



فیزیک دهم

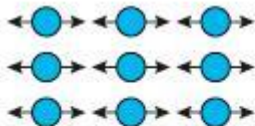
ویژگی‌های فیزیکی مواد

محمد جواد خداشناس

حالات مختلف ماده



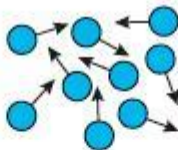
جامد



مولکولها در جای خود ثابت اند
و به طور خیلی محدود در جای
خود نوسان می کنند



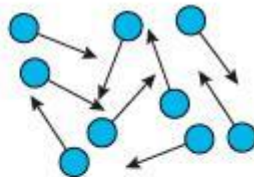
مایع



مولکولها به آسانی روی
یکدیگر می لغزند



گاز



مولکولها آزادانه
حرکت می کنند

مقایسه ویژگی‌های مواد

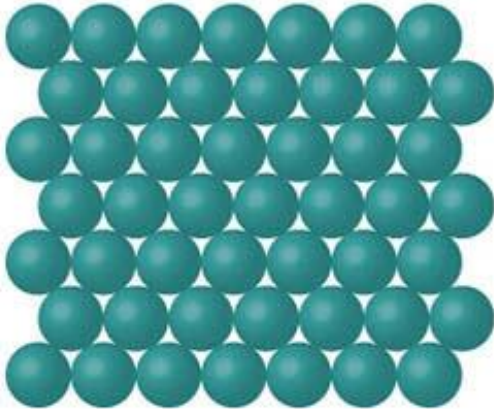
تراکم پذیری

نیروی جاذبه بین مولکولی

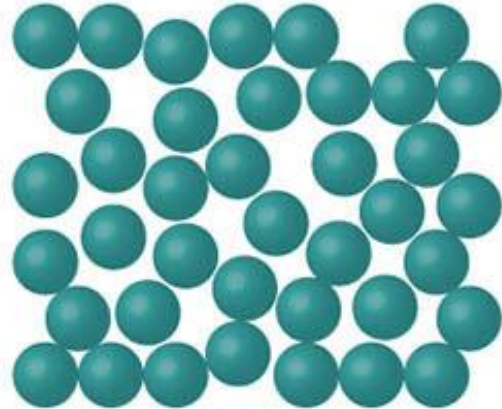
شکل

حرکت و انرژی

انواع جامدات



بلوری



بی‌نظم

تمرین (سراسری تجربی ۱۸)

هنگامیکه لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که:

- (۱) بر روی هم می‌لغزند.
- (۲) با آزادی کامل به هرسمتی حرکت می‌کنند.
- (۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.
- (۴) در شبکه منظم با اتمهای مجاور، جایگاه ثابتی دارند.

تمرین (سراسری ریاضی ۹۰ فارغ از کشور)

بین دو مولکول از یک ماده، بترتیب در فاصله خیلی کم چه نیرویی ایجاد می‌شود و در فاصله زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می‌شود؟ (فاصله‌ها در حد مولکولی است)

- (۱) پیوسته رانشی (۲) پیوسته ربایشی (۳) رانشی و ربایشی (۴) ربایشی و رانشی

نیروهای بین مولکولی

- هم‌چسبی

- دگرچسبی



تر شونده‌گی!!



تمرین (سراسری ریاضی ۱۷)

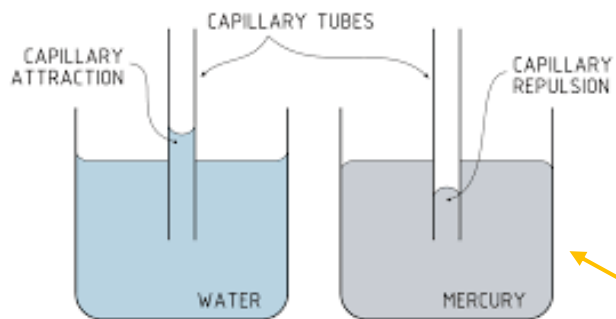
کشش سطحی در مایعات، حاصل کدام است؟

(۱) نیروهای ایجاد شده از نوع هم‌چسبی بین مولکول‌ها

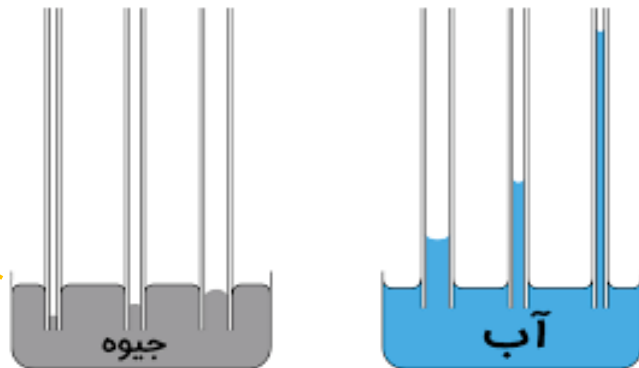
(۲) تاثیر نیروی گرانش زمین بر مایع

(۳) فشاری است که از طرف هوا بر مایع وارد می‌شود

(۴) نیروی رانشی بین مولکول‌هایی است که خیلی به هم نزدیک شدند



خاصیت مویینگی



تمرین (سراسری ریاضی ۱۷)

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

(۱) پایین‌تر - فرورفته (۲) پایین‌تر - برآمده (۳) بالاتر - فرورفته (۴) بالاتر - برآمده

محاسبه فشار در جامدات



تمرین (سراسری ریاضی ۹۳)

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

۴(۴)

۲(۳)

۰.۲۵(۲)

۰.۵(۱)

تمرین (سراسری ریاضی ۹۸)

مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی 8 g/cm^3 از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند چند پاسکال است؟ ($g=10\text{N/kg}$)

$$4 \times 10^3 \text{ (۴)}$$

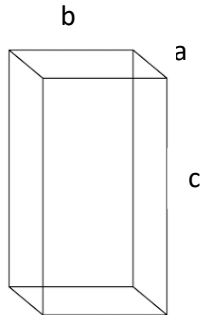
$$1.6 \times 10^3 \text{ (۳)}$$

$$4 \times 10^2 \text{ (۲)}$$

$$1.6 \times 10^2 \text{ (۱)}$$

تمرین (سراسری ریاضی ۹۷ فارغ از کشور)

در مکعب مستطیل نشان داده شده اگر ابعاد a, b, c به نسبت ۱ و ۲ و ۳ باشد و مکعب را روی وجوه مختلف روی سطح افقی قرار دهیم، بیشترین فشاری که به سطح وارد می‌کند چند برابر کمترین فشار است؟



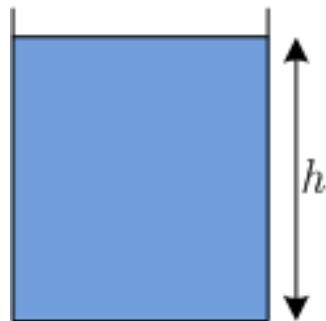
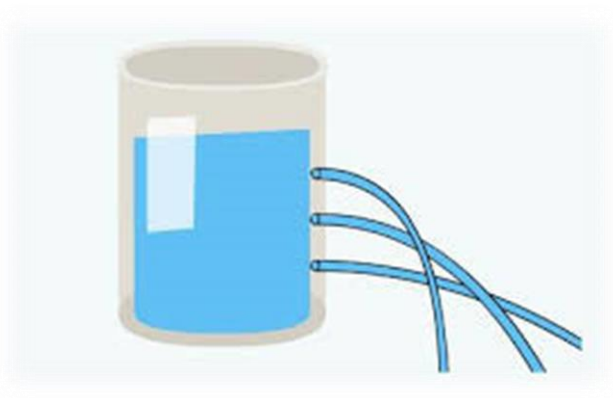
۶(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱.۵(۱)

فشار در مایعات



سوال: ۱۰ متر آب چند پاسکاله؟

تمرین

اگر عمق آب استخری ۴ متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب آن چند پاسکال است؟

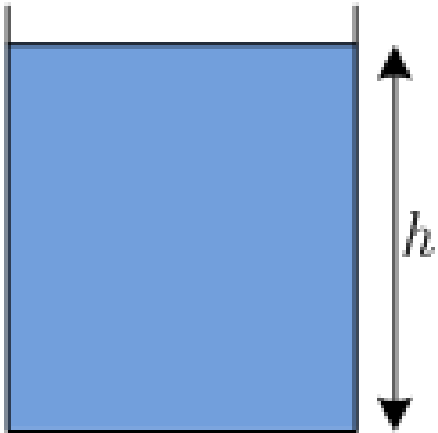
$$1.4 * 10^5 (۴)$$

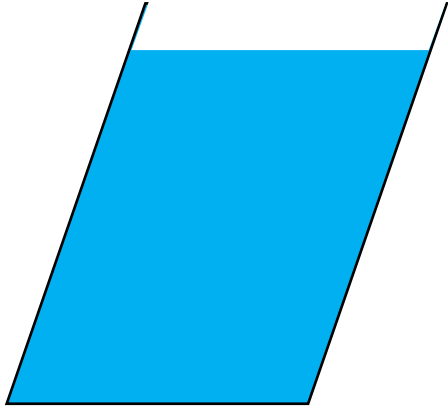
$$1.4 * 10^4 (۳)$$

$$4 * 10^5 (۲)$$

$$4 * 10^4 (۱)$$

فشار بین دونقطه در یک مایع





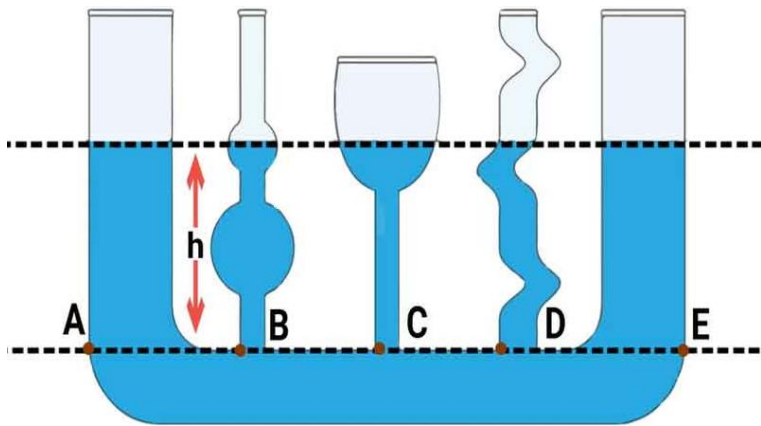
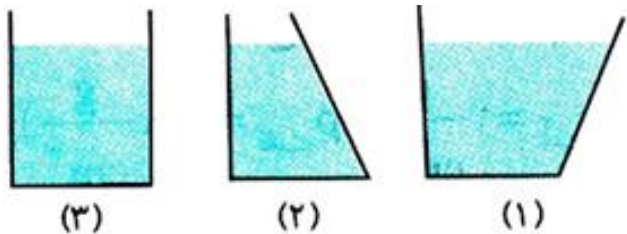
ابعاد ظرف استوانه‌ای B، دو برابر ابعاد ظرف استوانه‌ای A است. ظرف A را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب در استوانه B جیوه می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B، وارد می‌کند؟
($\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \text{ kg/m}^3$)

