



هر چیزی که فضا اشغال کنه بعش ماده میکن مواد از اتم ها و مولکول ها تشکیل شدن

ابعاد اتم ها یک تا چند آنگسترمه و ابعاد مولکول ها به این بستگی داره که از چند اتم ساخته شدن و برقی درشت مولکول ها میتونن تا ۱۰۰۰ آنگسترم هم باشن

ذره های سازنده مواد در حرکتن به هم نیرو وارد میکنن و حالت فیزیکی مواد به چگونگی حرکت و اندازه نیروی بین آن ها بستگی داره



حالت های مواد

پلازما

گاز

مایع

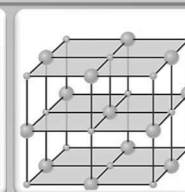
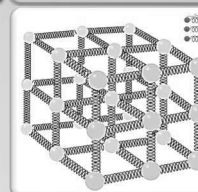
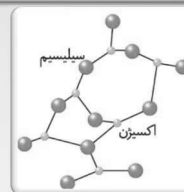
جامد

- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟
- اندازه ی اتم ها حدود یک تا چند آنگستروم است.
  - اندازه ی مولکول ها به تعداد اتم های تشکیل دهنده ی آن ها بستگی دارد.
  - اندازه ی مولکول ها، نمی توانند بزرگ تر از  $10^2 \text{ \AA}$  باشد.
  - حالت ماده به چگونگی حرکت ذره های سازنده ی آن و اندازه ی نیروی بین آن ها بستگی دارد.

جامد ها حرکت نوسانی درها دارن و تراکم ناپذیرن و نیروی بینشون عمدتاً الکتریکیه

جامد بی شکل (آمورف)؛ طرح نامنظم دارند

جامد بلورین؛ طرح منظمی دارند



سرد کردن سریع مایعات مثل شیشه و قیر  
نقطه ذوب مشخصی ندارن

فلز ها و الماس، نمک طعام، یخ و مواد  
معمرنی و معمولاً سرد کردن به آهستگی مایع

کدام مورد یا موارد زیر برای مواد جامد درست است؟

الف) ذرات و اتم‌های سازنده آن ساکن هستند.

ب) نیروی بین ذرات و اتم‌های آن‌ها از نوع گرانشی و همواره به صورت ربایشی است.

پ) ذرات سازنده آن‌ها در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و حول این مکان‌ها نوسان می‌کنند.

ت) نیروی بین ذرات سازنده آن‌ها از نوع الکتریکی و به صورت ربایشی و رانشی است.

الف، ب (۱)      ب، پ (۲)      پ، ت (۳)      الف، ت (۴)

کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) ذرات سازنده جسم جامد در مکان‌های معین خود نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.

(۲) آمورف‌ها برخلاف جامدهای بی‌شکل در طرح‌های منظمی کنار هم قرار دارند.

(۳) وقتی مایعی را به آهستگی سرد می‌کنیم همواره یک جامد بلورین تشکیل می‌شود.

(۴) الماس شیشه یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین هستند.

اگر برای یک ماده‌ی معین، متوسط اندازه‌ی نیروی بین مولکولی را در حالت گازی با  $F_g$  و در حالت مایع با  $F_\ell$  و در

حالت جامد با  $F_s$  نشان دهیم. کدام رابطه‌ی زیر صحیح است؟

(۱)  $F_s = F_\ell = F_g$       (۲)  $F_s > F_\ell > F_g$       (۳)  $F_s < F_\ell = F_g$       (۴)  $F_s = F_\ell > F_g$

در دمای یکسان، اگر فاصله‌ی متوسط مولکول‌ها را در حالت جامد با  $X_s$  و در حالت مایع با  $X_\ell$  و در حالت گاز با

$X_g$  نشان دهیم کدام رابطه درست است؟

(۱)  $X_s < X_\ell < X_g$       (۲)  $X_s = X_\ell = X_g$       (۳)  $X_s = X_\ell < X_g$       (۴)  $X_s < X_\ell = X_g$

مایع‌ها نظم و تقارن جامدها را ندارند، به راحتی جاری می‌شوند و به شکل ظرف در میان

نیروی در بین مایعات کمتر از جامد هاست، روی هم می‌لغزند و به شکل ظرف در میان

فاصله تعادلی هم در مایعات و هم در جامدات برابر یک آنگسترم است

مایعات و جامدات تراکم نابذیر هستند

شاره واژه ای است که برای مایعات و گازها به کار می‌بریم

کدام عامل مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟

- (۱) وجود پیوندهای یونی بین مولکولی
- (۲) نیروی جاذبه بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک
- (۳) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک
- (۴) آزاد بودن مولکول‌های مایع در جابه‌جایی بین مولکولی

گازها مهم و شکل ثابتی ندارند نیروی بین مولکولی بین آن‌ها بسیار ضعیف به طوری که آزاردهنده و تندی بسیار زیاد حرکت میکنند

ابعاد مولکول‌های هوا بین یک تا سه آنگستره ولی فاصله بین مولکول‌ها ۳۵ آنگستره که این فاصله بسیار بیشتر از جامدها و مایعات

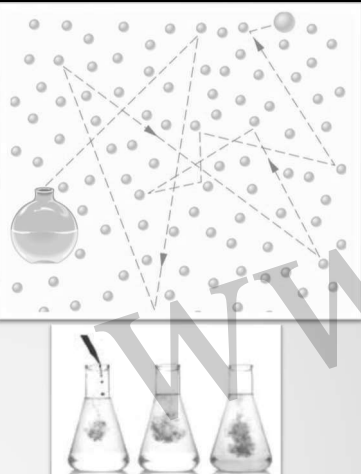
گازها بر خلاف جامدات و مایعات انبساط پذیری و تراکم پذیری بالایی دارند



علت پخش شدن ذرات دود و عطر در هوا چیست؟

پدیده پخش در چه حالت‌هایی رخ می‌دهد و در کدام سرعت بیشتری دارد و چرا سرعت بیشتری دارد؟

اگر پدیده پخش نبود ما فقه میشدیم چرا؟

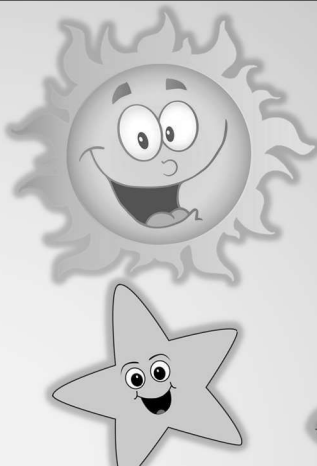


تندی پخش مولکول‌های عطر در هوا..... از تندی پخش مولکول‌های جوهر در آب راکد است زیرا فاصله میانگین بین مولکول‌های هوا..... از فاصله میانگین بین مولکول‌های آب است.

(۱) بیشتر - بیشتر	(۲) بیشتر - کمتر
(۳) کمتر - بیشتر	(۴) کمتر - کمتر

وقتی یک قطره جوهر داخل آب می‌اندازیم جوهر در آب پخش می‌شود. این موضوع کدام یک از واقعیت‌های زیر را آشکار می‌کند؟

- (۱) فاصله بین مولکول‌ها در مایع بسیار بیشتر از جامدها است.
- (۲) فاصله بین مولکول‌ها در مایع تقریباً برابر جامدها است.
- (۳) مولکول‌های مایع به اطراف حرکت می‌کنند.
- (۴) مولکول‌های مایع سر جای خود نوسان می‌کنند.



آگه دمای گاز رو تا حد زیادی بالا ببریم  
تعدادی از الکترون ها جدا میشن و  
ترکیب حاصل الکترون یون و اتم های  
خنثی است پلازما چون الکترون و یون  
داره جریان برق رو عبور میده فورشید و  
ستاره و لامپ های نئون و مهتابی پلازما  
دارن

**نیرو های بین مولکولی**

**هم پیچی نیروی بین مولکول های همسان**

**هم پیچی نیروی بین مولکول های یک ماده با ماده دیگر**

**کشن سطحی : هم پیچی مولکول ها در سطح مایع**

**آب پیوه آب**

**هم پیچی هم پیچی هم پیچی**

**دگر پیچی دگر پیچی دگر پیچی**

**تر شونگی رو تعریف کنید؟**

**این نیرو کوتاه برده ماهرای غرها**

**پرا مایط مترکم نمیشن؟**

**پرا قطرات شکسته شیشه با گرم کردن به هم میپسین؟**

**علت کروی بودن قطرات مایع چیست؟**

به دلیل کشش سطحی مایع ها تمایل دارن  
کوچکترین سطح رو در مهم ثابت داشته  
باشن و کره کمترین سطح رو تو شکل ها  
داره

پرا بادهای نسبتا ضعیف قادرند توده های  
بزرگی از ریزگردها را به حرکت درآورند در  
حالی که توفان های شدید دریایی تنها مقدار  
اندکی آب را به صورت قطره های ریز به  
طرف بالا می پاشند؟

ماهی کماگیر با جمع کردن آب در خود و پرتاب آن به سوی  
ای آنها را شکار میکند و می خورد. هدگیری آنها به اندازه  
دقیقی است که معمولا در این کار اشتباه نمی کنند. کدام ویژگی  
فیزیکی آب این امکان را به ماهی کماگیر برای شکار میدهد؟

چه تعداد از گزاره های زیر به دلیل کشش سطحی مایع است؟

(الف) کروی شدن قطره های آب در حال سقوط

(ب) شناور شدن یک قطعه چوب روی آب

(پ) تشکیل حباب های آب و صابون

(ت) چسبیدن برخی مایع ها به سطح اجسام

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

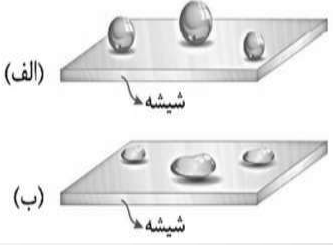
کدام گزینه درباره شکل‌های مقابل درست است؟

(۱) شکل (الف) قطره‌های آب روی سطح تمیز را نشان می‌دهد.

(۲) شکل (ب) قطره‌های آب روی سطح چرب را نشان می‌دهد.

(۳) شکل (الف) قطره‌های آب روی سطح چرب یا قطره‌های جیوه روی سطح تمیز را نشان می‌دهد.

(۴) شکل (ب) قطره‌های جیوه روی سطح تمیز یا قطره‌های آب روی سطح چرب را نشان می‌دهد.



شیشه (الف)

شیشه (ب)

عوامل موثر بر هم پسی و درک پسی عبارتند از:

۱- تالاسمی مثل مایع ظرفشویی کمشون می‌کنه

۲- افزایش دما هم هر دو شون رو کم می‌کنه

۱- در کدام شکل دمای قطره‌های روغن کمتر است؟

۲- افزایش دما چه تاثیری بر نیروی هم پسی موکول‌های یک مایع می‌گذارد؟

۳- چرا هنگام شستن ظروف، علاوه بر مایع ظرفشویی از آب گرم نیز استفاده کنیم؟



مطابق شکل زیر، یک قایق پلاستیک کوچک روی سطح آب شناور است. اگر به نقطه‌ی A (روی سطح آب) چند قطره مایع ظرفشویی اضافه کنیم.....

(۱) قایق دور خودش می‌چرخد.

(۲) قایق ساکن می‌ماند.

(۳) قایق به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

(۴) قایق به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.



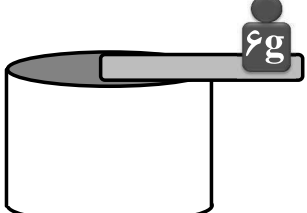
مطابق شکل مقابل یک لیوان را پر از آب می‌کنیم و یک کارت پلاستیکی را طوری روی لیوان قرار می‌دهیم که نیمی از آن با آب در تماس باشد. اگر وزنه‌ی ۶ گرمی در نقطه A قرار دهیم، کارت در آستانه جدا شدن از سطح آب قرار می‌گیرد. اگر یک‌بار آب درون لیوان را گرم کنیم و بار دیگر به آب درون لیوان کمی مایع ظرفشویی اضافه کنیم، به ترتیب از راست به چپ با قرار دادن وزنه‌های چند گرمی در نقطه‌ی A، کارت در آستانه جدا شدن از سطح خواهد بود؟

