آب به آب ظرف اضافه کنیم،

فشار در کف ظرف چند پاسکال افزایش می‌یابد؟ $(\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}, g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



۲۰۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

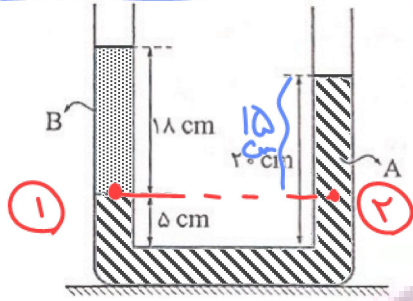
۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۴)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۱۵- در شکل زیر دو مایع مخلوطنشده A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی

مایع A است؟



$$P_1 = P_2$$

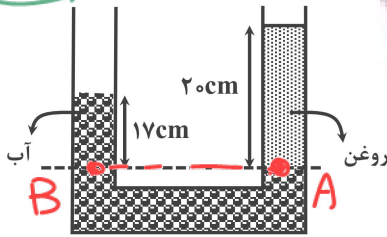
$$\rho_B g h + P_0 = \rho_A g h + P_0$$

- (۱) $\frac{5}{6}$ ✓
- (۲) $\frac{6}{5}$
- (۳) $\frac{9}{10}$
- (۴) $\frac{10}{9}$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = ?$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} \times 18 = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 15$$

۱۶- در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله U شکل به حالت تعادل اند. چگالی روغن درصد از چگالی آب است.

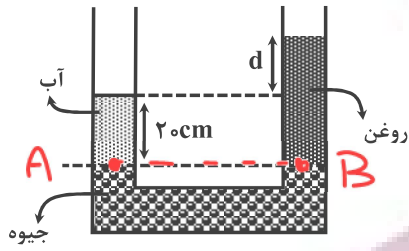


- (۱) ~~۱۵، بیشتر~~
- (۲) ۱۵، کمتر
- (۳) ۸۵، کمتر
- (۴) ~~۸۵، بیشتر~~

$$P_A = P_B$$

$$\rho_{\text{روغن}} \times 20 = \rho_{\text{آب}} \times 17 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{17 \times \rho_{\text{آب}}}{20} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{15}{100} \rho_{\text{آب}}$$

۱۷- در شکل مقابل، ارتفاع جیوه در دو لوله یکسان است. اگر چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی روغن $0.8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، اختلاف ارتفاع آب و روغن (d) چند سانتی متر است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴) ✓

$$1 \times 20 = 0.8 \times (20 + d)$$

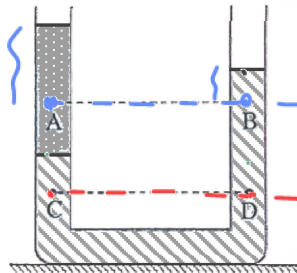
$$20 = 20 + d$$

$$\downarrow$$

$$d = 0$$

۱۸- در شکل روبه‌رو، در درون لوله دو مایع مخلوط‌نشده‌ی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده شده در

درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



$P_A > P_B \Rightarrow \Delta P \neq 0$

$P_C = P_D \Rightarrow \Delta P = 0$

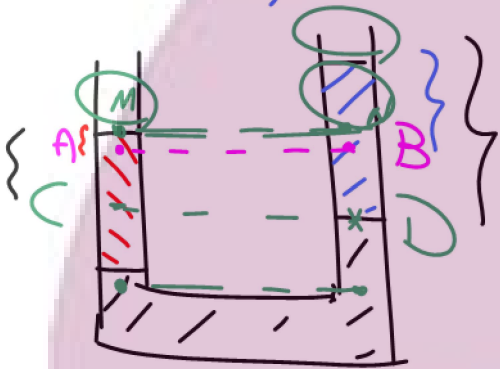
~~$P_C < P_D, P_A = P_B$ (۱)~~

~~$P_C < P_D, P_A < P_B$ (۲)~~

$P_C = P_D, P_A < P_B$ (۳)

$P_C = P_D, P_A > P_B$ (۴)

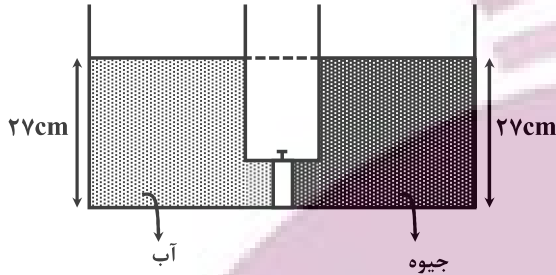
توضیح: نقاط هم سطح از یک مایع، هم‌تار بوده و اختلاف فشار بین آنها صفر است. نقاط هم سطح از دو مایع متفاوت، هم‌تار نیستند. فشار در نقطه‌ای بسته است به ارتفاع مایع بالای آن بسته باشد (بصورتی که سطح مایعات ندارد) بنابراین اختلاف فشار بین آنها صفر است و یک‌گانه خواهد بود، پس اگر از لبه‌ی راست مایع با سنگین‌تر به طرف بالا برویم،



ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۱۹- دو ظرف استوانه‌ای مشابه به وسیله لوله بسیار باریک با حجم ناچیز به یکدیگر مربوط اند و مطابق شکل روبه‌رو 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؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۲ (۱)

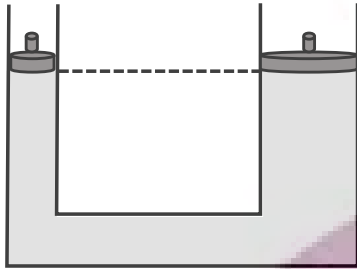
۵ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۲۵ (۴)

۲۰- در بالابر هیدرولیکی شکل مقابل که در آن سطح مایع زیر پیستون‌ها در یک تراز است و مایع در حال تعادل می‌باشد، قطر پیستون بزرگ ۱۰ برابر قطر پیستون کوچک است. فشار زیر پیستون بزرگ چند برابر

فشار زیر پیستون کوچک است؟



۱) ۱۰۰

۲) ۱۰

۳) ۵

۴) ۱

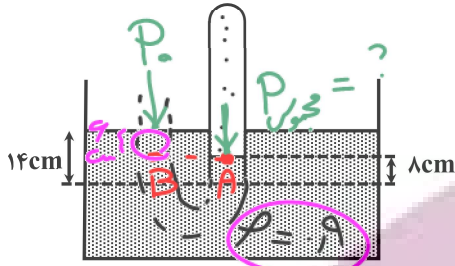
ایران توانمند

توشه‌ای برای موفقیت

۲۱- مطابق شکل، دهانه لوله قائمی تا عمق ۱۴cm درون مایعی به چگالی $\frac{9}{3} \frac{g}{cm^3}$ فرو رفته است. اگر

ارتفاع مایع در داخل لوله ۸cm باشد، فشار هوای داخل لوله چند سانتی متر جیوه است؟

(فشار هوا ۷۶cmHg و چگالی جیوه $\frac{13.6}{cm^3} g$ است.)



- ۷۵/۵ (۱)
- ۷۵/۶ (۲)
- ۷۶/۴ (۳) ✓
- ۷۶/۵ (۴)

Handwritten calculations:

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h_1$$

$$P = P_0 + \rho \cdot g \cdot h_3$$

$$P = 76 + \frac{9}{3} \cdot 1000 \cdot (14 - 8)$$

$$P = 76 + 2000 \cdot 6 = 76 + 12000$$

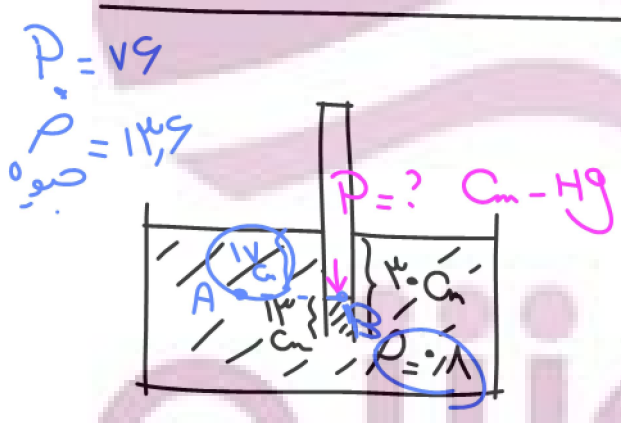
$$P = 12076 \text{ cmHg}$$

(Note: The handwritten calculation above is incorrect based on the diagram and the provided options. The correct calculation should be: $P = 76 + \frac{9}{3} \cdot 1000 \cdot 8 = 76 + 2400 = 2476 \text{ cmHg}$)

Handwritten calculations:

$$\frac{70}{36} < 2$$

$$\frac{2 \times 10^8}{13.6} < \frac{16}{100}$$

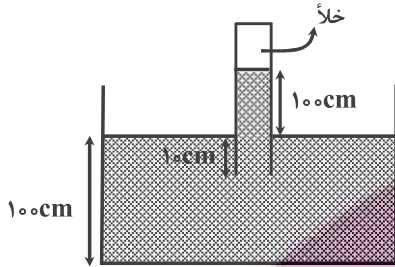


Handwritten calculation:

$$P = 17 + \frac{13.6}{100} \cdot 30 + 76 = 77 \text{ cm-Hg}$$

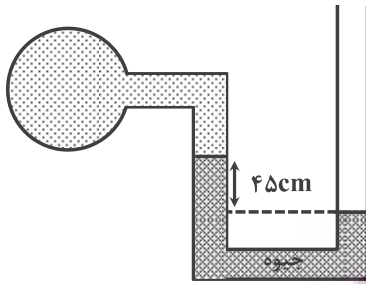
۲۲- مطابق شکل، آزمایشی توریچلی را با مایعی به چگالی $\frac{8}{6} \frac{g}{cm^3}$ انجام داده‌ایم. کدام گزینه درباره این