۴ (۴)

۱۳/۶ (۳)

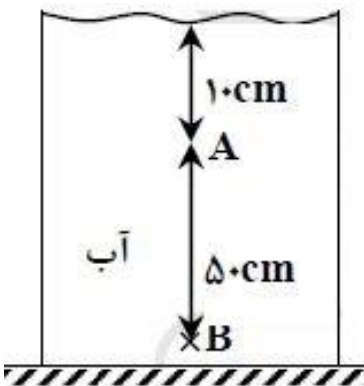
$\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{13/6}$ (۱)



تمرین

در شکل مقابل، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است؟



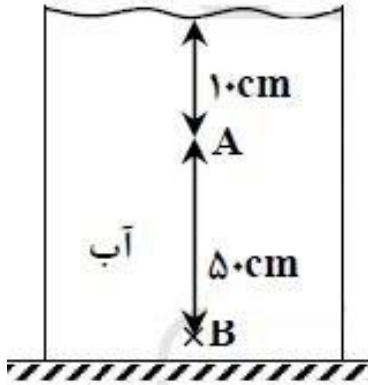
(۴) $\frac{21}{20}$

(۳) $\frac{20}{19}$

(۲) $\frac{6}{5}$

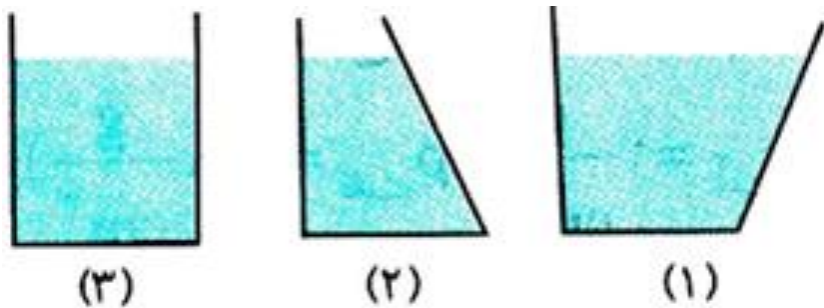
(۱) $\frac{5}{4}$

($P_0 = 9.9 \times 10^4 \text{ Pa}$ و $1 \text{ gr/cm}^3 = \text{آب}$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

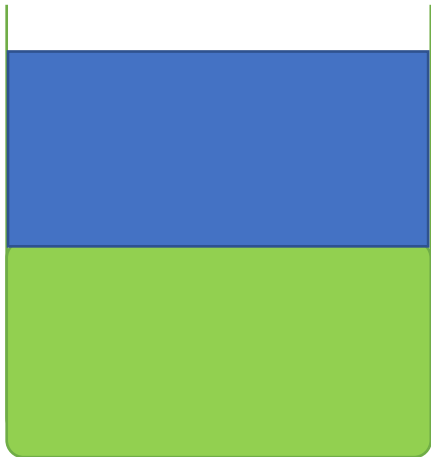


مقایسه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع با وزن مایع

اگر با افزایش ارتفاع، سطح مقطع کاهش یابد، داریم : $F > W$ وبالعکس

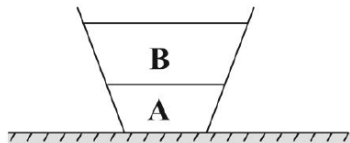


اگر دو تا مایع مخلوط نشدنی داشتیم چی؟



تمرین در منزل

مطابق شکل زیر، جرم یکسانی از مایع‌های A و B را در یک ظرف می‌ریزیم و در این حالت برآیند نیرویی که از طرف دو مایع به جداره‌های ظرف وارد می‌شود برابر F و فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف برابر P است. اگر دو مایع را با هم مخلوط کنیم تا مخلوطی همگن تشکیل شود، در این حالت نیرویی که مایع به جداره ظرف وارد می‌کند برابر F' و فشار مایع جدید در کف ظرف برابر P' است. کدام گزینه در مورد مقایسه آنها صحیح است؟ (حین مخلوط کردن دو مایع تغییر حجم نداریم.)



$$F < F' , P' > P \quad (1)$$

$$F = F' , P > P' \quad (2)$$

$$F' > F , P' < P \quad (3)$$

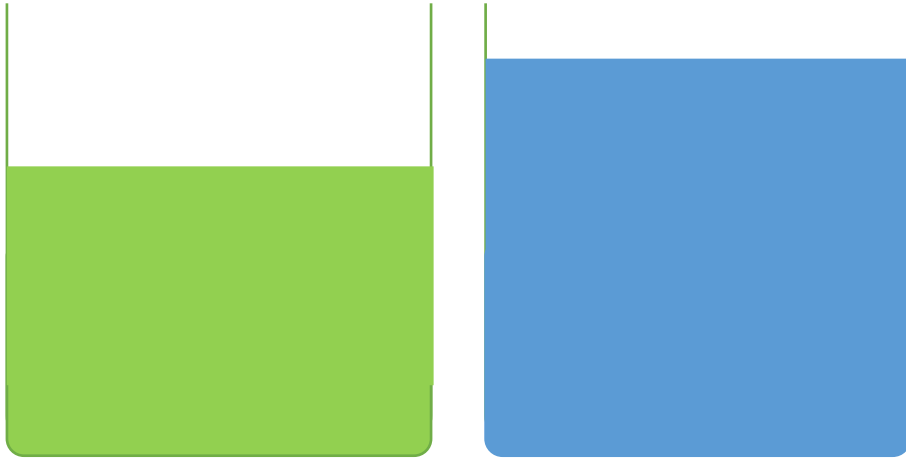
$$F = F' , P = P' \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۳