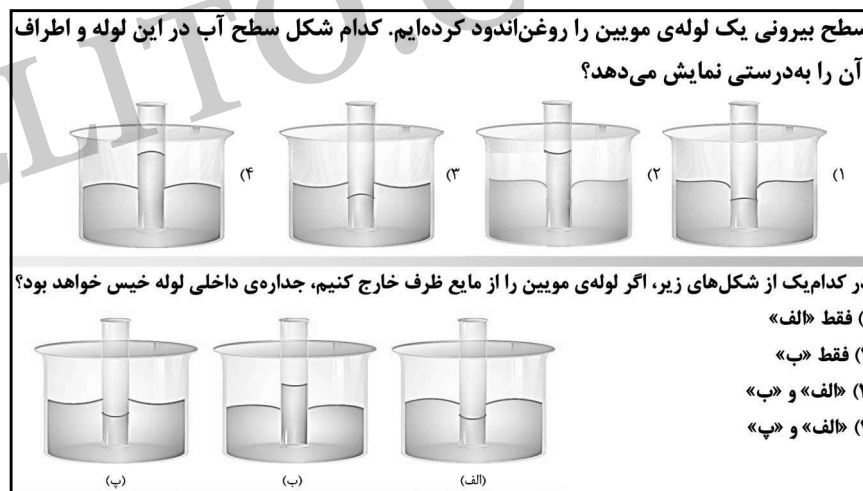
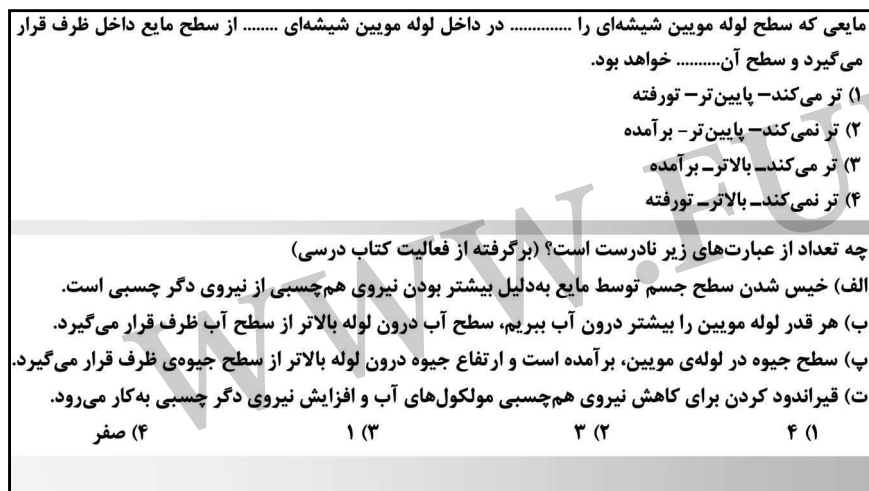
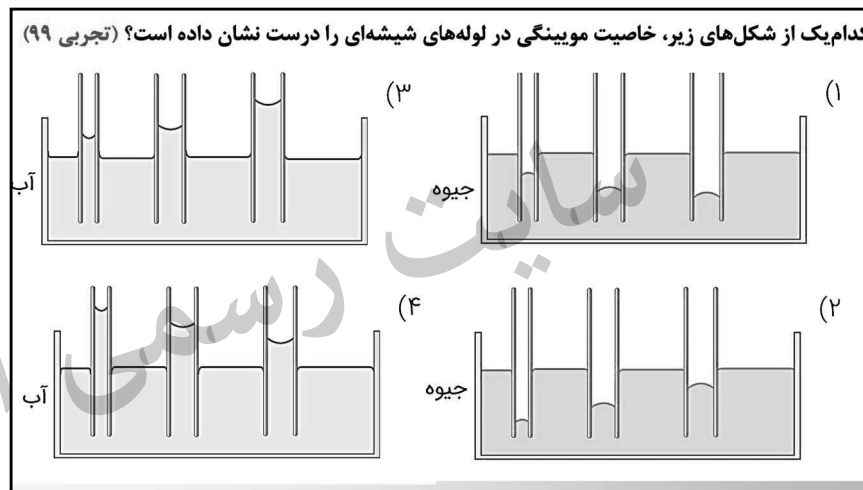
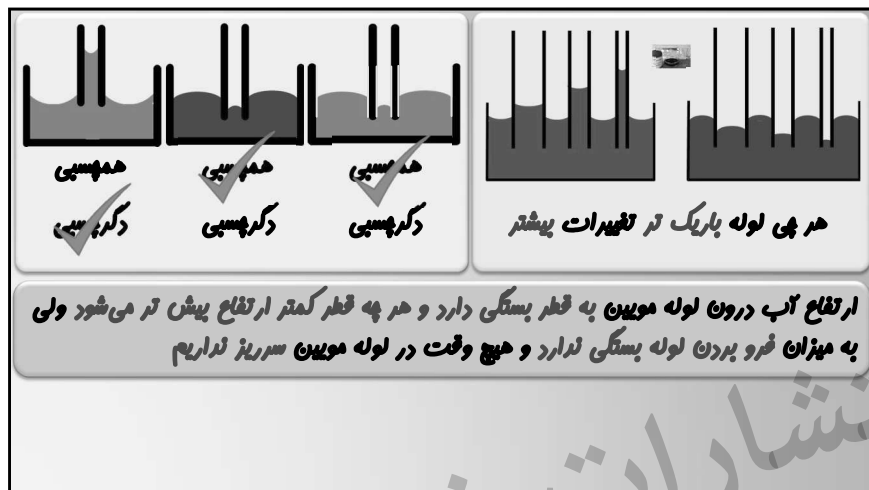
(۱) بیشتر از ۶g، بیشتر از ۶g

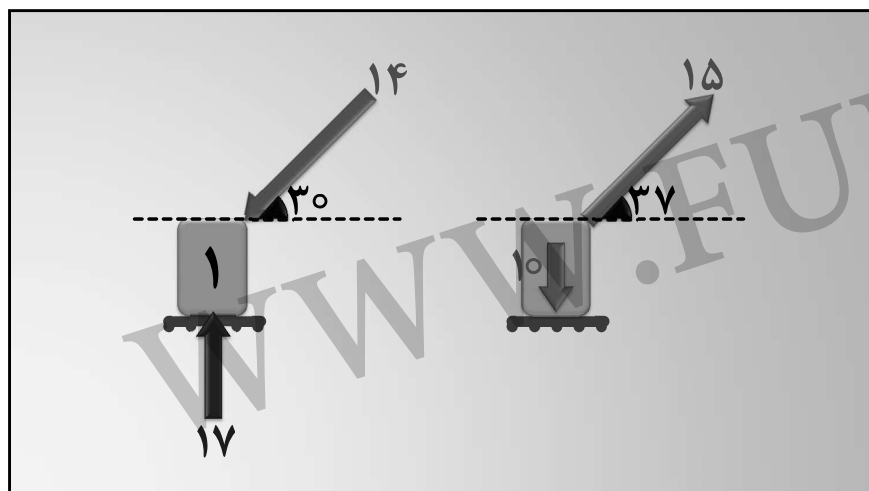
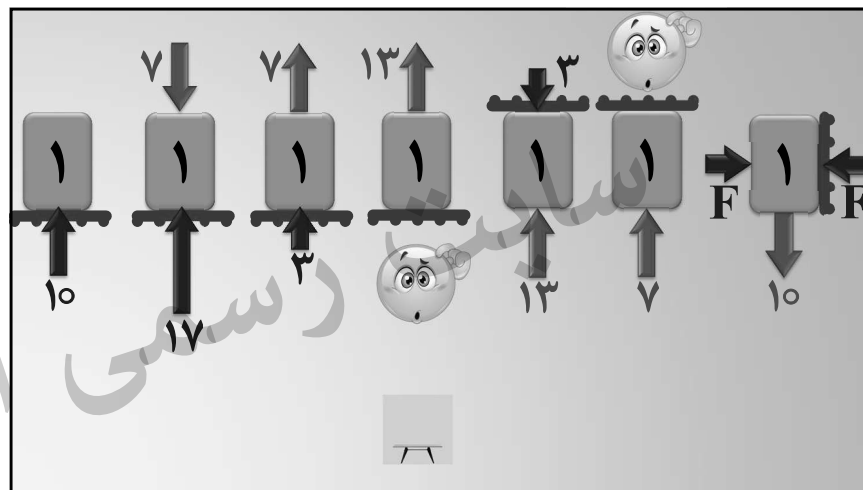
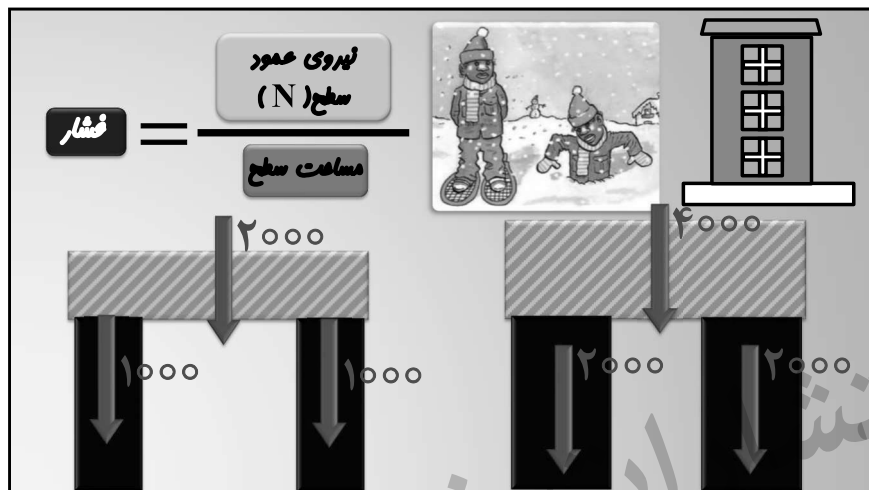
(۲) بیشتر از ۶g، کمتر از ۶g

(۳) کمتر از ۶g، بیشتر از ۶g

(۴) کمتر از ۶g، کمتر از ۶g





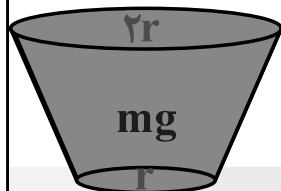


در شکل روبه‌رو، نیروی  $F = 40\text{ N}$  را بر جسمی به جرم  $50\text{ kg}$  که روی سطح افقی قرار دارد وارد می‌کنیم. اگر سطح تکیه‌گاه جسم  $100\text{ cm}^2$  باشد، فشاری که بر سطح وارد می‌شود چند پاسکال است؟  $(\cos 37^\circ = 0.8, \sin 37^\circ = 0.6, g = 10\text{ m/s}^2)$

۱) ۹۰۰۰  
۲) ۸۲۰۰  
۳) ۵۲۴۰۰  
۴) ۵۰۰۰

$$p = \frac{F}{A} = \frac{524}{100 \times 10^{-4}} = 52400\text{ Pa}$$

مخروط ناقصی مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده‌ی بزرگ آن ۲ برابر شعاع قاعده‌ی کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده‌ی بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییر نکند، وزنه‌ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟



- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

$$p \leftrightarrow \frac{F}{r^2} \rightarrow 1 \leftrightarrow \frac{F}{(2r)^2} \rightarrow F \leftrightarrow 4 \rightarrow F_c = 4mg \rightarrow \Delta F = 3mg$$

در کدام حالت فشار وارد بر کف بیشتر از بقیه است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(الف) شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  با کفشی که مساحت کف آن  $20 \text{ cm}^2$  است، روی سطح افقی ایستاده است.  
(ب) تانک جنگی به جرم  $60$  تن روی چرخ زنجیری خود که مساحت هر یک  $2 \text{ m}^2$  است، قرار دارد.  
(پ) خودکاری که نیروی عمودی  $10^4 \text{ N}$  را از نوک با مساحت  $0.5 \text{ mm}^2$  بر کاغذ وارد می‌کند.

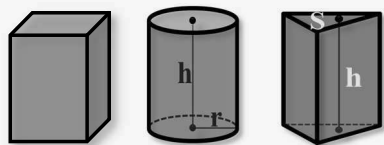
(۱) الف (۲) ب (۳) پ (۴) هر سه حالت یکسانه

$$p = \frac{600}{40 \times 10^{-4}} = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$p = \frac{600000}{4} = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

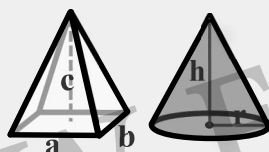
$$p = \frac{10^4}{0.5 \times 10^{-7}} = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

جامر مایعی هستند



$$p = \frac{mg}{A} \text{ or } p = \rho gh$$

جامر مایعی نیستند



$$p = \frac{mg}{A}$$

۱- فشار وارد بر سطح را در دو شکل مقایسه کنید؟

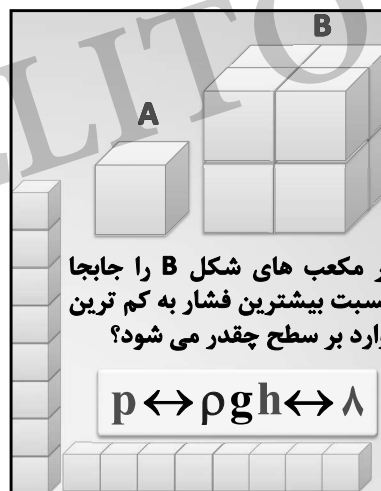
$$p \leftrightarrow \rho gh \leftrightarrow 2$$

۲- اگر از شکل (ب) دو مکعب روی هم برداریم فشار آن چه تغییری می‌کند؟

$$p \leftrightarrow \rho gh \leftrightarrow 1$$

۳- اگر از شکل (ب) دو مکعب کنار هم برداریم فشار آن چه تغییری می‌کند؟

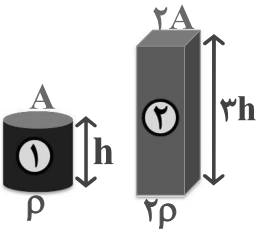
$$p \leftrightarrow \frac{mg}{A} \leftrightarrow \frac{2}{1} \leftrightarrow \frac{3}{4}$$



۴- اگر مکعب های شکل B را جایجا کنیم نسبت بیشترین فشار به کم ترین فشار وارد بر سطح چقدر می شود؟

$$p \leftrightarrow \rho gh \leftrightarrow 8$$

فشار زیر جسم ۲ چند برابر زیر جسم ۱ است؟

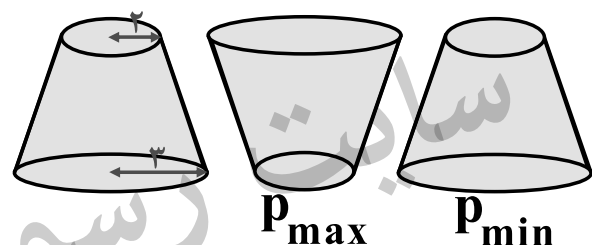


$$p \leftrightarrow pgh \leftrightarrow 2 \times 1 \times \frac{3}{1} \leftrightarrow 6$$

$$F \leftrightarrow P \times A \leftrightarrow 6 \times 2 \leftrightarrow 12$$

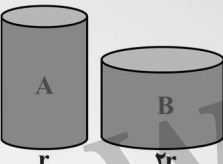
$$F \leftrightarrow m \times g \leftrightarrow \rho \times A \times L \times g \leftrightarrow 2 \times 2 \times 3 \times 1$$

نسبت بیشترین فشار به کمترین فشار در شکل زیر کدام است؟



$$\frac{p_{\max}}{p_{\min}} \leftrightarrow p \leftrightarrow \frac{mg}{A} \leftrightarrow \frac{1}{\frac{1}{4}} \leftrightarrow \frac{4}{1}$$

دو استوانه‌ی توپر و هم‌وزن A و B روی سطح افقی کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعده‌ی استوانه‌ی B دو برابر شعاع قاعده‌ی استوانه‌ی A باشد، فشار حاصل از استوانه‌ی A چند برابر فشار حاصل از استوانه‌ی B است؟



$$\frac{A}{B} \rightarrow p \leftrightarrow \frac{F}{A} \leftrightarrow \frac{1}{\frac{1}{4}} \leftrightarrow 4$$

نسبت نیروها چقدر است؟

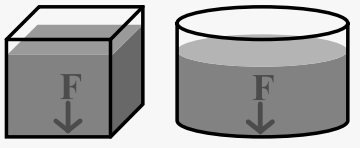
یک قطعه فلز به شکل مکعب مستطیل، به ابعاد ۵۰cm و ۶۰cm و ۴۰cm را یک بار از بزرگ‌ترین سطح و بار دیگر از کوچک‌ترین سطح، روی یک سطح افقی قرار می‌دهیم. اختلاف فشار وارد بر سطح، در این دو حالت، ۱۶۰۰Pa است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

۱۹/۲ (۱)	۱۹۲ (۲)	۹۶ (۳)	۹۶۰ (۴)
----------	---------	--------	---------

$$p \leftrightarrow pgh \leftrightarrow 1 \times 1 \times \frac{60}{40} \leftrightarrow \frac{3}{2}$$