آزمایش نادرست است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ جیوه) (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



- ۱) فشار کل در کف ظرف 100 cmHg است.
- ۲) اختلاف فشار بین سطوح مایع در لوله و ظرف 68 kPa است.
- ۳) فشار کل در پایین‌ترین قسمت لوله 5 cmHg است.
- ۴) فشار هوا در محل آزمایش 5 cmHg است.

۲۳- در شکل روبه‌رو، اگر فشار هوا 10^5 و چگالی جیوه $\frac{13600 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ باشد، فشار گاز درون ظرف چند پاسکال



است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۳۸۸۰۰

(۲) ۶۱۲۰۰

(۳) ۱۳۸۸۰۰

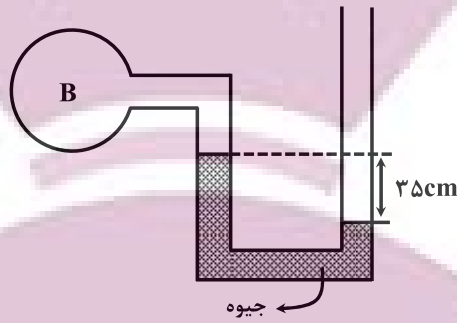
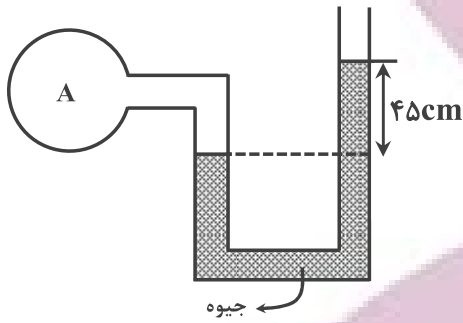
(۴) ۱۶۱۲۰۰

ایران توانمند

توشه‌ای برای موفقیت

۲۴- اگر فشار هوا در محل آزمایش 75cmHg باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون

مخزن B است؟

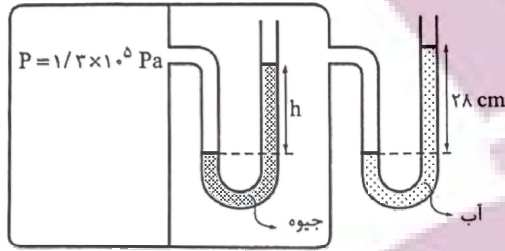


- (۱) $\frac{9}{7}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{16}{7}$
- (۴) ۲

ایران توانسته
توشه ای برای موفقیت

۲۵- در شکل روبه‌رو، اگر فشار هوا 10^5 Pa و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب 1000 و 13600 باشد، h چند

سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۲۲ (۱)

۲۰ (۲)

۱۸ (۳)

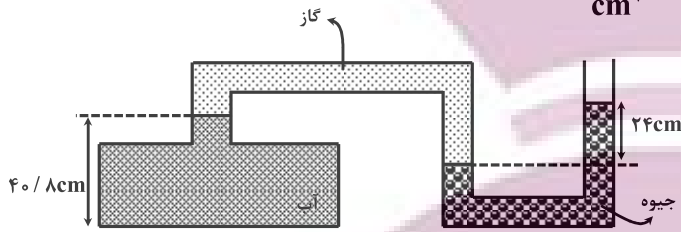
۱۵ (۴)

ایران توانسته

توشه‌ای برای موفقیت

۲۶- در شکل روبه‌رو، جیوه و آب در حال تعادل هستند. فشار کل در کف مخزن آب برابر با چند سانتی‌متر

جیوه است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $P_0 = 76 \text{cmHg}$)



۹۷ (۱)

۱۰۰ (۲)

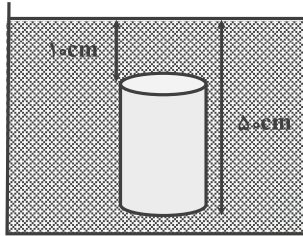
۱۰۳ (۳)

۱۰۶ (۴)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۲۷- استوانه توپری به سطح قاعده 20cm^2 مطابق شکل درون آب به چگالی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ قرار دارد. اختلاف

نیروهایی که از طرف آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



- ۲ (۱)
- ۸ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۸۰۰ (۴)