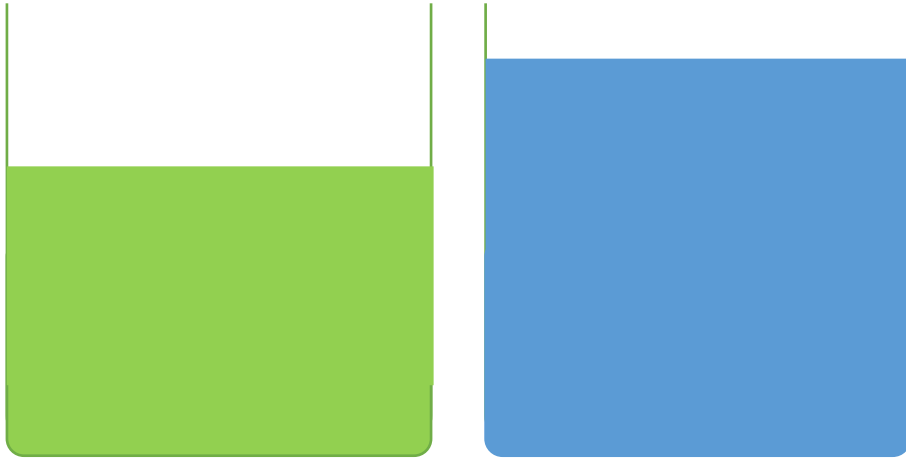
$$P_1 = P_2$$



مایعات و آب؟!



مایعات و جیوه؟!



در یک ظرف استوانه‌ای مقداری آب به جرم m و مقداری جیوه به جرم $5m$ ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع 74cm است. چند سانتی‌متر جیوه به‌درون ظرف اضافه کنیم تا فشار در ته ظرف ده درصد افزایش یابد؟

$$(P_0 = 76\text{cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

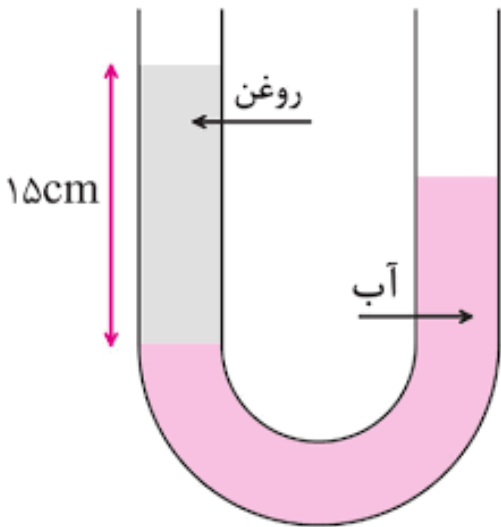
(۴) ۱۰۰

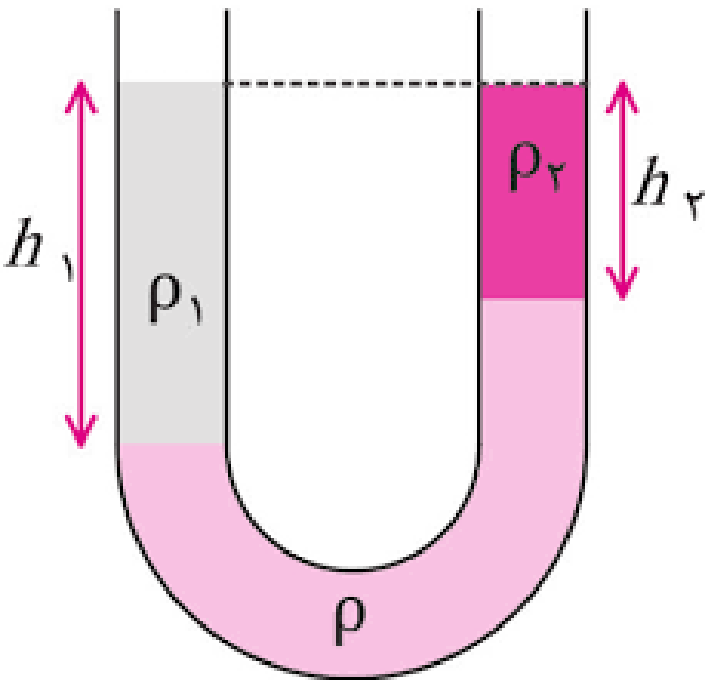
(۳) ۲۴

(۲) ۱۰

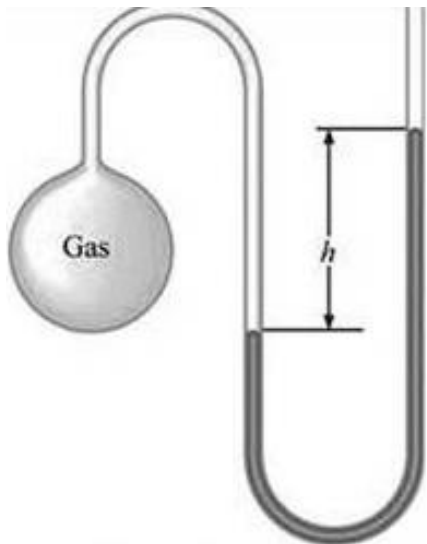
(۱) ۲/۴

لوله لاشکل





فشارسنج شاروها (مانومتر) و فشار پیمانه‌ای



در شکل مقابل آب و جیوه در حال تعادل اند، فشار هوای حبس شده در محفظه چند cmHg است؟