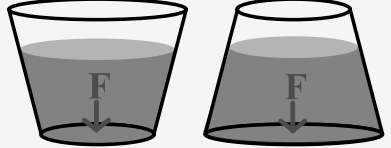
$$\begin{array}{ccc} 2P & \xrightarrow{\quad} & 3P \\ 3200 & +P & 4800 \\ & 1600 & \end{array}$$

$$p = \frac{mg}{A} \rightarrow 3200 = \frac{mg}{0.6 \times 0.5} \rightarrow m = 96 \text{ kg}$$



$F = mg$   
 $P = \rho gh$  or  $P = \frac{mg}{A}$

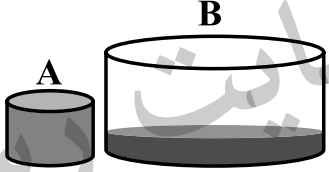
فشار جامدات  
 $\frac{mg}{A}$



$F \neq mg$   
 $P = \rho gh$  or  $P = \frac{F}{A}$

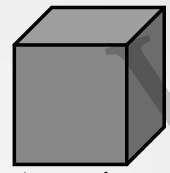
فشار مایعات  
 $\rho gh$

ابعاد ظرف استوانه ای B، دو برابر ابعاد ظرف استوانه ای A است. ظرف A را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب در استوانه B جیوه می‌ریزیم فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند. چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B وارد می‌کند؟

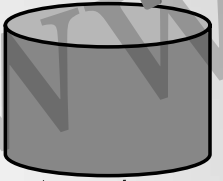


$\frac{A}{B} \leftrightarrow P \leftrightarrow \frac{F}{A} \leftrightarrow \frac{1}{4} \leftrightarrow 4$

مکعبی به ضلع  $60\text{cm}$  پُر از آب است. اگر همهٔ آب این مکعب را درون استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن  $0.36\text{m}^2$  مترمربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند؟



$A = 0.36$



$A = 0.36$

$P \leftrightarrow \frac{mg}{A} \rightarrow p \leftrightarrow 1$   
 $p \leftrightarrow 1 \times 1 \times 1 \leftrightarrow 1$

استوانهٔ A پُر از آب است، نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند  $F_A$  و فشار حاصل از آب در کف استوانه  $P_A$  است. اگر ابعاد استوانهٔ B نصف ابعاد استوانهٔ A باشد و آن را هم با آب پر کنیم نیرو و فشار مورد نظر به ترتیب  $F_B$  و  $P_B$  باشد، نسبت  $\frac{F_A}{F_B}$  و  $\frac{P_A}{P_B}$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

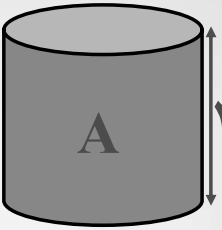
$2, 8 \quad (4)$

$8, 8 \quad (3)$

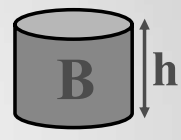
$2, 4 \quad (2)$

$2, 2 \quad (1)$

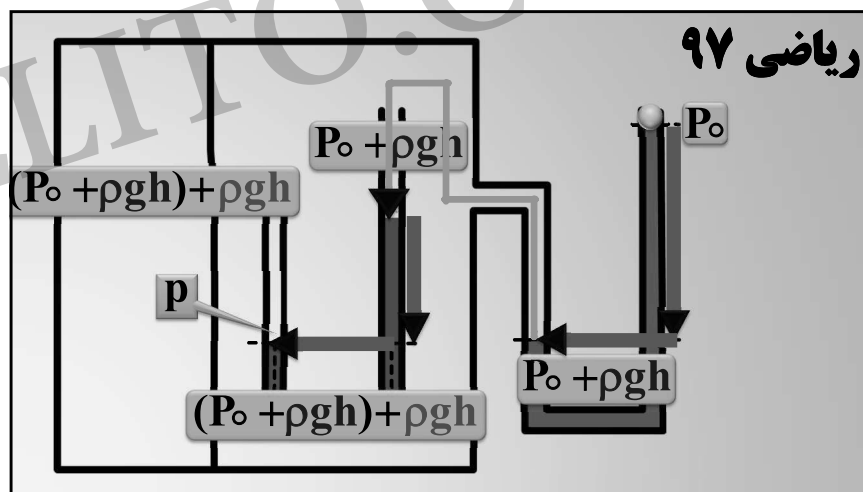
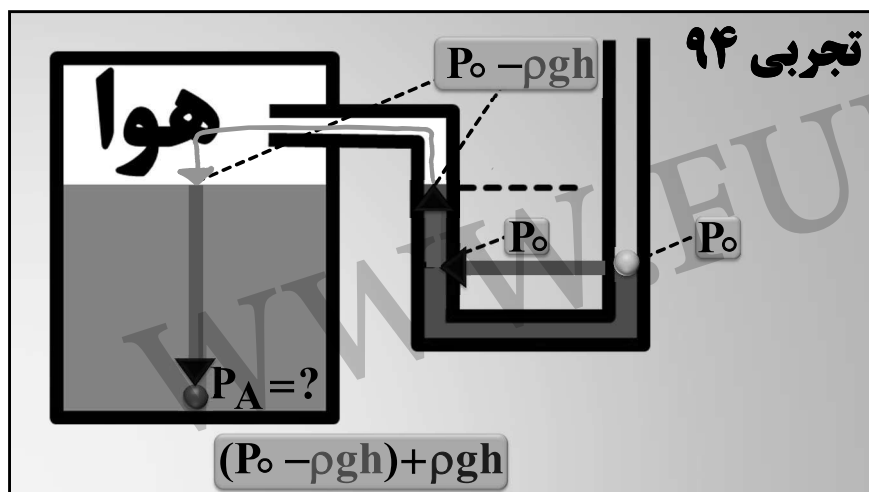
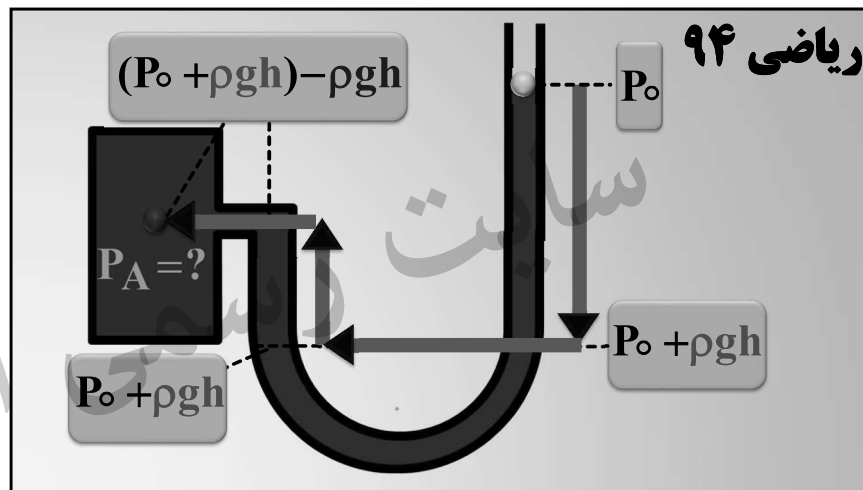
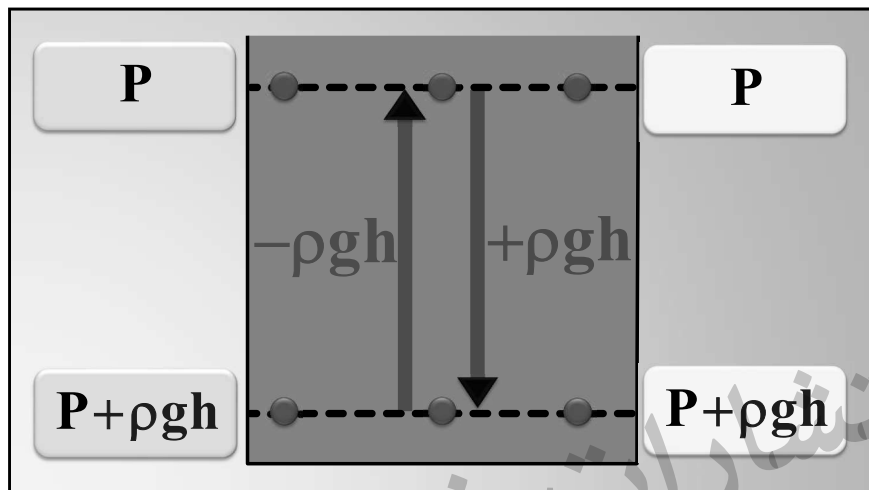
$\frac{A}{B} \rightarrow p \leftrightarrow h \leftrightarrow 2$        $\frac{A}{B} \rightarrow F \leftrightarrow P \times A \leftrightarrow 2 \times 4 \leftrightarrow 8$



$2r$        $2h$



$r$        $h$



۶۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز  $-۲۵\text{kPa}$  است. چگالی مایع،  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  چند است؟ ( $g = ۱۰\text{ m/s}^2$ )

دی ۱۴۰۱

۱۳۶۰۰  $\text{kg/m}^3$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

۱)  $۳۶۰۰$  ۲)  $۲۵۰۰$  ۳)  $۱۸۰۰$  ۴)  $۹۰۰$

۱)  $۱۰۰۰$  ۲)  $۱۵۰۰$  ۳)  $۲۰۰۰$  ۴)  $۲۵۰۰$

۱۰۷/۲

۱۰۷/۲

۱۶cm

۲۰cm

۸۰kPa

گاز

جیوه

$۷/۲ = \rho \times ۱۰ \times ۰/۳۶ \rightarrow \rho = ۲$

۶۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز  $-۲۵\text{kPa}$  است. چگالی مایع،  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  چند است؟ ( $g = ۱۰\text{ m/s}^2$ )

دی ۱۴۰۱

۱۳۶۰۰  $\text{kg/m}^3$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

۱)  $۳۶۰۰$  ۲)  $۲۵۰۰$  ۳)  $۱۸۰۰$  ۴)  $۹۰۰$

۱)  $۱۰۰۰$  ۲)  $۱۵۰۰$  ۳)  $۲۰۰۰$  ۴)  $۲۵۰۰$

۱۰۷/۲

۱۰۷/۲

۱۶cm

۲۰cm

۸۰kPa

گاز

جیوه

$۷/۲ = \rho \times ۱۰ \times ۰/۳۶ \rightarrow \rho = ۲$

در شکل روبه‌رو، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص که از شاخه سمت چپ لوله درون آن دمیده است، چند پاسکال است؟ (چگالی روغن  $۸۰۰\text{kg/m}^3$  و چگالی آب  $۱۰۰۰\text{kg/m}^3$  است.)

(برگرفته از مسئله کتاب درسی)

۱)  $۹۰۰۰$  ۲)  $۵۰۰۰$  ۳)  $۴۰۰۰$  ۴)  $۱۰۰۰$

هوای دمیده شده

هوای محیط

روغن

آب

۵۰cm

۰ +  $\rho gh$  -  $\rho gh$  = فشار پیمانه ای ریه

$۰ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ - ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ = P$

۱)  $۹۰۰۰$  ۲)  $۵۰۰۰$  ۳)  $۴۰۰۰$  ۴)  $۱۰۰۰$

هوای دمیده شده

هوای محیط

روغن

آب

۵۰cm

۰ +  $\rho gh$  -  $\rho gh$  = فشار پیمانه ای ریه

$۰ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ - ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ = P$

۱)  $۹۰۰۰$  ۲)  $۵۰۰۰$  ۳)  $۴۰۰۰$  ۴)  $۱۰۰۰$

هوای دمیده شده

هوای محیط

روغن

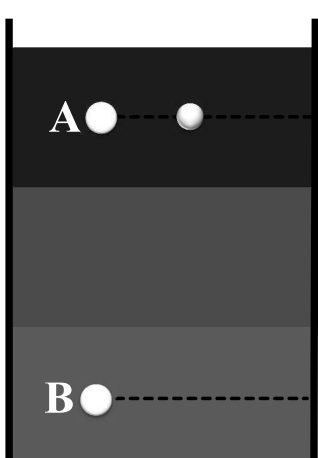
آب

۵۰cm

۰ +  $\rho gh$  -  $\rho gh$  = فشار پیمانه ای ریه

$۰ + ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ - ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۵ = P$

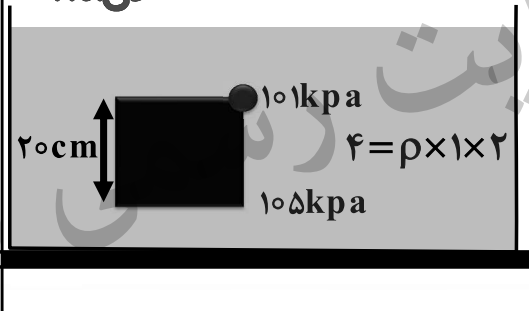
**اختلاف فشار را بین نقاط A و B محاسبه کنید؟**



$P_A$   
 $P_A + \rho gh$   
 $P_A + \rho gh + \rho gh$   
 $P_A + \rho gh + \rho gh + \rho gh$

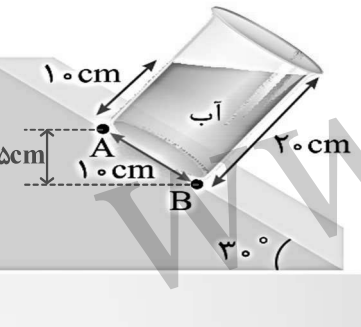
مطابق شکل جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰ cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم ۱۰۱ kPa و ۱۰۵ kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟

دی ۱۴۰



$1000 \text{ gr}$   
 $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$   
 $2$  (۱)  
 $3$  (۲)  
 $2000$  (۳)  
 $3000$  (۴)  
 $1 \text{ lit}$   
 $1000 \frac{\text{gr}}{\text{lit}}$

در شکل مقابل، اختلاف فشار دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ( $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ )

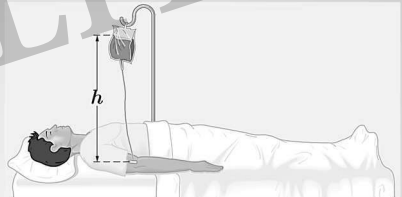


$\Delta P = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times 0.1 = 1000 \text{ Pa}$

چگالی محلولی که به یک بیمار تزریق می‌شود  $1050 \text{ kg/m}^3$  است. اگر فشار پیمانه‌ای سیاهرگ  $1330 \text{ Pa}$  باشد ارتفاع تقریبی محلول از بدن بیمار حداقل چند متر باید باشد؟ ( $P_0 = 105 \text{ Pa}$ )

(برگرفته از تمرین کتاب درسی)

$13$  (۱)  
 $1/3$  (۲)  
 $0/13$  (۳)  
 $0/013$  (۴)



$\text{فشار پیمانه ای} = \rho gh \rightarrow 1330 = 1050 \times 10 \times h \rightarrow h \approx 0/13 \text{ m}$

اگر در عمق ۵ سانتی متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟  
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