ایران توانسته

توشه ای برای موفقیت

۲۸- در شکل زیر، وزن قطعه توپر آهنی آویزان شده از نیروسنج W_1 ، وزن ظرف و آب درون آن W_2 ، نیرویی که نیروسنج نشان می‌دهد F_1 و نیرویی که ترازو نشان می‌دهد F_2 است. کدام گزینه درست است؟



$$F_2 = W_1 + W_2, F_1 = W_1 \quad (1)$$

$$F_2 < W_1 + W_2, F_1 = W_1 \quad (2)$$

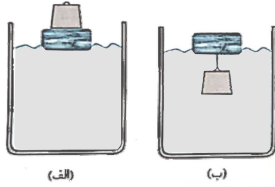
$$F_2 = W_1 + W_2, F_1 < W_1 \quad (3)$$

$$F_2 < W_1 + W_2, F_1 < W_1 \quad (4)$$

ایران توانمند

توشه ای برای موفقیت

۲۹- یک قطعه چوبی روی سطح آب قرار دارد. یک بار مانند شکل (الف) وزنه آهنی را روی قطعه چوبی قرار می‌دهیم و یک بار مانند شکل (ب) همان وزنه را از زیر آن آویزان می‌کنیم. اگر حجم قسمتی از قطعه چوبی که در آب فرورفته، در حالت (الف) و (ب) به ترتیب V و V' و اندازه واکنش نیروی شناوری، که به آب وارد می‌شود در این دو حالت به ترتیب F و F' باشد، کدام مورد درست است؟



(الف)

(ب)

(۱) $F' < F, V' < V$

(۲) $F' < F, V' > V$

(۳) $F' = F, V' < V$

(۴) $F' = F, V' > V$

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۳۰- در شکل روبه‌رو، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ، ۲ برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر تندی آن در نقطه B است؟



$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۴)$$

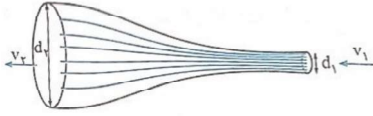
$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۳)$$

ایران توانمند

توشه ای برای موفقیت

۳۱- اگر در شکل زیر قطر مقطع لوله در دو قسمت نشان داده شده 5cm و 20cm باشد و جریان لایه‌ای آب از دهانه کوچک‌تر وارد لوله شود، هنگام خروج از دهانه بزرگ‌تر، تندی آب چند درصد تغییر می‌کند؟
(کانون فرهنگی آموزش ۹۹)



۷۵ (۲)

۲۵ (۱)

۹۳/۷۵ (۴)

۶/۲۵ (۳)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۳۲- اختلاف فشار بین دو نقطه از مایعی در حالت سکون، ΔP است. اگر ظرف محتوی این مایع با شتاب $\frac{g}{4}$ در راستای قائم به طرف پایین حرکت کند، اختلاف فشار بین این دو نقطه کدام خواهد بود؟

- (۱) ΔP (۲) $\frac{1}{2} \Delta P$ (۳) $\frac{2}{3} \Delta P$ (۴) $\frac{4}{3} \Delta P$

ایران توتنه
توشه ای برای موفقیت

۳۳- مطابق شکل، دو مایع مخلوطنشده آب و نفت در یک لوله U شکل در حال تعادل اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و A' را با ΔP_1 و اختلاف فشار بین دو نقطه B و B' را با ΔP_2 نمایش دهیم، کدام

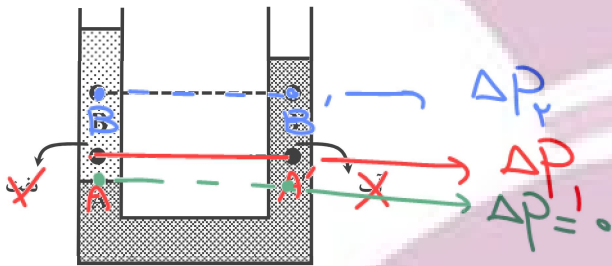
یک از گزینه‌های زیر درست است؟

$\Delta P_1 < \Delta P_2$ (۱)

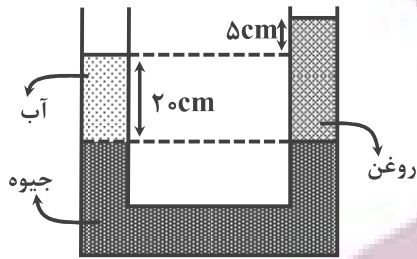
$\Delta P_1 = \Delta P_2$ (۲)

$\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$ (۳)

$\Delta P_1 > \Delta P_2$ (۴)



۳۴- در شکل مقابل، دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم در حال تعادل است. تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۵ (۱)