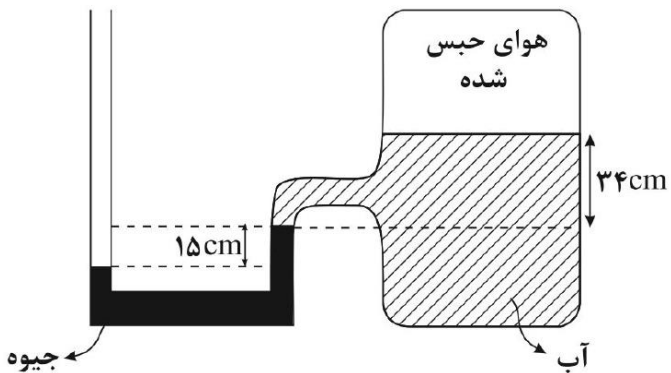
$$(p_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 76 \text{cmHg})$$

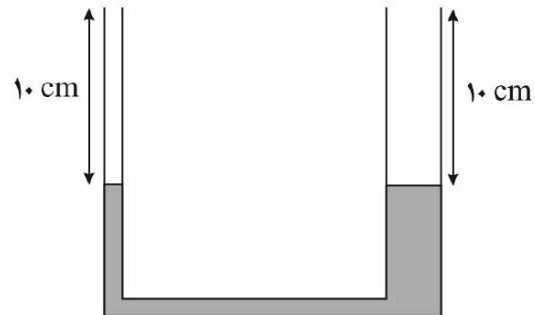
۶۶ (۱)

۷۰ (۲)

۵۸/۵ (۳)

۹۳/۵ (۴)





مطابق شکل زیر، در یک لوله U شکل مایعی با چگالی $6 \frac{g}{cm^3}$ در حال تعادل است. به

شاخه سمت راست، مایعی مخلوط نشدنی با چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ اضافه می‌کنیم تا کاملاً پر

شود. پس از برقراری تعادل، اختلاف سطح مایع‌ها در دو شاخه چند سانتی‌متر خواهد شد؟

(مساحت سطح مقطع شاخه‌های سمت راست و چپ به ترتیب $4 cm^2$ و $2 cm^2$ است.)

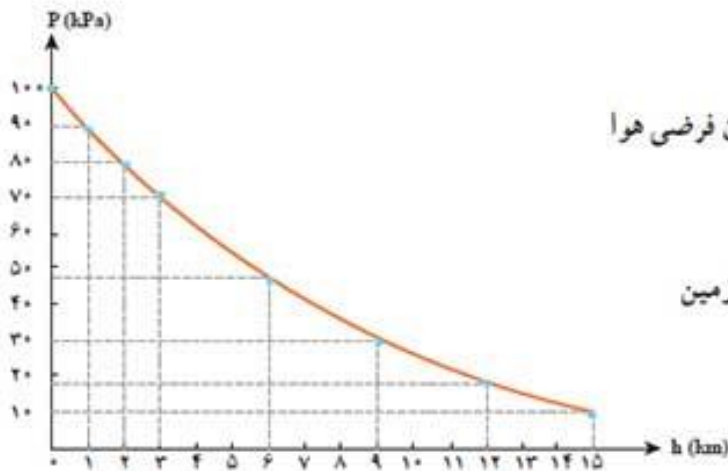
(۲) ۶

(۱) ۴

(۴) $\frac{20}{3}$

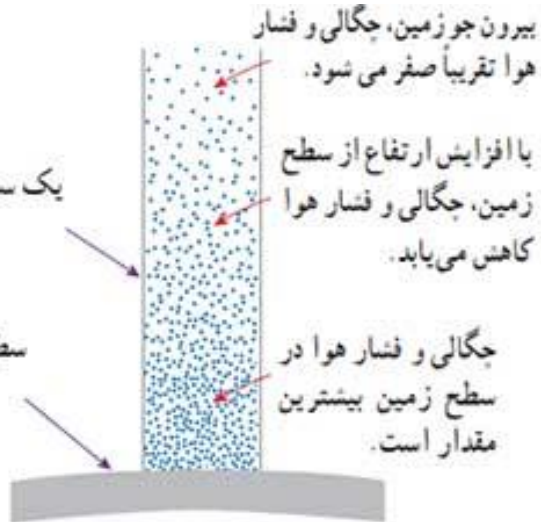
(۳) $\frac{10}{3}$

تغییرات فشار بر حسب ارتفاع

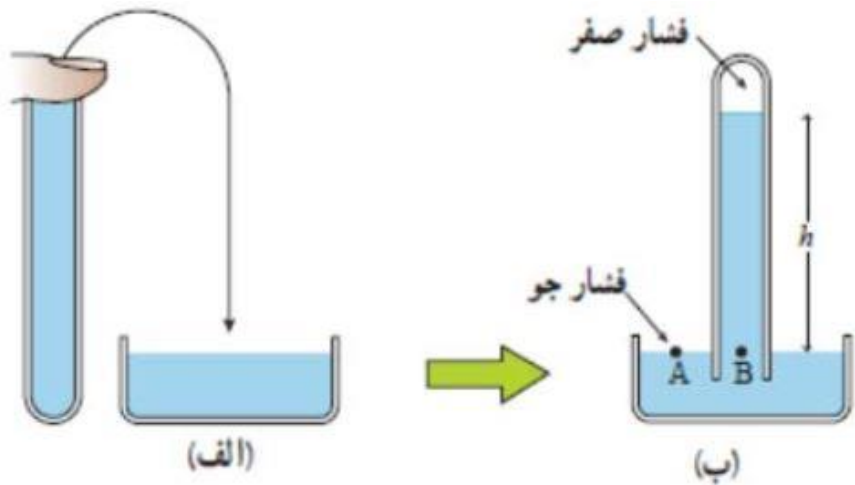


یک ستون فرضی هوا

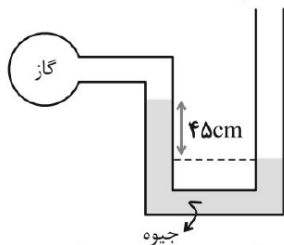
سطح زمین



فشار سنج هوا (بارومتر)