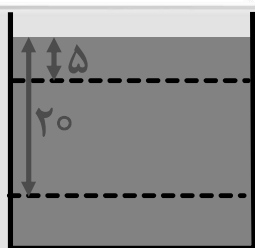
ریاضی ۱۳۰۰

۹۷ (۲)

۹۶ (۱)

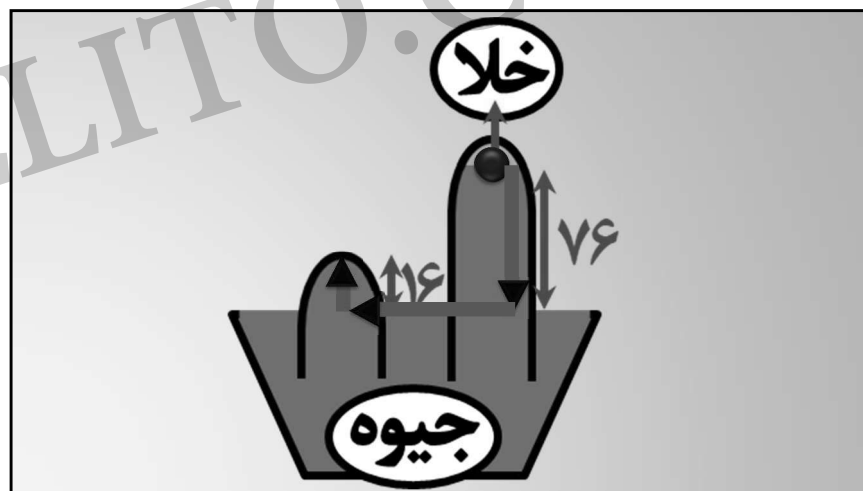
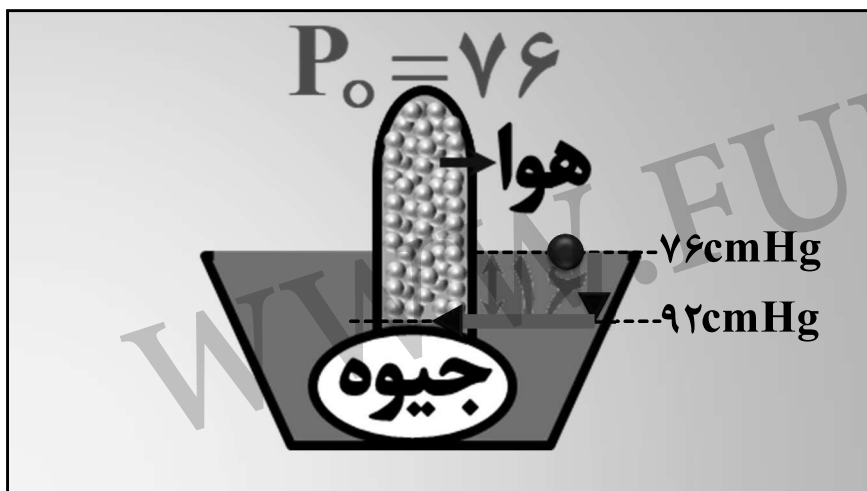
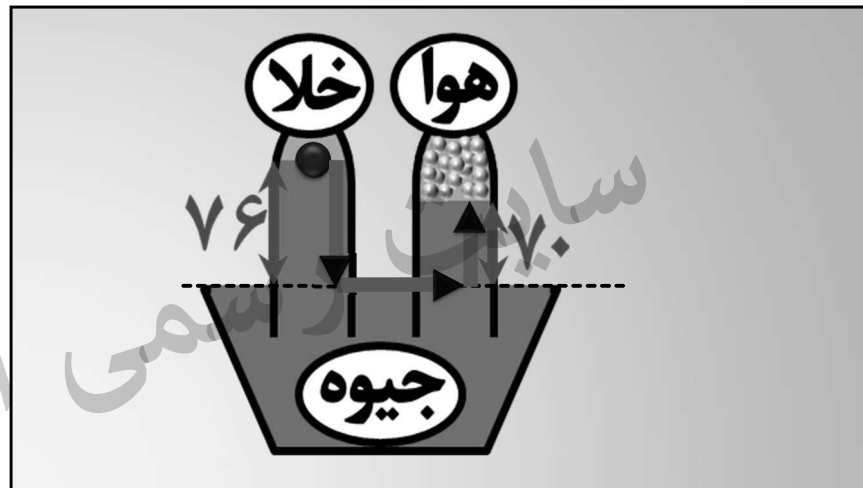
۹۹ (۴)

۹۸ (۳)

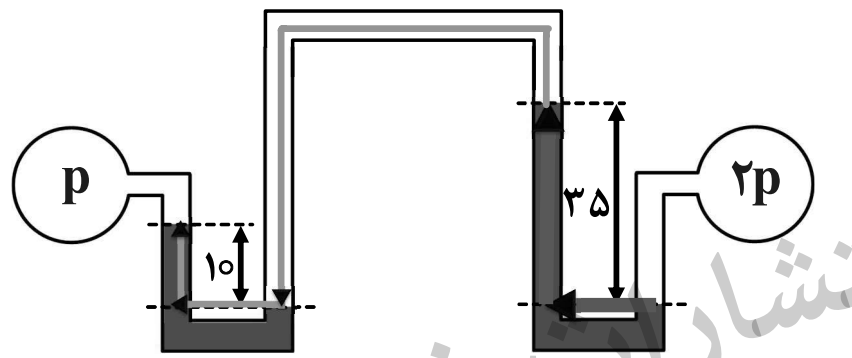


$$P + P_0 \rightarrow 3P = 6$$

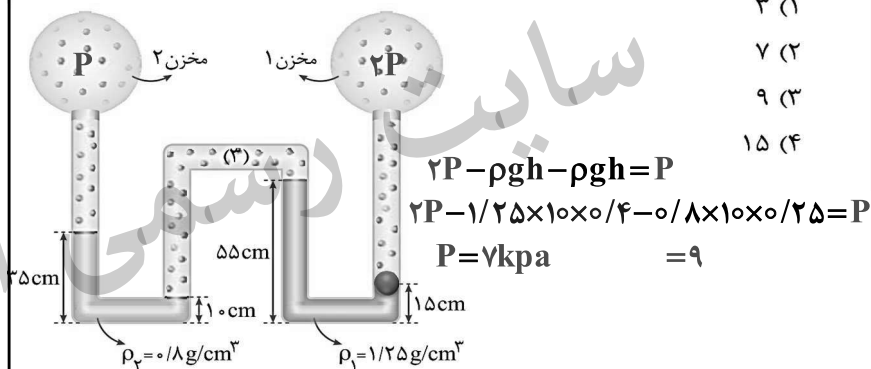
$$(P + P_0) + 3P$$



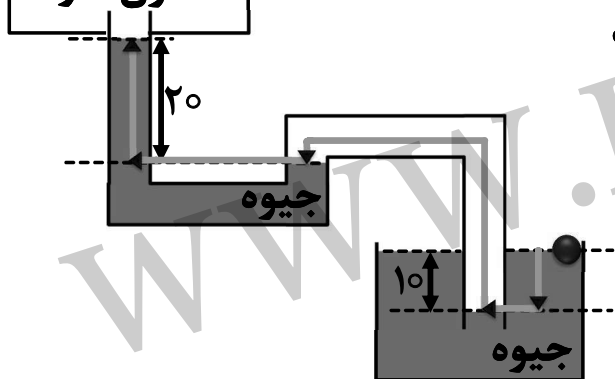
در شکل زیر مایع ها جیوه هستند و فشار مخزن راست بر حسب سانتی متر جیوه دو برابر فشار مخزن سمت چپ است فشار گاز محبوس وسط چقدر است؟



در شکل مقابل، فشار گاز محبوس در مخزن (۱) دو برابر فشار گاز محبوس در مخزن (۲) است. فشار گاز در ناحیه (۳) چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



در شکل زیر فشار پیمانه ای مخزن گاز را محاسبه کنید؟



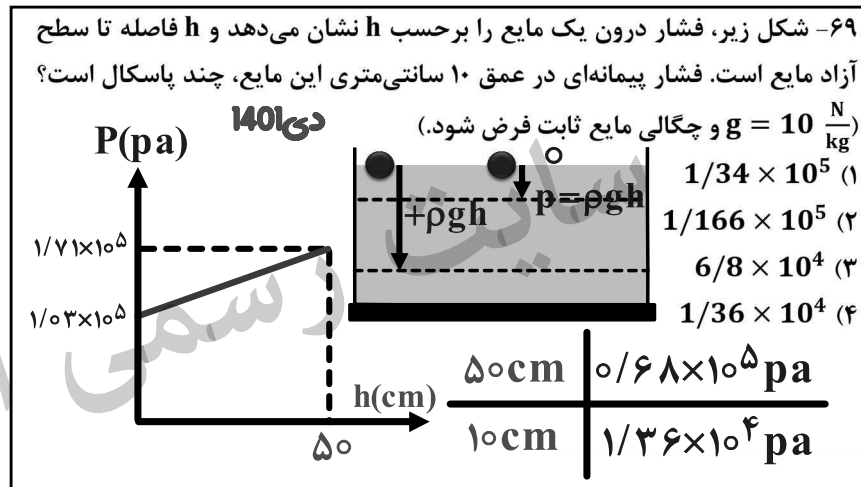
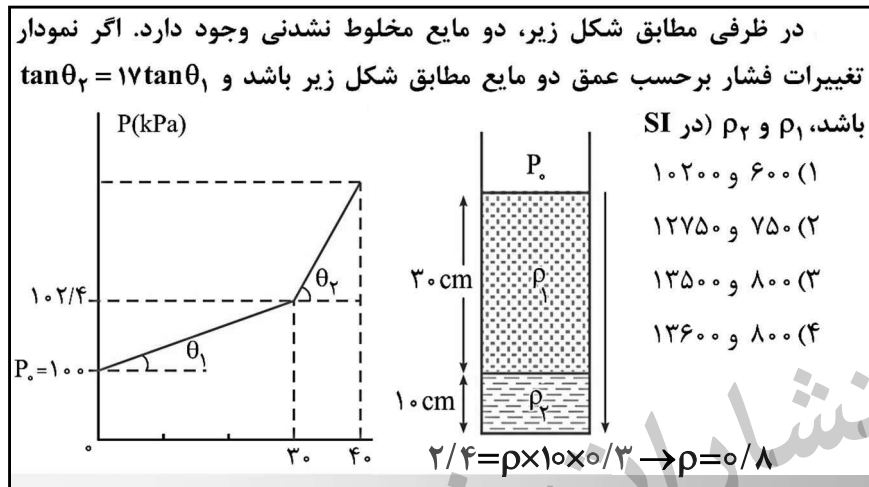
در شکل زیر، فشار گاز مخزن A ..... پاسکال از فشار گاز مخزن B ..... است. ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و  $\rho_1 = 2 \text{ g/cm}^3$ )

(۱) -۳۶۰ بیشتر  
(۲) -۳۶۰ کمتر  
(۳) -۳۶ بیشتر  
(۴) -۳۶ کمتر

$$P_A + 1000 \times 10 \times 0.08 - 2000 \times 10 \times 0.05 - 800 \times 10 \times 0.02 = P_B$$

$$P_A + 800 - 1000 - 160 = P_B$$

$$P_A - 360 = P_B$$



سایتی متر پیوه — واحد های فشار — پاسکال — بار و اتمسفر

$P = \rho gh$

۲ سانتی متر پیوه یعنی چی؟ ۲ سانتی متر آب یعنی چی؟

اسانتی متر پیوه چند پاسکال؟  $P = \rho gh \rightarrow P = 13600 \times 10 \times 0.01 = 1360 \text{ pa}$

۸۰۰ پاسکال چند متر ائکله؟  $P = \rho gh \rightarrow 800 = 800 \times 10 \times h \rightarrow h = 0.01 \text{ m}$

۱۰ متر آب چند پاسکال است؟  $P = \rho gh \rightarrow P = 1000 \times 10 \times 10 = 10^5 \text{ pa} = 1 \text{ atm}$

۷۶ سانتی متر پیوه چند پاسکال است؟

۱ cmhg	۱۳۶۰ pa
۱۰ cmhg	? = ۱۳۶۰۰ pa

۱۳۶۰۰ پاسکال چند میلی متر پیوست؟

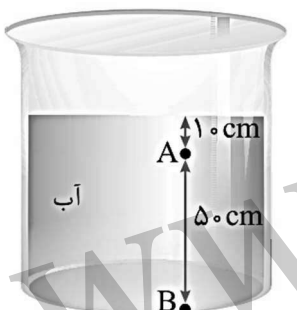
۱ cmhg	۱۳۶۰ pa
? = ۱۰۰ cmhg	۱۳۶۰۰۰ pa

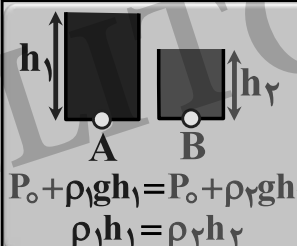
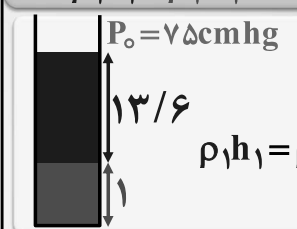
۱۰۰۰ mmhg