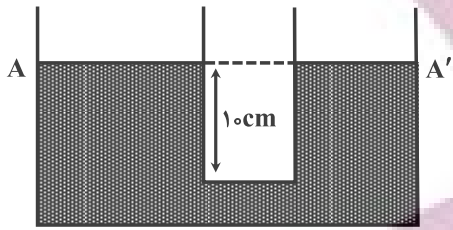
۴/۹ (۲)

۵/۴ (۳)

۹/۴ (۴)

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۳۵- در دو لوله استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعده دیگری است. اگر از لوله سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۲) ۳/۶

۱) ۱/۲

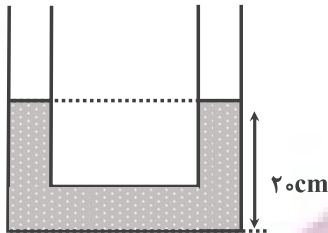
۴) ۵

۳) ۴

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۳۶- در شکل مقابل، ارتفاع آب در هر شاخه‌ی لوله برابر ۲۰cm است. درون یکی از شاخه‌ها به آرامی روغن می‌ریزیم تا طول ستون روغن به ۲۵cm برسد. در حالت تعادل، ارتفاع آب در شاخه‌ی مقابل چند

سانتی‌متر خواهد شد؟ (چگالی آب و روغن به ترتیب $1 \frac{g}{cm^3}$ و $0.6 \frac{g}{cm^3}$ است.)

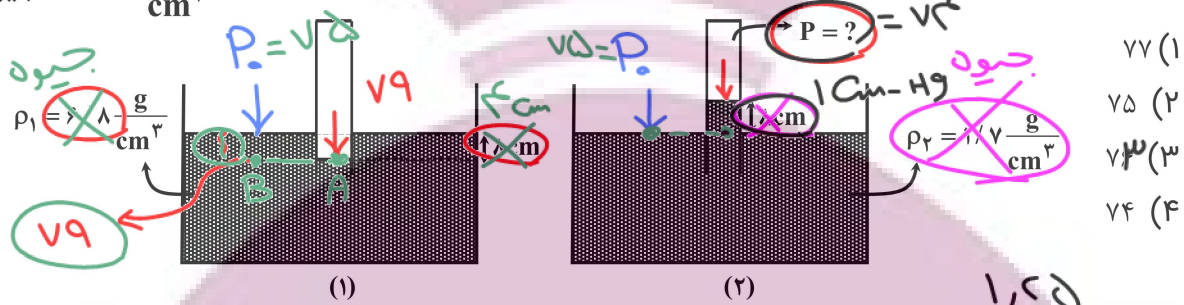


- (۱) ۲۵
- (۲) ۲۷/۵
- (۳) ۳۵
- (۴) ۳۷/۵

۳۷- مطابق دو شکل زیر که هر دو در یک محیط آزمایشگاهی هستند فشار گاز محبوس در بالای لوله در شکل (۱) برابر ۷۹cmHg است. فشار گاز محبوس در بالای لوله در شکل (۲) چند سانتی‌متر جیوه است؟

($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

(کانون فرهنگی آموزش ۹۸)



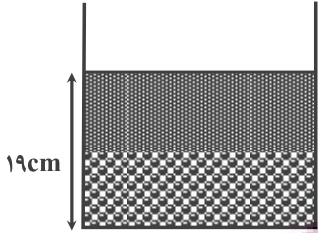
- ۷۷ (۱)
- ۷۵ (۲)
- ۷۳ (۳)
- ۷۴ (۴) ✓

$$1 \times \frac{7.5}{13.6} \text{ cm-Hg} = 4 \text{ cm-Hg}$$

$$1 \times \frac{1.7}{13.6} = 1$$

۳۸- مطابق شکل روبه‌رو، در ظرفی آب و روغن در حال تعادل قرار دارند. اگر مجموع ارتفاع دو مایع درون ظرف برابر با ۱۹cm و فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف برابر با ۱۸۰۰Pa باشد، فشار ناشی از مایع‌ها در عمق ۸ سانتی‌متری از سطح آزاد آن‌ها چند پاسکال است؟

($\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۵۰۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۷۰۰ (۳)

۸۰۰ (۴)

۳۹- کدام مورد درست است؟

- ۱) ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقیاس نانو، به‌طور قابل توجهی تغییر می‌کنند.
- ۲) برای تغییر در ویژگی‌های فیزیکی مواد، باید تمام ابعاد ماده در مقیاس نانو باشد.
- ۳) ویژگی‌های مواد در مقیاس مگا و بالاتر، به‌طور قابل توجهی تغییر می‌کنند.
- ۴) هرچه ابعاد یک جسم افزایش یابد همگی خواص فیزیکی آن تغییر می‌کند.