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



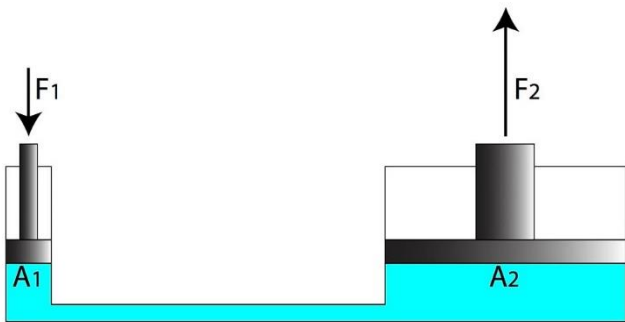
(۱) ۳۸۸۰۰

(۲) ۶۱۲۰۰

(۳) ۱۳۸۸۰۰

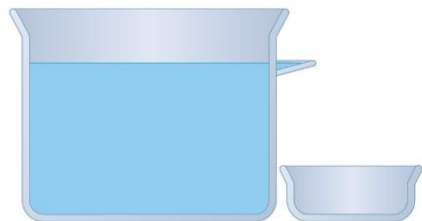
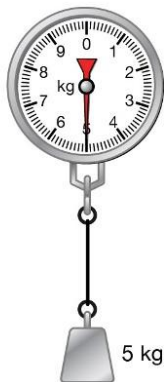
(۴) ۱۶۱۲۰۰

اصل پاسکال و بالابر هیدرولیکی

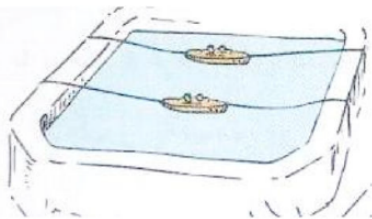


Archimedes' principle

اصل شناوری

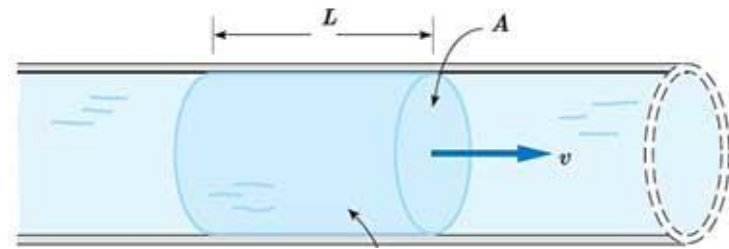


مطابق شکل زیر، یک جفت قایق اسباب بازی را روی سطح آب قرار داده و به کمک دو طناب مجزا، شل کنار هم می بندیم. اگر به کمک یک شلنگ آب، جریان آبی بین دو قایق برقرار کنیم. فشار بین دو قایق چگونه تغییر می کند و وضعیت قایق ها نسبت به هم چگونه است؟

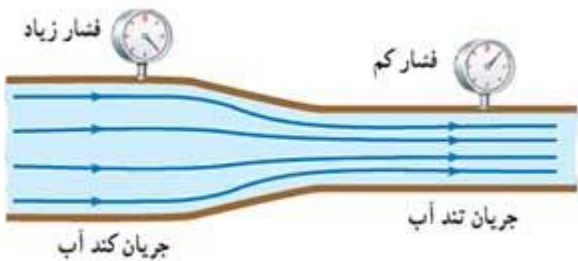


- (۱) کاهش می یابد، از هم دور می شوند.
- (۲) افزایش می یابد، به هم نزدیک می شوند.
- (۳) کاهش می یابد، به هم نزدیک می شوند.
- (۴) افزایش می یابد، از هم دور می شوند.

آهنگ شارش حجمی شاره



اصل برنولی و معادله پیوستگی



- از یک شیر، آب به صورت پایا و بدون تلاطم در حال جریان است. با پیچاندن فلکۀ آن، قطر مقطع آب خروجی از آن ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. در این صورت تندی آب خروجی از شیر، چند درصد نسبت به حالت اولیۀ کاهش می‌یابد؟

۶۴ (۴)

۶۲/۵ (۳)

۲۵ (۲)

۳۶ (۱)

کدام موارد درست هستند؟

الف) فاصله ذرات سازنده مایع‌ها در حدود $35 \text{ \AA}$ است.

ب) شیشه و یخ متعلق به یک گروه از انواع جامدها (از نظر بلورین و غیربلورین) هستند.

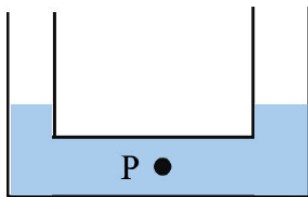
پ) افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی در مایع‌ها می‌شود.

ت) اگر قطر لوله موئین افزایش یابد، سطح مایع درون لوله به سطح مایع درون ظرف نزدیک‌تر می‌شود.