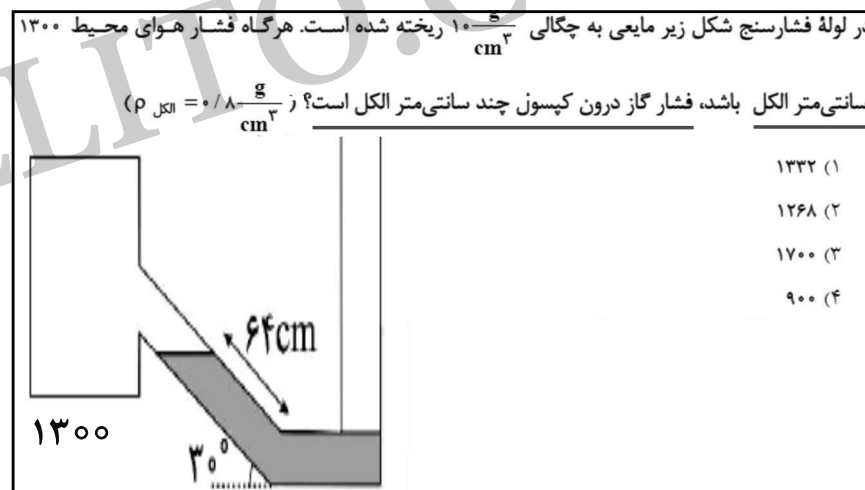
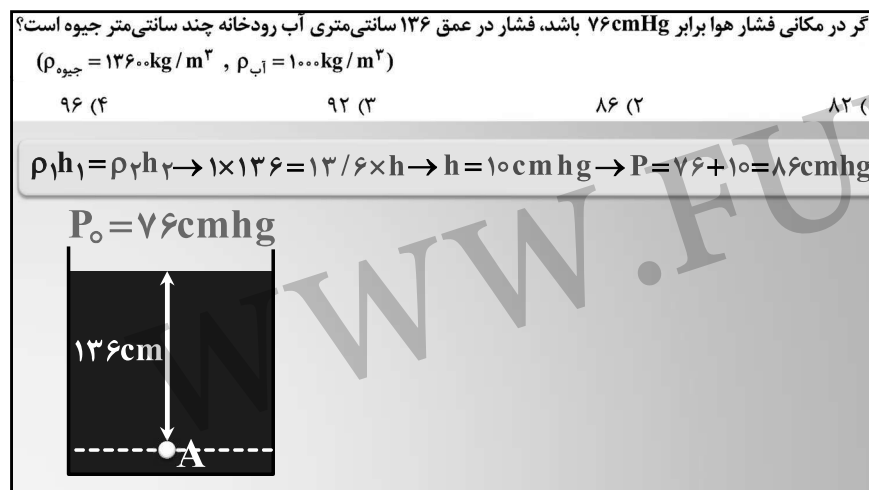
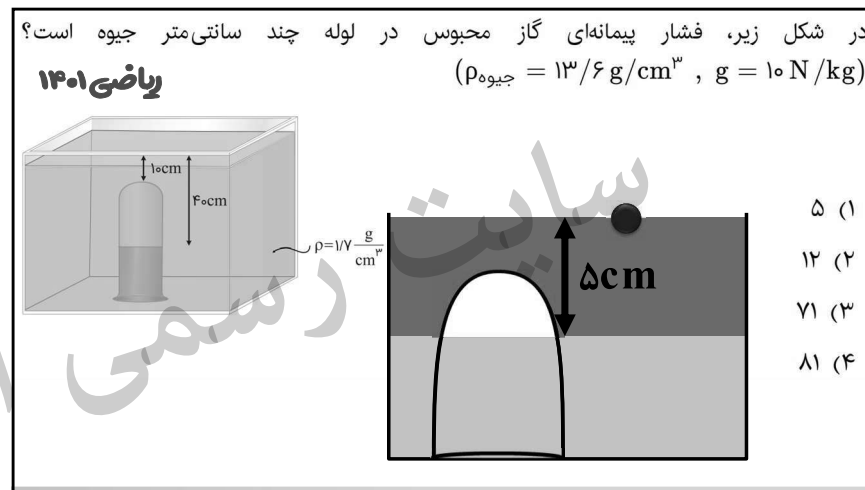
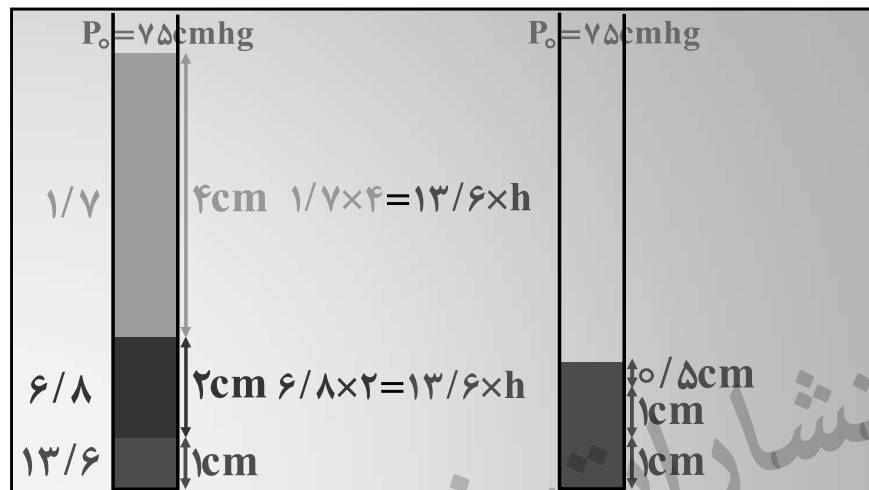
۷۶ سانتی متر پیوه از از یک اتمسفر پیشتره

$P_0 = 1 \text{ atm}$   
 $\Delta 0 \text{ m}$   
 $\frac{10 \text{ متر آب}}{50 \text{ متر آب}} \mid \frac{1 \text{ atm}}{? = \Delta 5 \text{ atm}} \rightarrow P_A = 1 + 5 = 6 \text{ atm}$   
**روش تشریحی :**  
 $P_A = P_0 + \rho gh = 105 + 1000 \times 10 \times 50 = 6 \times 10^5 = 6 \text{ atm}$   
**فشار در عمق چند متری آب برابر ۷ اتمسفر است؟**  
 $\rightarrow P_A = P_0 + \rho gh \rightarrow 7 = 1 + 6 \rightarrow h = 60 \text{ m}$   
**فشار در عمق چند متری آب برابر ۱/۸ اتمسفر است؟**  
 $\rightarrow P_A = P_0 + \rho gh \rightarrow 1/8 = 1 + 0/8 \rightarrow h = 8 \text{ m}$

در چه عمقی از سطح دریا (بر حسب متر) فشار، دو برابر فشار جو است؟ (فشار جو را  $10^5 \text{ Pa}$  و چگالی آب را  $1000 \text{ kg/m}^3$  در نظر بگیرید).  
 $1 \text{ atm} \Leftrightarrow 10 \text{ m}$   
 $2 \text{ atm} \leftarrow$   
 $P_A = P_0 + \rho gh = 1 + 1 \rightarrow 10 \text{ m}$

در شکل مقابل، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است؟ ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ )  
 و  $(P_0 = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa})$   
  
 $\frac{6}{5} (2) \quad \frac{5}{4} (1)$   
 $\frac{21}{20} (4) \quad \frac{20}{19} (3)$   
 $10 \text{ cm} \rightarrow 0/1 \text{ m} \rightarrow 0/01 \text{ atm} \rightarrow 0/99 + 0/01$   
 $60 \text{ cm} \rightarrow 0/6 \text{ m} \rightarrow 0/06 \text{ atm} \rightarrow 0/99 + 0/06$   
 $\frac{P_B}{P_A} = \frac{1/05}{1} = \frac{21}{20}$

  
 $P_0 + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2$   
 $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$   
 $1 \times 13/6 = 13/6 \times 1 = 6/8 \times 2 = 3/4 \times 4 = 1/7 \times 8$   
**همه این مایع ها هم فشار هستند**  
  
 $P_0 = 75 \text{ cm Hg}$   
 $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 1 \times 13/6 = 13/6 \times h_2 \rightarrow h_2 = 1 \text{ cm}$



فشار کل در عمق ۲m از یک مایع ساکن به چگالی  $\rho$  برابر ۹۰cmHg است و فشار کل در عمق ۵ متری از این مایع برابر چند سانتی متر جیوه است؟ (فشار هوا ۷۵cmHg است.)

مایع  $\rightarrow$  فشار =  $90 - 75 = 15$  (۳) ۸۵  
 (۱) ۹۲/۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۱۲/۵ (۴) ۱۱۷/۵

۲m	۱۵cmHg
۵m	? $\rightarrow$ ۳۷/۵

فشار کل =  $75 + 37/5 = 112/5$  cmHg

$P_o = 75 \text{ cmHg}$

در شکل مقابل، حداکثر فشاری که ته لوله می تواند تحمل کند تا نشکند ۲۷۰۰۰ Pa است. اگر فشار هوا ۷۰cmHg جیوه باشد، لوله را حداکثر چند سانتی متر درون جیوه پایین ببریم تا نشکند؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ )

۷۰cm

(۱) ۲  
(۲) ۲۰  
(۳) ۵  
(۴) ۵۰

در یک لوله استوانه ای که مساحت قاعده آن  $20 \text{ cm}^2$  است، ۲۷۲ گرم جیوه و ۵۴۴ گرم آب می ریزیم. فشار در ته لوله چند پاسکال می شود؟ ( $\rho = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ،  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ،  $g = 10 \text{ m/s}^2$  و  $P_o = 75 \text{ cmHg}$ )

(۱) ۱۰۳۳۶۰ (۲) ۱۰۴۷۲۰ (۳) ۱۰۶۰۸۰ (۴) ۱۰۷۴۴۰


۵۴۴gr	۲۷۲gr
-------	-------

$m = \rho \times A \times h \rightarrow 116 = 13/6 \times 20 \times h$   
 $\rightarrow h = 3 \text{ cm}$   
 $P = 78 \times 1360$

تجربی ۱۴۰۲

$P_o + \rho g h$   
 $P_o + \rho g h + \rho g h$   
 $P_o + \rho g h + \rho g h + \rho g h$   
 $P_o + \rho g h + \rho g h + \rho g h + \rho g h$

در شکل مقابل، فشار در نقاط A و B درون مایع برابر با  $P_A$  و  $P_B$  است. وزنه‌ای را روی پیستون قرار می‌دهیم. اگر در اثر این عمل افزایش فشار در آن نقاط  $\Delta P_A$  و  $\Delta P_B$  باشد، کدام رابطه درست است؟ (ریاضی ۹۰)

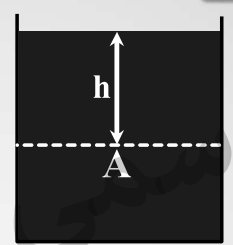


$\Delta P_B < \Delta P_A$  و  $P_B = P_A$  (۱)  
 $\Delta P_B = \Delta P_A$  و  $P_B < P_A$  (۲)  
 $\Delta P_B > \Delta P_A$  و  $P_B > P_A$  (۳)  
 $\Delta P_B = \Delta P_A$  و  $P_B > P_A$  (۴)

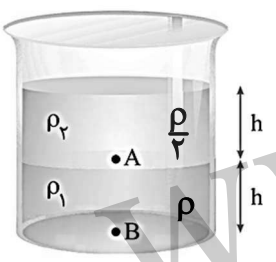
اگر فشار در عمق  $h$  از سطح دریا برابر  $P_1$  و در عمق  $2h$  برابر  $P_2$  باشد، کدام رابطه زیر درست است؟

$P_1 \geq P_2 > P_1$  (۴)       $P_2 = 2P_1$  (۳)       $2P_1 > P_2 > P_1$  (۲)       $P_2 = P_1$  (۱)

$P_1 = \rho gh + P_0$      $P_2 = \rho g(2h) + P_0$



در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2 = \frac{1}{2}\rho_1$  در ظرفی قرار دارند. اگر  $P_A$  و  $P_B$  فشار کل در نقاط A و B باشند، کدام یک از رابطه‌های زیر الزاماً درست است؟



$P_B = 2P_A$  (۱)  
 $P_B = 3P_A$  (۲)  
 $P_B > 2P_A$  (۳)  
 $P_A < P_B < 2P_A$  (۴)

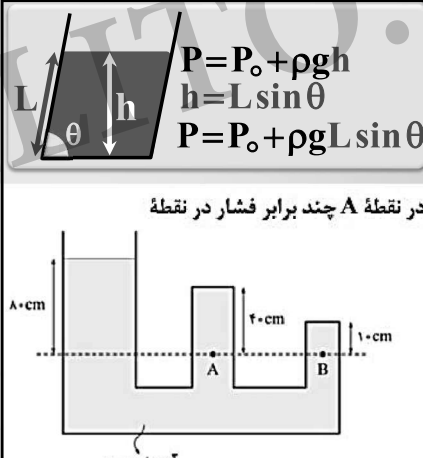
$P_A = \frac{\rho}{2}gh + P_0$   
 $P_B = \rho gh + \frac{\rho}{2}gh + P_0 = \frac{3}{2}\frac{\rho}{2}gh + P_0$

در شکل روبه‌رو مایع در حال تعادل است. فشار در نقطه A چند برابر فشار در نقطه B است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ,  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ )

$P = P_0 + \rho gh$   
 $h = L \sin \theta$   
 $P = P_0 + \rho g L \sin \theta$

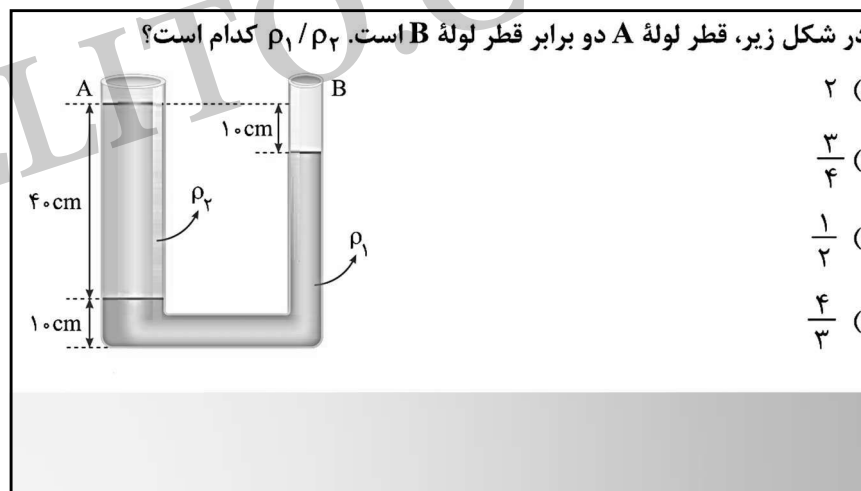
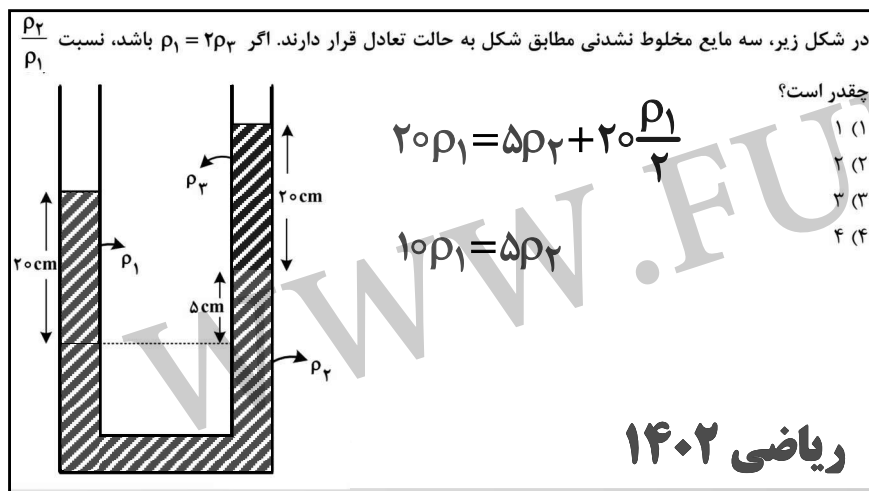
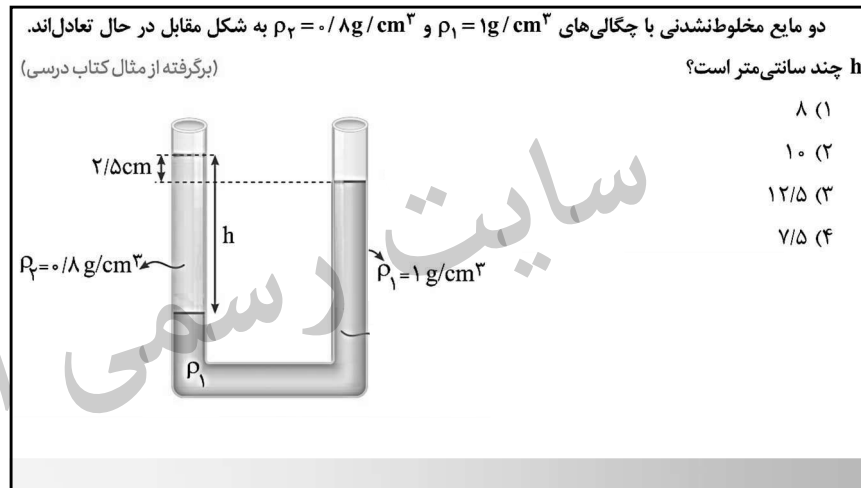
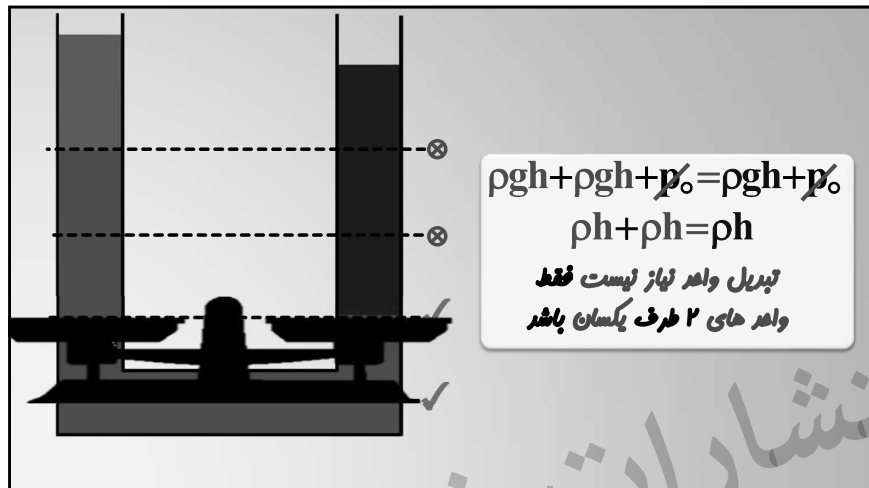
ارتفاع فاصله قائم از سطح آزاد مایع است