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) تشکیل حباب‌های آب و صابون نمونه‌ای از نیروی دگرچسبی است.
 ب) هرگاه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر باشد، مایع جامد را تر می‌کند.
 پ) افزایش دما و افزودن ناخالصی موجب افزایش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع می‌شود.
 ت) قرار گرفتن گیره‌ی فلزی روی سطح آب به دلیل نیروی شناوری وارد بر آن از طرف آب است.

۴ (۴)

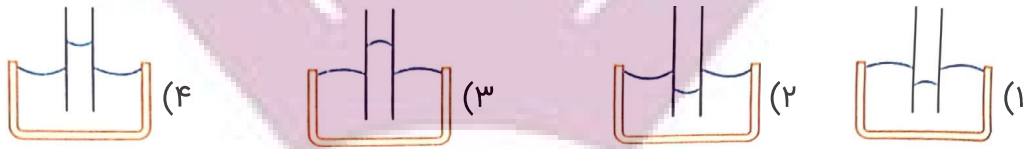
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

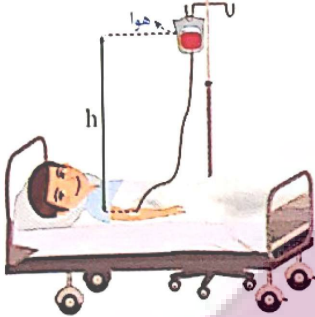
ایران توانسته
 توشه‌ای برای موفقیت

۴۱- کدام شکل، آب را در لوله‌ی مویین شیشه‌ای تمیز به درستی نشان می‌دهد؟



ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۴۲- شکل روبه‌رو یک کیسه‌ی پلاستیکی حاوی محلولی را نشان می‌دهد که در حال تزریق به یک بیمار است. سوزن سرنگی را به قسمت خالی از بالای مایع از این کیسه وارد می‌کنند. در این صورت اگر فشار پیمانه‌ای در سیاهرگ ۱۲۵۰ پاسکال باشد، حداقل ارتفاع h چند سانتی‌متر باشد تا محلول در سیاهرگ نفوذ کند؟ (چگالی محلول را $۱۰ \frac{m}{s^2} g$ و $۶۲۵ \frac{kg}{m^3}$ در نظر بگیرید.)



- ۱۰ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۰ (۴)

۴۳- در یک ظرف استوانه‌ای مقداری آب به جرم m و مقداری جیوه به جرم $۴m$ ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع ۴۴cm است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلوپاسکال است

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

۴۷ (۴)

۴۲ (۳)

۳۲ (۲)

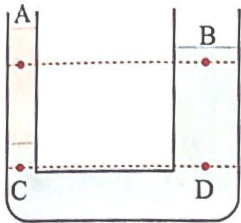
۱۷ (۱)

ایران توانسته

توشه‌ای برای موفقیت

۴۴- در شکل روبرو، درون لوله‌ی U شکل، دو مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل قرار دارند. اگر فشار در نقاط

نشان داده شده درون مایع‌ها را با هم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



(۱) $P_C < P_D, P_A = P_B$

(۲) $P_C < P_D, P_A < P_B$

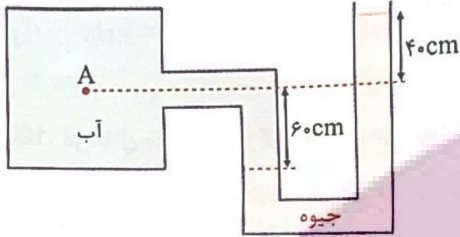
(۳) $P_C = P_D, P_A = P_B$

(۴) $P_C = P_D, P_A > P_B$

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۴۵- در شکل زیر، اختلاف فشار نقطه‌ی A و فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



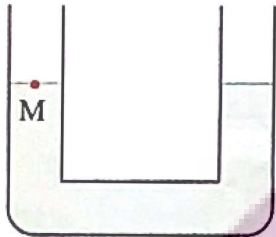
۱۳/۶ (۱)

۱۳۶ (۲)

۱۳۰ (۳)

۶۰ (۴)

۴۶- در شکل زیر در لوله‌ی U شکل آب ریخته شده و نقطه‌ی M روی لوله نشان‌گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت بریزیم، در لوله‌ی مقابل، سطح آب چند سانتی‌متر از نقطه‌ی M بالا می‌رود؟ (چگالی نفت و آب به ترتیب $\frac{7}{8}$ و ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳) $\frac{2}{5}$

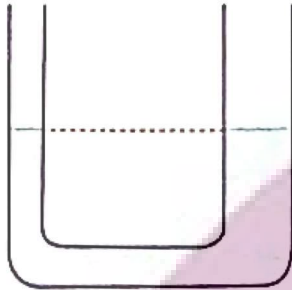
۴ (۴)