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

- در لوله U شکل زیر، شعاع شاخه سمت راست، ۲ برابر شعاع شاخه سمت چپ است و جیوه داخل آن در حالت تعادل قرار دارد. اگر $27/2 \text{ cm}$ آب به شاخه سمت چپ اضافه کنیم. بعد از ایجاد تعادل، فشار در نقطه p چند سانتی متر جیوه افزایش می یابد؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \right)$$



۰/۲(۱)

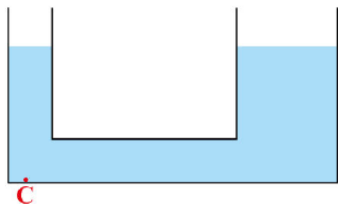
۰/۴(۲)

۰/۵(۳)

۰/۸(۴)

در شکل مقابل آب در لوله U شکل در حال تعادل است. اگر در شاخه سمت چپ ۶۰cm و در شاخه سمت راست ۱۰cm روغن بریزیم، فشار کل در نقطه C چند پاسکال افزایش می یابد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ و $\rho_{\text{روغن}} = 800 \text{ kg/m}^3$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)

$$A_1 = 5 \text{ cm}^2 \quad A_2 = 20 \text{ cm}^2$$



$$(1) 800$$

$$(2) 1600$$

$$(3) 2400$$

$$(4) 3200$$

در مکانی که فشار هوا $1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، اگر از عمق ۹۰ سانتی متری مایعی، به عمق ۳۰ سانتی متری برویم، فشار ۲۰ درصد کاهش می یابد. چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

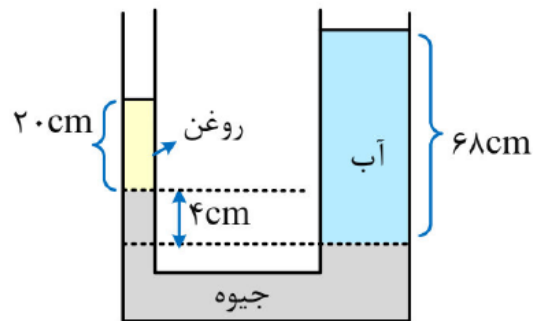
۱۳/۶ (۴)

۱۰ (۳)

۳/۴ (۲)

۵ (۱)

در شکل زیر، مایعات به حال تعادل قرار دارند. چند سانتی‌متر روغن به شاخه سمت چپ اضافه کنیم تا اختلاف سطح جیوه در دو شاخه لوله نصف شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{Lit}}$, $\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ جیوه و مساحت مقطع سمت راست لوله، ۳ برابر مساحت مقطع سمت چپ آن است.)



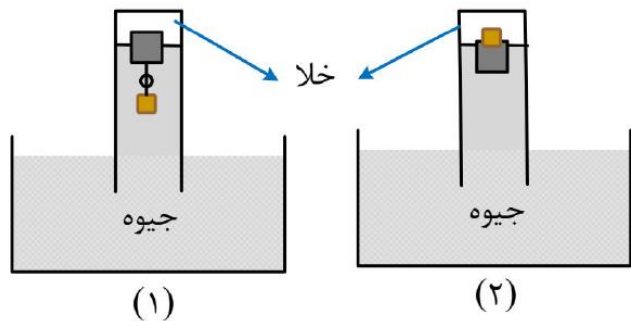
(۱) ۴۰

(۲) ۶۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۴۰ و ۱۲۰

مطابق شکل‌های زیر، در یک فشارسنج جیوه‌ای به سطح مقطع 10cm^2 بار اول به یک قطعه چوب $5/0$ کیلوگرمی، وزنه‌ای به جرم 180 گرم آویخته‌ایم و بار دوم وزنه را بر روی سطح چوب قرار داده‌ایم و در هر دو حالت مجموعه بر سطح جیوه شناور است. ارتفاع جیوه داخل لوله در دو حالت به ترتیب از راست به چپ چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{Lit}}$ و فشار هوا 76 سانتی‌متر جیوه است)



(۱) ۷۱ و ۸۱

(۲) ۸۱ و ۷۱

(۳) ۷۱ و ۷۱

(۴) ۸۱ و ۸۱

پاسخ: گزینه ۳

در لوله U شکل روبه‌رو، قطر مقطع لوله‌های استوانه‌ای شکل ۲ cm و ۴ cm است و آب در دو شاخه در حال تعادل است. چنانچه 600 cm^3 روغن به یکی از شاخه‌ها اضافه کنیم، فشار در بخش افقی لوله چند پاسکال افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

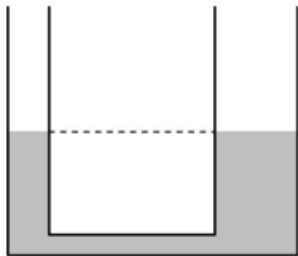
$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \pi = 3 \quad \text{و قطر مقطع بخش افقی لوله ناچیز است.}$$

(۱) ۴۸۰۰

(۲) ۴۰۰۰

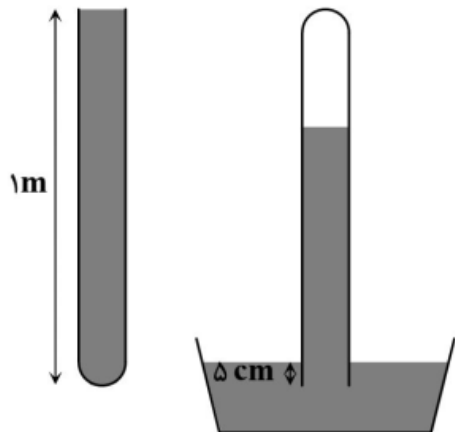
(۳) ۳۲۰۰

(۴) ۲۴۰۰



لولهٔ جویسنجی به شکل استوانه با طول 1 m و سطح مقطع $5/0\text{ cm}^2$ را پُر از جیوه نموده و مانند شکل، به صورت وارون وارد ظرفی حاوی جیوه می‌کنیم. اگر فشار هوا در محل $94/5\text{ kPa}$ باشد، پس از به تعادل رسیدن، چند سانتی‌متر مکعب جیوه از لوله خارج شده است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