$P_A = P_B = \rho gh + P_0$



$8 \text{ cm}$   
 $4 \text{ cm}$   
 $1 \text{ cm}$   
 $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$

۴ (۱)  
 $\frac{104}{101}$  (۲)  
 ۱ (۳)  
 $\frac{4}{5}$  (۴)



در شکل زیر، دو مایع در حال تعادل اند و  $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$  است.  $\rho_1$  چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟  
 $(\cos 37^\circ = 0.8 \text{ و } \sin 37^\circ = 0.6)$

(۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{5}{8}$   
 (۳)  $\frac{5}{6}$   
 (۴) باید زاویه شاخه B با افق معلوم باشد.

$\rho h = \rho h \rightarrow \rho \times 12 = 1 \times 10 \rightarrow \rho = \frac{5}{6}$

$\rho h = \rho h$   
 $1 \times (1 + h) = 13/6 \times 1$   
 $h = 12/6 \text{ cm}$

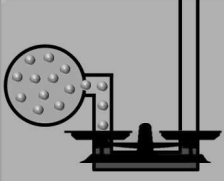
در شکل زیر، سه مایع مخلوطنشده در ظرف در حال تعادل اند.  $\frac{\rho_3}{\rho_1}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{3}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳)  $\frac{4}{3}$   
 (۴)  $\frac{1}{4}$

در شکل مقابل، سطح مقطع شاخه B برابر  $10 \text{ cm}^2$  و  $\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$  است. مجموع جرم و وزن  $m$  و جرم پیستون چند کیلوگرم است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

(۱)  $4/2$   
 (۲)  $0.42$   
 (۳)  $2/2$   
 (۴)  $0.22$

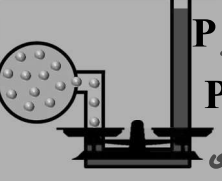
$\rho g h + p_0 = \rho g h + \frac{W}{A} + p_0$   
 $\rightarrow 800 \times 10 \times 0.4 = 1000 \times 10 \times 0.1 + \frac{W}{10^{-3}}$   
 $\rightarrow W = 2/2 \text{ N} \rightarrow m = 0.22 \text{ kg}$



$$P_{\text{gas}} = P_0$$

$$P_{\text{gas}} - P_0 = 0$$

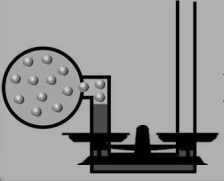
فشار پیمانه ای = 0



$$P_{\text{gas}} = P_0 + \rho gh$$

$$P_{\text{gas}} - P_0 = \rho gh$$

فشار پیمانه ای =  $\rho gh$



$$P_{\text{gas}} + \rho gh = P_0$$

$$P_{\text{gas}} - P_0 = -\rho gh$$

$$\text{فشار پیمانه ای} = -\rho gh$$

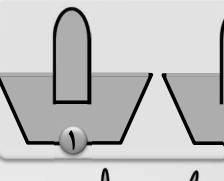
فشار سنج های طبی و صنعتی فشار پیمانه ای رو اندازه میگیرن

فشار پیمانه ای یعنی از فشار گاز فشار هوا رو کم کنیم یا به عبارتی اختلاف فشار گاز با فشار هوا

کله مهم هر وقت فشار پیمانه ای رو خواست فشار هوا رو صفر در نظر میگیریم و مستقیماً به پیمانه ای می‌رسیم

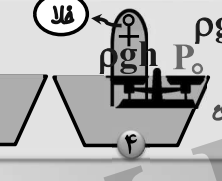
فشارسنجی، فشار هوای درون تایر خودرویی را  $2/5 \text{ atm}$  نشان می‌دهد. فشار پیمانه‌ای هوای داخل تایر و فشار مطلق هوای داخل تایر به ترتیب از راست به چپ چند اتمسفر است؟ (فشار هوای محیط  $1 \text{ atm}$  است.)

3/5, 2/5 (1)	1/5, 2/5 (2)	2/5, 1/5 (3)	3/5, 1/5 (4)
--------------	--------------	--------------	--------------

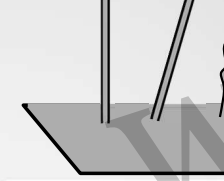


فشار هوا =  $\rho gh + 0$


هر چی فشار هوا پیش تر ارتفاع مایع در لوله پیش تر می‌شود



فشار هوا =  $\rho gh + P_0$



کلا فشار مایعات مستقل از شکل ظرف است و فقط به ارتفاع بستگی دارد




Long tube, Shallow pool




فشار سنج U شکل یا همان مانومتر از این فشار سنج برای اندازه گیری فشار گاز یا مایع استفاده می‌شود



فشار سنج پیوه ای یا بارومتر فقط برای اندازه گیری فشار هوا است و توسط توربینی ساخته شد



فشار سنج های پزشکی و صنعتی فشار پیمانه ای رو نشون میدن



کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) ارتفاع ستون جیوه در جوسنج به قطر داخلی لوله (غیرمویین) بستگی دارد.

(ب) اگر به جای جیوه از آب در جوسنج استفاده کنیم ارتفاع آب بسیار بیشتر از جیوه خواهد بود.

(پ) پایین رفتن ارتفاع جیوه در جوسنج نشانگر زیاد شدن فشار جو است.

(الف و ب) (الف و پ) (ب و پ) (پ)

ارتفاع مایع بالاتر  
فشار بالاتر

$P_{D'} < P_D$   
 $P_{C'} < P_C$   
 $P_{B'} = P_B$   
 $P_{A'} = P_A$

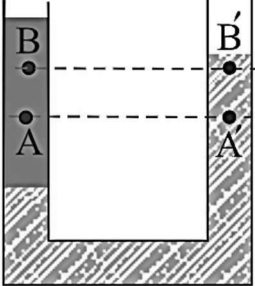
در شکل زیر، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایعها را باهم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟

$P_C < P_D$  و  $P_A = P_B$  (۱)  
 $P_C = P_D$  و  $P_A = P_B$  (۳)  
 $P_C < P_D$  و  $P_A < P_B$  (۲)  
 $P_C = P_D$  و  $P_A > P_B$  (۴)

بر اثر پایین اومدن  
اختلاف فشار کم می شود

$P_D - P_{D'} = \rho g h'$   
 $P_{C'} + \rho g h - \rho g h = P_C \rightarrow (\rho - \rho') g h = P_C - P_{C'}$   
 $P_B - P_{B'} = 0$   
 $\Delta P = 0$

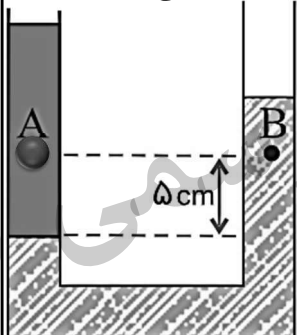
مطابق شکل، دو مایع مخلوط‌نشده آب و نفت در یک لوله U شکل در حال تعادل‌اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و A' را با  $\Delta P_1$  و اختلاف فشار بین دو نقطه B و B' را با  $\Delta P_2$  نمایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



$\Delta P_1 = \Delta P_2 \neq 0$  (۲)       $\Delta P_1 < \Delta P_2$  (۱)  
 $\Delta P_1 > \Delta P_2$  (۴)       $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$  (۳)

در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده به چگالی‌های  $800 \text{ kg/m}^3$  و  $1000 \text{ kg/m}^3$  در یک لوله U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

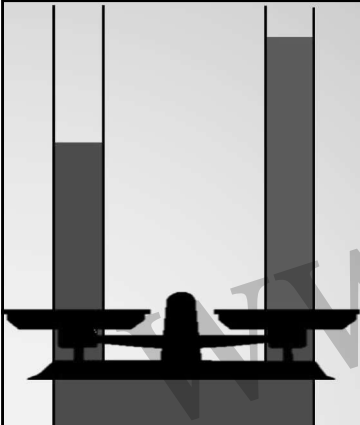
**تجربی ۹۴**



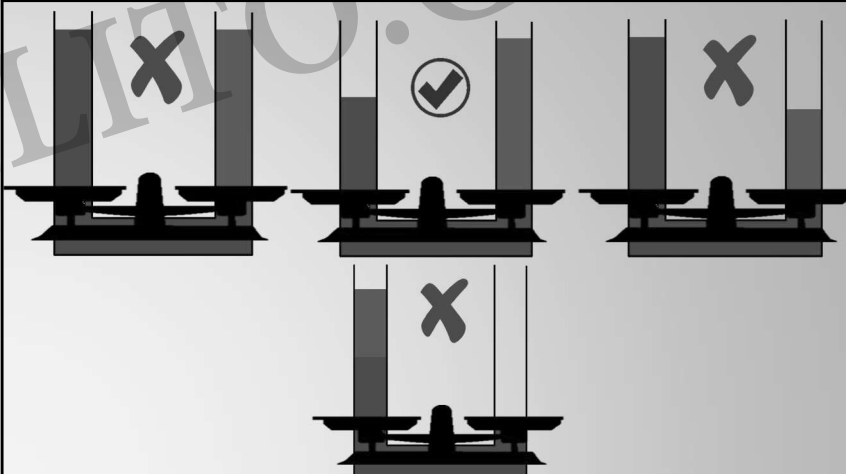
$P_A = \frac{4}{5} P_B$  (۲)       $P_A = P_B$  (۱)  
 $P_A = P_B + 100$  (۴)       $P_A = P_B - 100$  (۳)

$\Delta P = (\rho_2 - \rho_1)gh$   
 $\rightarrow \Delta P = (200) \times 10 \times \frac{5}{100} = 100$

مایع با چگالی بیش‌تر پایین‌تر قرار می‌گیرد



$P_0 + \rho gh = P_0 + \rho gh$   
 $\rho h = \rho h$



مطابق شکل دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی های ۸۰۰ و ۱۲۰۰ در لوله ریخته‌ایم اگر اختلاف فشار نقاط A و C برابر ۱۰۰۰ پاسکال باشد اختلاف فشار نقاط A و B چقدر است؟

۰ (۱)  
۲۰۰ (۲)  
۵۰۰ (۳)  
۸۰۰ (۴)

۱- ارتفاع مایع در شاخه چپ و راست چگونه تغییر می‌کند؟  
۲- فشار کف مخزن چطور تغییر می‌کند؟  
۳- اختلاف ارتفاع چقدر می‌شود؟

۱  
۲  
۳  
۴

$pgh = \rho g(2x)$

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله در هر طرف برابر  $2\text{cm}^2$  است و در لوله، جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه  $68\text{g}$  آب بریزیم فشار در نقطه A چند سانتی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب  $13.6\text{g/cm}^3$  و  $1\text{g/cm}^3$  است.)