ایران توانسته

توشه‌ای برای موفقیت

۴۷- در یک لوله‌ی U شکل که مساحت قاعده‌ی لوله‌ی سمت راست و چپ آن به ترتیب ۵cm^2 و ۲cm^2 است، مطابق شکل مقابل، آب وجود دارد. در لوله‌ی سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در

لوله‌ی سمت راست ۴ سانتی‌متر بالا رود؟ ($\rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۱۷/۵

(۲) ۲۸

(۳) ۳۵

(۴) ۷۰

ایران توانسته

توشه‌ای برای موفقیت

۴۸- جسمی مکعب شکل به طول ۲۰cm درون شاره‌ای غوطه‌ور در حال تعادل است. فشار در سطح بالا و پایین جسم به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۱۰۵ کیلوپاسکال است. چگالی جسم چند گرم بر لیتر است؟

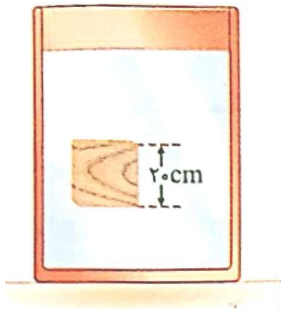
$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۱) ۲/۵

(۲) ۲۵۰۰

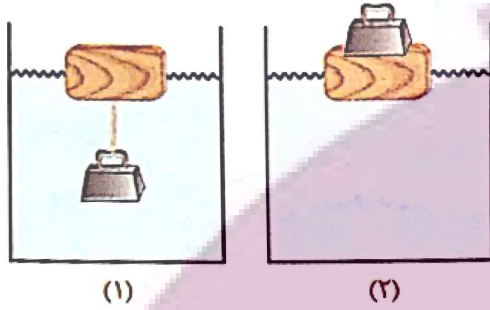
(۳) ۴۰۰

(۴) ۰/۴



ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۴۹- مطابق شکل‌های زیر یکبار وزنه‌ای را روی قطعه چوب قرار می‌دهیم و یکبار از آن آویزان می‌کنیم و مجموعه در حال تعادل است. به ترتیب حجم آب جابه‌جا شده در شکل (۱) شکل (۲) است و چوب شکل (۲) چوب شکل (۱) در آب فرو خواهد رفت. (جرم چوب و وزنه در هر دو شکل برابر است.)



- (۱) بیشتر از- کمتر از
- (۲) کمتر از- بیشتر از
- (۳) برابر با- کمتر از
- (۴) برابر با- بیشتر از

۵۰- ظرفی کاملاً از آب پر است. یک بار قطعه‌ی چوبی که وزنه‌ای فلزی روی آن است را روی آب قرار می‌دهیم. مجموعه روی آب شناور ایستاده و m_1 کیلوگرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد (شکل ۱). بار دیگر چوب و وزنه را جداگانه درون ظرف آب قرار می‌دهیم و مطابق شکل (۲) چوب روی آب شناور شده و وزنه فلزی به کف ظرف می‌رود و به اندازه‌ی m_2 کیلوگرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد اگر $k = \frac{m_2}{m_1}$ باشد،

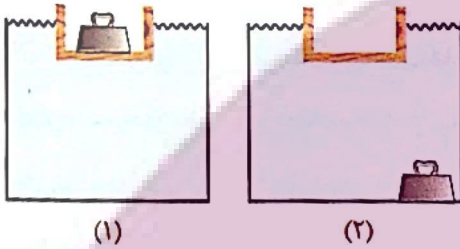
کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $k = 1$

(۲) $k > 1$

(۳) $k < 1$

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.



(۱)

(۲)

۵۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) نیروی شناوری خالص برای جسمی که درون یک شاره قرار دارد رو به پایین است.
- ۲) هرگاه جسمی به طور کامل درون شاره‌ای قرار گیرد نیروی شناوری وارد بر آن کمینه خواهد شد.
- ۳) دو نوار کاغذی را به انتهای نی نوشابه می‌چسبانیم، با دمیدن، درون نی نوارهای کاغذی به هم نزدیک می‌شوند.
- ۴) هنگامی که جسمی را وارد شاره‌ای کنیم وزن جسم با نیروی شناوری همواره برابر می‌باشد.

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

- ۵۲- با توجه به اصل برنولی و معادله‌ی پیوستگی در جریان‌های آرام و لایه‌ای کدام گزینه درست است؟
- (۱) در مسیر جریان هرچه مساحت سطح مقطع کاهش یابد تندی نیز کاهش می‌یابد.
 - (۲) وقتی شیر آب را کمی باز کنید باریکه‌ی آب با نزدیکتر شدن به زمین باریکتر خواهد شد.
 - (۳) در مسیر جریان با کاهش مساحت سطح مقطع، فشار شاره افزایش می‌یابد.
 - (۴) آهنگ شارش حجمی شاره در مسیر جریان بدون اصطکاک متغیر می‌باشد.

ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۵۳- مطابق شکل، آتش‌نشانی در حال خاموش کردن آتش است. اگر آب با تندی $v_1 = 1/5 \frac{m}{s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر ورودی شیر $d_1 = 10\text{cm}$ و قطر قسمت خروجی آن $d_2 = 3\text{cm}$ باشد، تندی خروج آب از

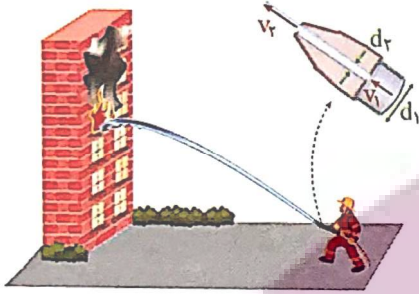
شیر چند واحد SI است؟

(۱) ۶۰

(۲) $\frac{50}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) ۶



ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۵۴- در داخل مکعبی که از آلیاژی به چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است، حفره‌ای وجود دارد. در صورتی که

حجم مکعب 200 cm^3 و جرم آن 1480 گرم باشد، حجم حفره چند cm^3 است؟

۱۰(۴)

۱۲(۳)

۱۵(۲)

۲۵(۱)

ایران توانمند

توشه‌ای برای موفقیت

۵۵- در شکل مقابل ارتفاع آب در شاخه‌ی A برابر $27/2$ cm است. در شاخه‌ی B الکل به جرم حجمی $\frac{8}{cm^3}$ می‌ریزیم تا جیوه در دو شاخه لوله هم‌سطح شود. اگر جرم حجمی جیوه و آب به

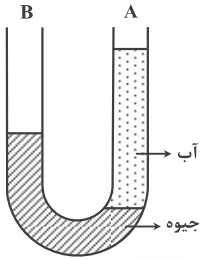
ترتیب $\frac{13}{6}$ و $\frac{1}{cm^3}$ باشد، ارتفاع الکل چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۷

(۲) ۲۸

(۳) ۳۴

(۴) ۴۲



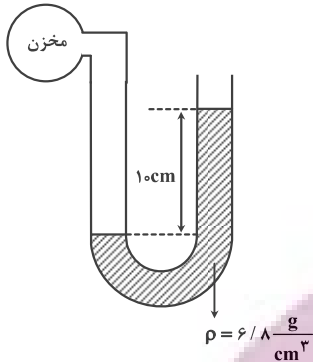
۵۶- در شکل مقابل فشار گاز درون مخزن چند cm-Hg است؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$ و $\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ = جیوه)

۶۶ (۱)

۷۱ (۲)

۸۱ (۳)

۸۶ (۴)



ایران توانسته
توشه‌ای برای موفقیت

۵۷- یک جسم به جرم 100g که از طلا و نقره ساخته شده است را در ظرفی پر از آب فرو می‌بریم و 8cm^3 آب

بیرون می‌ریزد چند درصد جرم جسم از طلاست؟ $(\rho_{\text{Au}} = 20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{Ag}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۶۰(۴)

۵۰(۳)

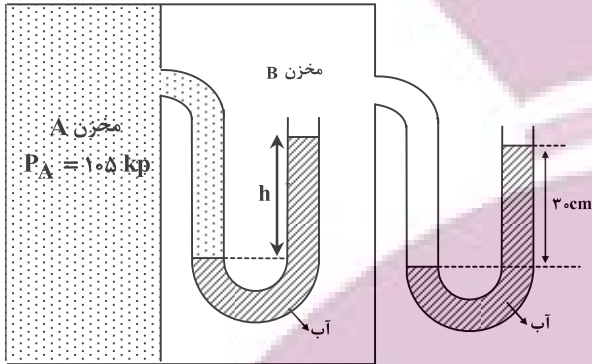
۴۰(۲)

۳۰(۱)

ایران توانسته

توشه‌ای برای موفقیت

۵۸- در شکل زیر، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ ($\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب و $P_0 = 100 \text{ kpa}$)



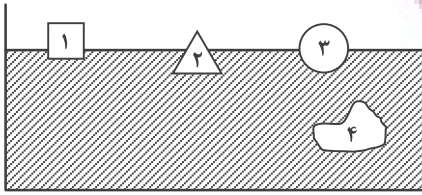
۲۰ (۱)

۳۰ (۲)

۵۰ (۳)

۸۰ (۴)

۶۰- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه رابطه بین چگالی اجسام را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3 < \rho_4$

(۲) $\rho_1 < \rho_3 < \rho_2 < \rho_4$

(۳) $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3 < \rho_4$

(۴) $\rho_1 = \rho_3 = \rho_2 < \rho_4$

ایران توتنه

توشه ای برای موفقیت