(۱) $12/5$

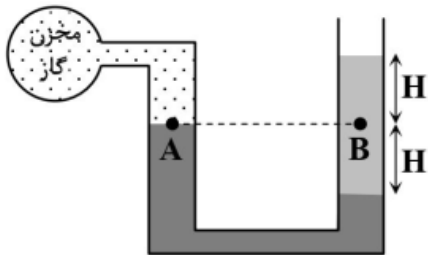
(۲) 15

(۳) $17/5$

(۴) 20

لوله U شکل زیر، حاوی آب و روغن است. اگر فشار در نقاط A و B به ترتیب 105 kPa و 106 kPa باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند

کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



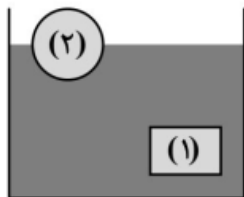
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

در شکل روبه‌رو، جسم (۱) درون آب غوطه‌ور بوده و جسم (۲) روی سطح آب شناور است. اگر جرم آن‌ها یکسان باشد، کدام مقایسه دربارهٔ بزرگی نیروی شناوری وارد بر هر جسم و چگالی آن‌ها درست است؟



$$\rho_2 < \rho_1, F_{b1} < F_{b2} \quad (1)$$

$$\rho_1 = \rho_2, F_{b1} < F_{b2} \quad (2)$$

$$\rho_1 = \rho_2, F_{b1} = F_{b2} \quad (3)$$

$$\rho_2 < \rho_1, F_{b1} = F_{b2} \quad (4)$$

در شکل روبه‌رو، آب به‌صورت لایه‌ای در لوله جریان دارد و تندی آب هنگام ورود آب از بخش پهن به بخش باریک ۴۴ درصد تغییر می‌کند. اگر قطر مقطع بخش باریک لوله ۵ cm باشد، شعاع بخش پهن لوله چند میلی‌متر بیشتر از شعاع بخش باریک آن است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

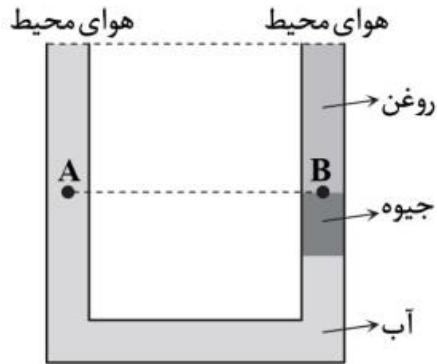
۵ (۳)

۶ (۴)



فشار کل در چه عمقی از آب یک استخر برابر با یک متر جیوه است؟ ($P_o = 75 \text{ cmHg}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و

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

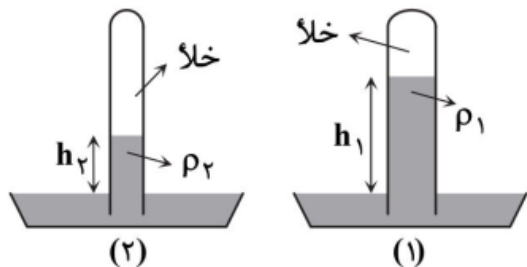


در لوله U شکل داده شده که سطح مقطع همه قسمت های آن یکسان است، آب، روغن و جیوه در حال تعادل اند. اگر اختلاف فشار نقاط A و B برابر با 5040 Pa باشد، ارتفاع جیوه در لوله چند سانتی متر است؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \rho_{\text{روغن}} = 800 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)



شکل‌های زیر، دو بارومتر را در یک مکان نشان می‌دهند که درون آن‌ها به ترتیب مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 وجود دارد. اگر سطح مقطع لوله بارومتر (۱) دو برابر سطح مقطع لوله بارومتر (۲) باشد و ارتفاع h_1 نیز دو برابر ارتفاع h_2 باشد، ρ_2 چند برابر ρ_1 است؟

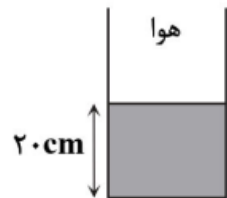
۲ (۲)

۱ (۱)

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

درون یک ظرف استوانه‌ای بلند مطابق شکل، مایعی با چگالی $\frac{1}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ تا ارتفاع 20cm ریخته شده است و فشار در کف ظرف P_1 است. با اضافه کردن مقدار دیگری از همان مایع، چند سانتی‌متر دیگر به ارتفاع مایع درون ظرف باید اضافه شود تا فشار در کف ظرف به P_1 برسد؟ ($P_{\text{هوا}} = 97/6 \text{ kPa}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



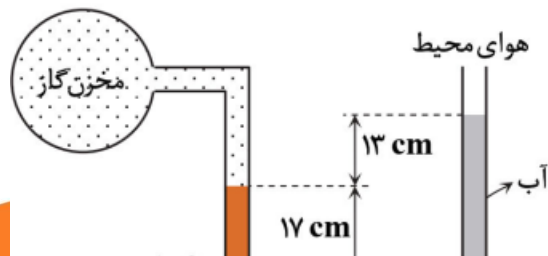
۲۰ (۱)

۲۵ (۲)

۴۵ (۳)

۵۰ (۴)

درون لوله U شکل داده شده، آب و جیوه وجود دارد و یک سر لوله به یک مخزن گاز متصل است. اگر فشار هوای محیط $P_0 = 96 / 12 \text{ kPa}$ باشد، فشار گاز درون مخزن چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13 / 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۵۴

(۲) ۶۰