۱/۲۵ (۱) ✓  
۲/۵۰ (۲)  
۳/۷۵ (۳)  
۴/۵۰ (۴)

$$\frac{mg}{A} = \rho g 2x$$

$$\frac{68 \times 1}{2} = 13.6 \times 1 \times 2x$$

$$x = \frac{1}{8} = 0.125$$

$pgh = \rho g(\Delta x)$

۱- ارتفاع مایع در شاخه چپ و راست چگونه تغییر می‌کند؟

۲- فشار کف مخزن چطور تغییر می‌کند؟

۳- اختلاف ارتفاع چقدر میشه؟

۱- ارتفاع مایع در شاخه چپ و راست چگونه تغییر می‌کند؟

۲- فشار کف مخزن چطور تغییر می‌کند؟

۳- اختلاف ارتفاع چقدر میشه؟

در دو لوله استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح  $AA'$  آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعده استوانه دیگر 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؟ (آب  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$  و نفت  $\rho = 0.8 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

تجربی ۹۸

$V \leftrightarrow Ah$   
 $1 \leftrightarrow 9 \times \frac{1}{9}$

$\rho h = \rho (10 - x)$   
 $0.8 \times 5 = 1(10 - x)$   
 $x = 0.4$

۱/۲ (۱)  
۳/۶ (۲)  
۴ (۳)  
۵ (۴)

ریاضی ۹۶

$A = 2$   
 $A = 5$   
 $m = ?$

۱۷/۵ (۱)  
۲۸ (۲)  
۳۵ (۳)  
۷۰ (۴)

در شکل زیر، سطح مقطع لوله  $1 \text{ cm}^2$  است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی به چگالی  $\rho_3 = 0.8 \text{ g/cm}^3$  بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟

تجربی ۱۳۰۱

$\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$   $\rho = 1/3 \text{ gr/cm}^3$

۳/۵ (۱)  
۷/۲ (۲)  
۹ (۳)  
۱۲ (۴)

$1 \times 15 = 1/3 \times (15 - a) + 0.8 \times a \rightarrow a = 9$

در شکل زیر، سطح مقطع لوله  $2 \text{ cm}^2$  است و در آن آب با چگالی  $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3$  قرار دارد. روی آب، در یک طرف  $20 \text{ cm}^3$  مایع مخلوط نشدنی با چگالی  $\rho_2 = 0.8 \text{ g/cm}^3$  می‌ریزیم. در لولهٔ مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی دیگری با چگالی  $\rho_3 = 0.75 \text{ g/cm}^3$  تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخهٔ لوله در یک سطح باشد؟

**تجربه ۱۳۰۱**

۸ (۱)  
۱۲ (۲)  
۱۲/۸ (۳)  
۱۶ (۴)

$$0.8 \times 10 = 1 \times (10 - x) + 0.75 \times x \rightarrow x = 8$$

در شکل مقابل، قطر قاعدهٔ دو استوانه برابر است. اگر شیر ارتباط بین دو ظرف را باز کنیم سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{نفت}} = 800 \text{ kg/m}^3$ ) (ریاضی ۹۵)

۱۰ (۱)  
۵ (۲)  
۴ (۳)  
۲/۵ (۴)

$$\rho h = \rho h \rightarrow 1 \times h = 0.8 \times 50 \rightarrow h = 40$$

در شکل مقابل، دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم به حالت تعادل است. تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ )

۴/۹ (۲)  
۴/۵ (۱)  
۵/۴ (۳)

$$\rho h = \rho h + \rho h \rightarrow 1 \times (25 + 2x) = 13.6 \times 2x + 0.8 \times 25$$

$$\rightarrow 5 = 25/2x \rightarrow 5 = 25/2x \rightarrow x \approx 0.2$$

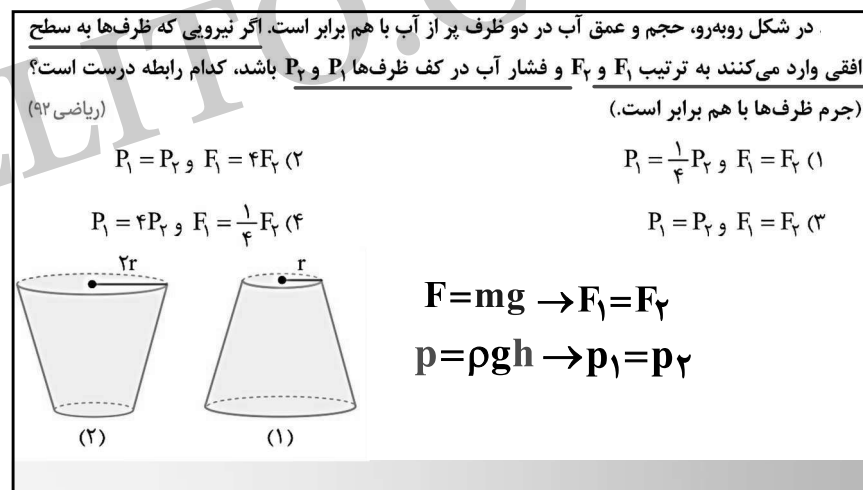
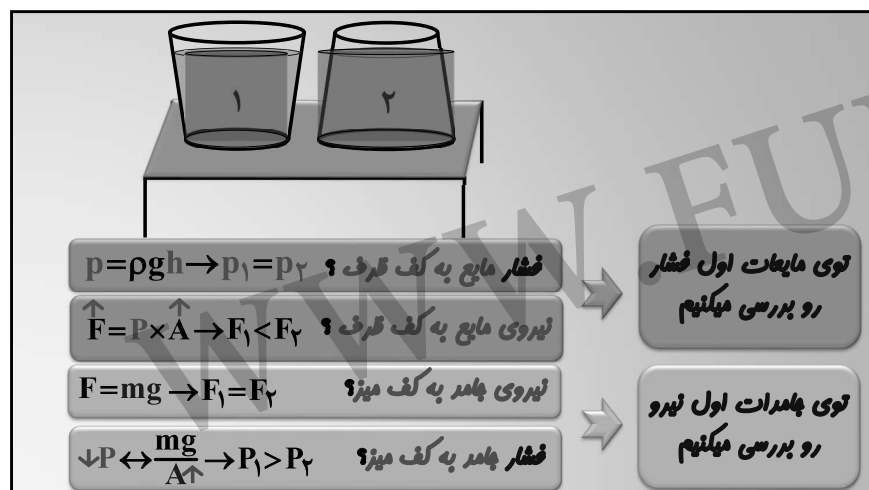
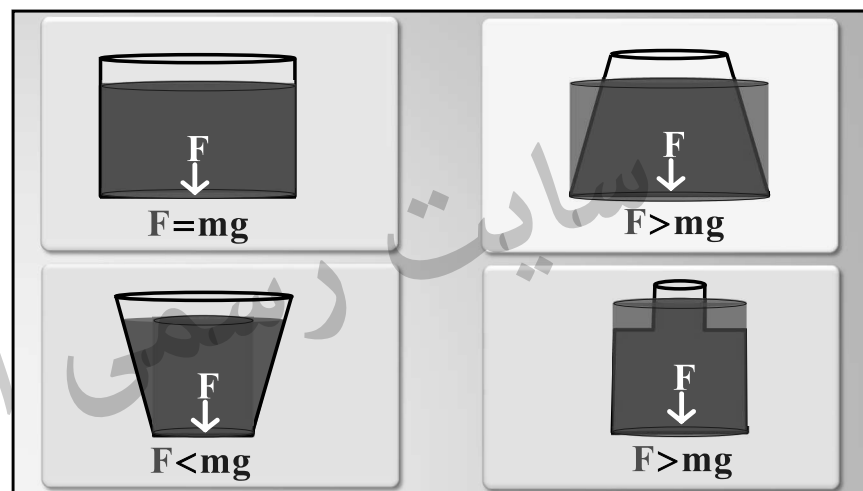
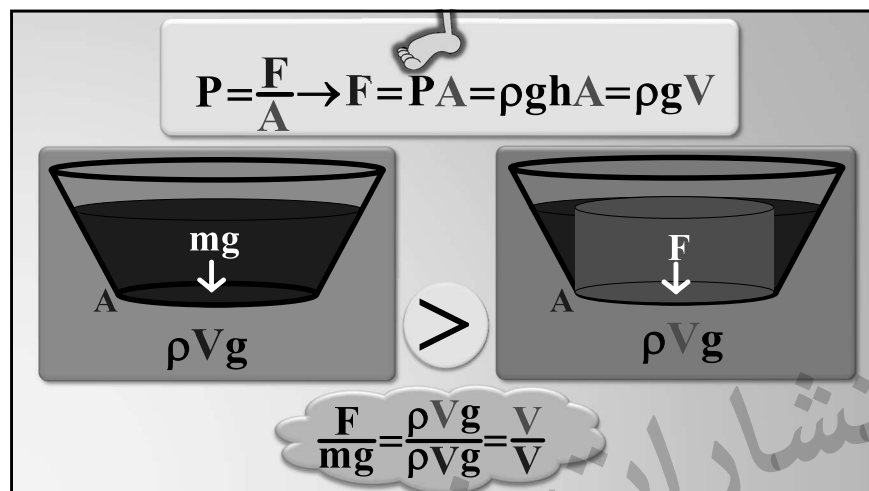
$$\rightarrow 5 + 2x \rightarrow 5/4$$

**F = mg**  
**P =  $\rho gh$  or  $P = \frac{mg}{A}$**

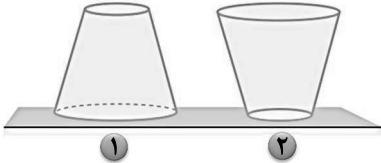
**F ≠ mg**  
**P =  $\rho gh$  or  $P = \frac{F}{A}$**

فشار جامدات      فشار      فشار مایعات

$\rho gh$        $\frac{mg}{A}$



در شکل روبه‌رو، مخروط ناقصی را بر از آب کرده‌ایم و یک بار در حالت (۱) و بار دیگر در حالت (۲) روی سطح افقی قرار می‌دهیم. قطر قاعدهٔ بزرگ مخروط دو برابر قطر قاعدهٔ کوچک آن است. در این صورت فشار مخروط بر سطح افقی در حالت (۱) ..... حالت (۲) است و نیروی مایع بر کف ظرف در حالت (۱) ..... حالت (۲) است.

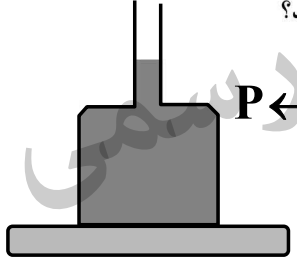


(۱)  $\frac{1}{4}$  برابر - برابر  
(۲) برابر - ۴ برابر  
(۲) برابر - برابر  
(۴)  $\frac{1}{4}$  - ۴

$$\frac{1}{4} \rightarrow P \leftrightarrow \frac{F}{A} \leftrightarrow \frac{mg}{r^2} \leftrightarrow \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{4} \rightarrow F \leftrightarrow P \times A \leftrightarrow P \times r^2 \leftrightarrow 1 \times 2^2 \leftrightarrow 4$$

۷۰- در شکل زیر، ظرف مکعب شکلی به ابعاد  $10\text{cm}$  روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لولهٔ قائمی به سطح مقطع  $2\text{cm}^2$  وصل است و درون آن تا اندازهٔ نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن  $W_1$  که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند چقدر افزایش می‌یابد؟



(۱)  $W_1$  و  $50W_1$   
(۲)  $W_1$  و  $100W_1$   
(۳)  $50W_1$  و  $50W_1$   
(۴)  $100W_1$  و  $100W_1$

دی ۱۴۰۱

در شکل روبه‌رو، سطح مقطع قسمت زیرین و بالایی ظرف به ترتیب  $3\text{cm}^2$  و  $15\text{cm}^2$  است. اگر  $7/5\text{L}$  از مایعی به چگالی  $3\text{g/cm}^3$  را در ظرف بریزیم، بزرگی نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟




$7500\text{cm}^3$   
 $= 150 \times h$

(۱) ۳۳ (۲) ۶۶ (۳) ۹۹ (۴) ۲۲۵

در یک دیگ زودپز، مساحت روزنهٔ خروج بخار آب  $5$  میلی‌متر مربع است. جرم وزنهٔ روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در  $10^5$  پاسکال نگه داشته شود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰



$F = PA = 1 \times 5 = 5$

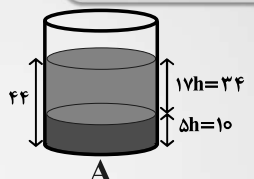
ریاضی ۱۴۰۲

در یک ظرف استوانه‌ای، مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری جیوه به جرم  $m$  ریخته شده است. مجموع ارتفاع این دو مایع  $44\text{cm}$  است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\text{g/cm}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ ) (ریاضی ۸۷)

۱۷ (۱) ۳۲ (۲) ۴۲ (۳) ۴۷ (۴)

$$\frac{m}{\rho_{\text{آب}}} \rightarrow m \leftrightarrow \rho V \rightarrow \frac{1}{4} \leftrightarrow \frac{1}{13/6} h \rightarrow h \leftrightarrow 3/4 \leftrightarrow \frac{17}{5}$$

$$22h = 44 \rightarrow h = 2\text{cm} \quad P = \rho_{\text{آب}}gh + \rho_{\text{جیوه}}gh$$

$$P = 13/6 \times 10 \times 0/1 + 1 \times 10 \times 0/34 = 17\text{kpa}$$


**آسانسور**

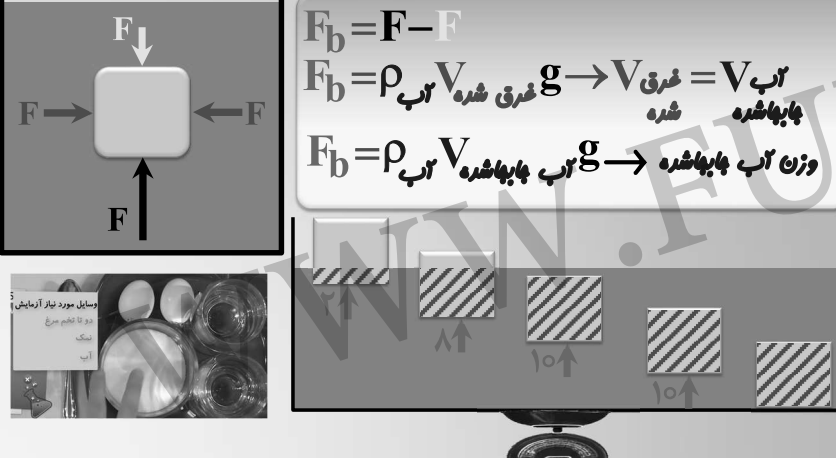
آسانسور در حالیه که  $g$  هر عددی می‌تونه باشه و مسایل آسانسور قابلیت ترکیب با سقوط آزاد، نوسان، دینامیک و هر چا که  $g$  باشه را داره

اختلاف فشار بین دو نقطه از مایعی در حال سکون،  $\Delta P$  است. اگر ظرف محتوی این مایع یا شتاب  $\frac{g}{3}$  در راستای قائم به طرف پایین حرکت کند. اختلاف فشار بین این دو نقطه کدام خواهد بود؟ (ریاضی ۸۴)

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

$$\Delta P \leftrightarrow \rho g \Delta h \leftrightarrow 1 \times \frac{g - \frac{g}{3}}{g} \times 1 \leftrightarrow \frac{2}{3}$$

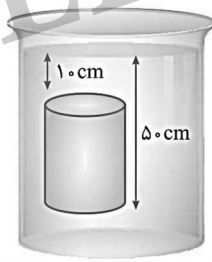
$F_b = F - F$   
 $F_b = \rho_{\text{آب}} V_{\text{غرق شده}} g \rightarrow V_{\text{غرق شده}} = V_{\text{آب}} = V_{\text{پایه شده}}$   
 $F_b = \rho_{\text{آب}} V_{\text{پایه شده}} g \rightarrow \text{وزن آب پایه شده}$



استوانه‌ای توپر که سطح قاعده آن  $20\text{cm}^2$  است، مطابق شکل درون آب به چگالی  $1000\text{kg/m}^3$  قرار دارد. اختلاف نیرویی که آب به قاعده‌های پایینی و بالایی استوانه وارد می‌کند چند نیوتون است؟ (ریاضی خارج ۸۸)

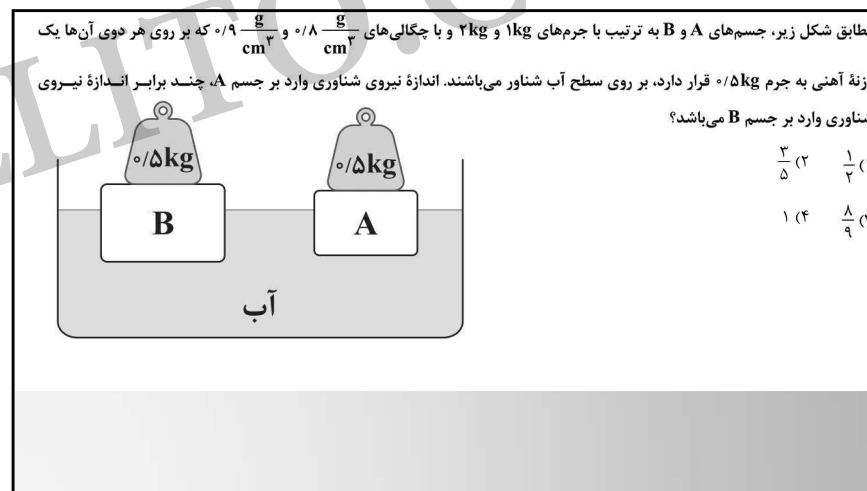
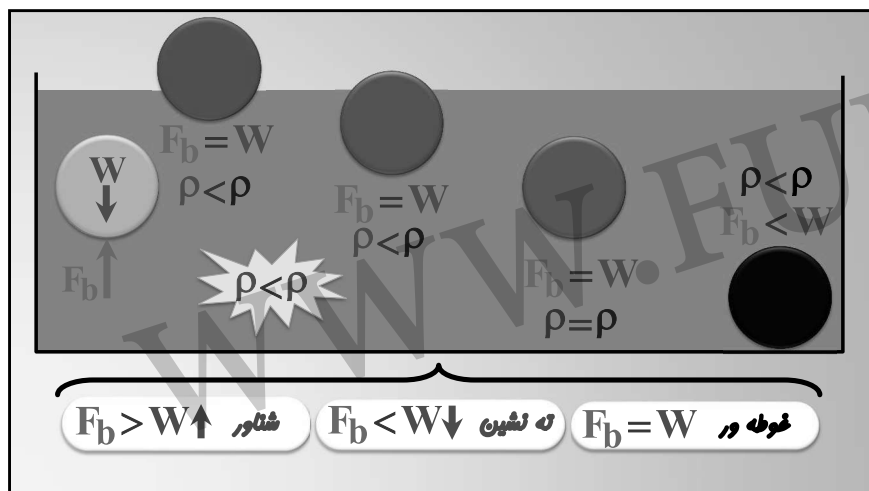
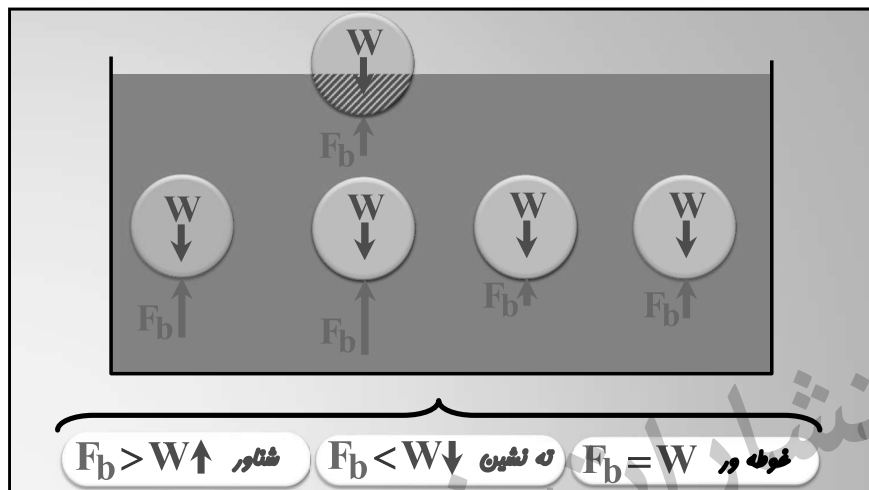
( $g = 10\text{m/s}^2$ )

۸ (۲) ۲ (۱) ۸۰۰ (۴) ۱۰ (۳)



$$F_b = \rho V g = 1000 \times 20 \times 40 \times 10^{-6} \times 10 = 8\text{N}$$





کدام عبارت‌ها درست است؟

الف) نیروی شناوری جسمی که در حال سقوط در شاره است، کم‌تر از جسم غوطه‌ور در شاره است.

ب) نیرویی که از طرف شاره بر هر نقطه از جسم وارد می‌شود به طرف بالاست.

پ) اگر چگالی جسمی کم‌تر از چگالی شاره‌ای باشد که درون آن است، جسم درون شاره سقوط می‌کند.

ت) بر جسم ساکنی که درون شاره است از طرف شاره بر همه نقاط جسم نیرویی عمود بر سطح به طرف داخل جسم وارد می‌شود.

(۱) الف و ت (۲) ب و پ (۳) فقط ت (۴) پ و ت

مطابق شکل، جسم‌های A، B و C با حجم‌های یکسان را درون یک مایع برده و آن‌ها را از حالت سکون رها می‌کنیم. اگر بلافاصله پس از رها کردن آن‌ها در آن‌ها نشان داده شده باشند، کدام گزینه درباره چگالی جسم‌ها و چگالی مایع (p) درست است؟ (برگرفته از پرسش کتاب درسی)

$\rho_A = \rho_B = \rho_C = \rho$   
 $\rho_C < \rho_A = \rho > \rho_B$   
 $\rho_B > \rho_A = \rho > \rho_C$   
 $\rho_A = \rho > \rho_C > \rho_B$

در شکل‌های زیر از وزن فیزی و تکه چوب یکسانی استفاده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نیروی شناوری وارد بر چوب درست است؟ ( $F_b$ )

(۱)  $F_{b1} > F_{b2} > F_{b3}$   
 (۲)  $F_{b2} > F_{b1} > F_{b3}$   
 (۳)  $F_{b1} > F_{b3} > F_{b2}$   
 (۴)  $F_{b1} = F_{b2} > F_{b3}$

مطابق شکل زیر یک قطعه چوب و یک وزنه آهنی را در سه حالت مختلف در یک ظرف آب قرار می‌دهیم. در کدام حالت چوب بیشتر درون آب فرو می‌رود؟

(۱) الف  
 (۲) ب  
 (۳) پ  
 (۴) هر سه حالت فرود رفتگی چوب یکسان است.

در شکل‌های زیر از وزن فیزی و تکه چوب یکسانی استفاده شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نیروی شناوری وارد بر چوب درست است؟ ( $F_b$ )

(۱)  $F_{b1} > F_{b2} > F_{b3}$   
 (۲)  $F_{b2} > F_{b1} > F_{b3}$   
 (۳)  $F_{b1} > F_{b3} > F_{b2}$   
 (۴)  $F_{b1} = F_{b2} > F_{b3}$

دو کره آهنی هم اندازه یکی توپ و دیگری توخالی را درون ظرف بزرگ پر از آبی می اندازیم. در این صورت کره توپ در آب فرو می رود و کره توخالی ..... و نیروی شناوری وارد بر آن ها .....

(۱) فرو نمی رود - متفاوت است. (۲) فرو می رود - یکسان است.

(۳) ممکن است فرو رود - ممکن است یکسان یا متفاوت باشد. (۴) ممکن است فرو رود - یکسان است.

اگر شاره حرکت کند، آیا فشار در نقاط هم تراز یکسان است؟  
آیا نیروی وارد بر دیواره عمودی است؟

شرایط جریان لایه ای :

۱ - شاره تراکم ناپذیر  
۲ - اصطکاک داخلی شاره ناچیز باشد  
۳ - متلاطم نباشد

در مدل آرمانی کدام ویژگی برای شاره در حال حرکت در نظر گرفته می شود؟

(الف) شاره تراکم ناپذیر است. (ب) شاره بدون تلاطم است.

(پ) اصطکاک داخلی ندارد. (ت) تندی حرکت شاره بسیار کم است.

(۱) الف، ب، پ (۲) ب، پ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

معادله پیوستگی : آهنگ جریان ثابت

$$r^2 \times v \rightarrow 1 \leftrightarrow r^2 \times v \leftrightarrow \text{آهنگ جریان}$$

اصل برنولی، سرعت زیاد بشه فشار کم  
میشه و اطراف به سمت سرعت زیاد

هم عبوری 
$$\frac{A \times L}{t} = A \times V = \frac{\text{آهنگ جریان}}{\text{زمان}} = \left( \frac{m^3}{s} \right)$$

در شکل زیر، شاره، تراکم‌ناپذیر و از سمت چپ به سمت راست در جریان است. کدام گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) فشار شاره در C کم‌تر از A و در A کم‌تر از E است.

(ب) تندی شاره در B در حال کاهش است.

(پ) آهنگ جریان شاره در هر سه مقطع A، C و E یکسان است.

(ت) سرعت شاره در C کم‌تر از A و در A کم‌تر از E است.

(ث) اگر در هر ثانیه دو لیتر مایع از مقطع A عبور کند ۲ لیتر هم از C عبور خواهد کرد

(۲) الف، پ (۳) الف، ب (۴) پ، ت

در شکل روبه‌رو، تندی پیستون سرنگ ۲ cm/s است و سرنگ پر از آب است. اگر سطح مقطع سرنگ ۲۰ برابر سطح مقطع سوزن باشد، تندی خروج آب از سوزن چند m/s است؟ (برگرفته از مثال کتاب درسی)

(۱) ۴۰ (۲) ۰/۴ (۳) ۸۰ (۴) ۰/۸

$$1 \leftrightarrow A \times V \leftrightarrow \frac{1}{20} \times 20 \rightarrow V = 20 \times 2 = 40 \text{ cm/s} = 0.4 \text{ m/s}$$

اگر قطر مقطع یک شلنگ را ۰/۴ برابر حالت اولیه کنیم، سرعت خروج آب از شلنگ چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{25}{4}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{25}{9}$  (۴)  $\frac{5}{3}$

$$1 \leftrightarrow r^2 \times V \leftrightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^2 \times \frac{25}{4}$$

در شکل زیر آهنگ جریان آب درون لوله از A به B به صورت پایا برقرار است. اگر حین حرکت آب از A تا B شعاع مقطع لوله ۳۷/۵ درصد کاهش یابد، تندی جریان آب چگونه تغییر می‌کند؟

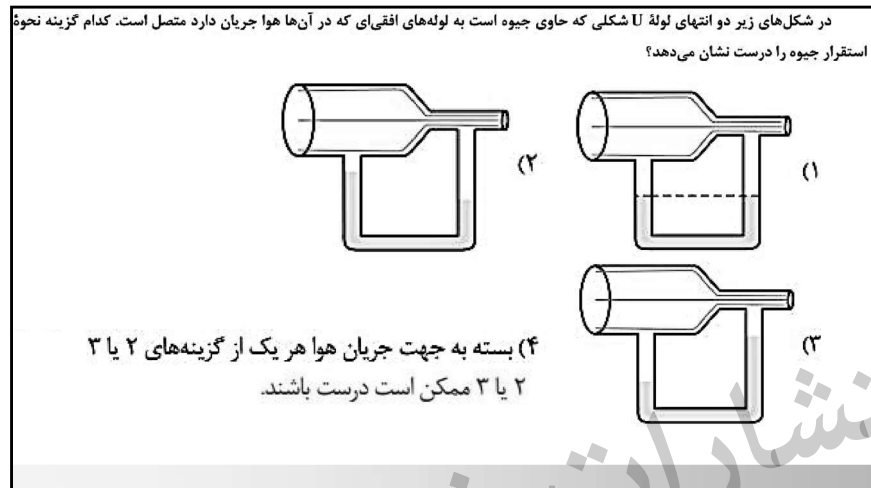
$\frac{1}{4}$	۰/۲۵	$\frac{1}{8}$	۰/۱۲۵
$\frac{3}{4}$	۰/۷۵	$\frac{3}{8}$	۰/۳۷۵
		$\frac{5}{8}$	۰/۶۲۵
		$\frac{7}{8}$	۰/۸۷۵

$$r \leftrightarrow 1 - 0.375 \leftrightarrow 1 - \frac{3}{8} \leftrightarrow \frac{5}{8}$$

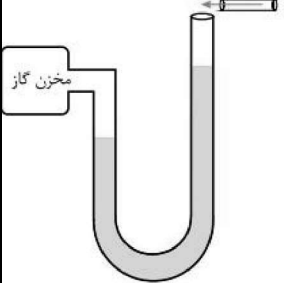
$$\frac{B}{A} \rightarrow 1 \leftrightarrow r^2 \times V \leftrightarrow \left(\frac{5}{8}\right)^2 \times \frac{64}{25}$$

$$V \leftrightarrow \frac{64}{25} \leftrightarrow 2.56 \leftrightarrow 1 + 1.56$$

تندی آب ۲/۵۶ برابر شده و به عبارت دیگر ۱۵۶ درصد افزایش یافته است

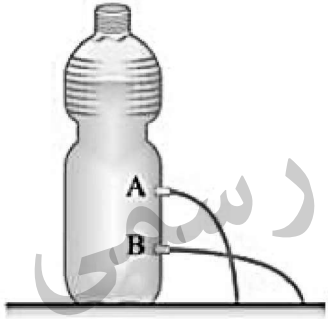


شکل مقابل مانومتری را نشان می‌دهد که برای اندازه‌گیری فشار پیمانه‌ای مخزن گاز استفاده می‌شود. اگر به وسیله یک تی و به طور افقی در بالای لوله این مانومتر بدمیم، اختلاف ارتفاع مایع در دو شاخه مانومتر ..... یافته و مانومتر فشار پیمانه‌ای گاز را ..... از مقدار قبلی نشان می‌دهد.



- (۱) افزایش - بیشتر
- (۲) افزایش - کمتر
- (۳) کاهش - بیشتر
- (۴) کاهش - کمتر

در شکل روبه‌رو، روی بدنه یک بطری بدون درِ پر از آب، دو روزنه A و B را ایجاد کرده‌ایم تا آب از آن‌ها خارج شود. با توجه به این شکل، کدام گزینه درباره تندی خروج آب از این روزنه‌ها (v) و فشار شاره در این دو نقطه (P) درست است؟



- (۱)  $P_A > P_B, v_A > v_B$
- (۲)  $P_A < P_B, v_A > v_B$
- (۳)  $P_A > P_B, v_A < v_B$
- (۴)  $P_A < P_B, v_A < v_B$

