



چگالی

به نسبت جرم به حجم خرماده چگالی آن ماده می گویند

$$\rho = \frac{m}{V}$$

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

چگالی فقط به دو عامل بستگی دارد: ۱ جرم ۲ (حجم)

$\rho \leftarrow V \leftarrow T$

$\rho \leftarrow V \leftarrow T$

واحدهای فرعی چگالی

$$\frac{g}{cm^3} = \frac{kg}{tnt} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \frac{kg}{m^3} = \frac{g}{tnt}$$

* SI *

مکعب $\rightarrow V = a^3$

الوانه $\rightarrow V = \pi r^2 h$

کره $\rightarrow V = \frac{4}{3} \pi r^3$

حجم خانم مخروط $\rightarrow V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$

نکته: اگر چند مایع با چگالی مختلف توسط یک ظرف بلند هر دو همگن تر باشند چگالی سبب تره



$$\rho_C > \rho_B > \rho_A$$

۱) می خواهیم از فلزی به چگالی $\frac{6}{cm^3} g$ ، کره توپری به شعاع $5cm$ بسازیم. جرم این کره چند کیلوگرم می شود؟ ($\pi = 3,14$)

۴,۷۱ (۴)

۳,۱۴ (۳)

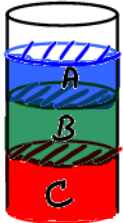
۲,۳۶ (۲)

۱,۵۷ (۱)





۲) در ظرف زیر سه مایع با جرم‌های برابر قرار دارند. اگر جرم هر کدام از آنها 300 باشد و چگالی آنها $9000 \frac{kg}{m^3}$ ، $1250 \frac{kg}{m^3}$ و $2500 \frac{kg}{m^3}$ باشد به ترتیب هر کدام از این چگالی‌ها مربوط به کدام مایع است و ارتفاع مایع C چند cm است؟



$$A = 10 \text{ cm}^2$$

۳) درون ظرفی حداکثر 20 kg آب جا می‌گیرد. حداکثر چند کیلوگرم نفت می‌توان درون این ظرف ریخت؟

$$(\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$$

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

۴) کره‌ای توپُر به جرم 810 g و چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ در اختیار داریم. اگر این کره را ذوب کرده و از آن پوسته‌ای استوانه‌ای به قطر داخلی 2 cm و قطر

خارجی 4 cm بسازیم، طول استوانه چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($\pi = 3$)

۹ (۴)

۰.۰۹ (۳)

 $\frac{9}{400}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۱)

۵) ظرفی با حجم معین در اختیار داریم. اگر ظرف را پُر از مایع A کنیم، جرم مجموعه ظرف و مایع 150 گرم و اگر ظرف را پُر از مایع B کنیم، جرم

مجموعه ظرف و مایع 210 گرم خواهد شد. اگر چگالی مایع B سه برابر چگالی مایع A باشد، جرم ظرف چند گرم است؟

۹۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۱۲۰ (۱)





۶) ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این دو باهم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)

۲ (۴)

۴ (۳)

 $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۱)

۷) جرم یک استوانه توپُر به ارتفاع 20 cm با جرم کره توپُر برابر می‌باشد. اگر شعاع استوانه توپُر، سه برابر شعاع کره توپُر باشد و چگالی کره، ۲ برابر چگالی استوانه باشد، شعاع استوانه چند سانتی‌متر است؟

۲۵۰٫۵ (۴)

۲۰۲٫۵ (۳)

۱۵۰ (۲)

۶۷٫۵ (۱)

۸) با ذوب کردن M گرم از عنصری نیم‌کره‌ای توخالی به شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی R_2 ساخته‌ایم. اگر بخواهیم از همان ماده، نیم‌کره توخالی دیگری به شعاع داخلی $2R_1$ و شعاع خارجی $2R_2$ بسازیم، جرم مورد نیاز چند M می‌شود؟

۱۰ (۴)

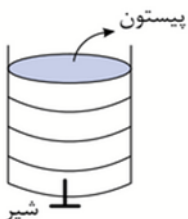
۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۹) وقتی جرم مایعی را ۳ برابر می‌کنیم، حجم آن 200 cm^3 تغییر می‌کند. حجم اولیه چند لیتر است؟

۱۰) مطابق شکل گازی درون مخزن است. ابتدا شیر گاز را باز می‌کنیم تا $\frac{1}{5}$ جرم گاز تخلیه شود. سپس شیر را بسته و آن را گرم می‌کنیم تا حجم آن نسبت به حالت اول (قبل از باز کردن شیر) ۲۰٪ افزایش یابد. چگالی گاز نسبت به حالت اولیه چند برابر می‌شود؟

 $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$ (۳)



گفتگو ← اگر جسم توخالی مایع بریزد می‌نویسیم ← مایع جابه‌جا شده $V = V_{\text{جسم}}$

ارتفاع مساحت قاعده \times عرض \times عمق



$$V = A \times h$$

$$V = V_2 - V_1$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

۱۱. درون استوانه‌ای مدرجی آب وجود دارد. گلوله‌ی توپری به جرم ۴۲ گرم را داخل آب می‌اندازیم تا به‌طور کامل در آب فرو رود، سطح آب از درجه‌ی 50 cm^3 به 54 cm^3 می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

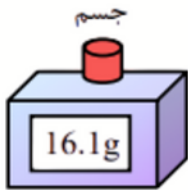
۴۲ (۴)

۲۱ (۳)

۱۰٫۵ (۲)

۳٫۵ (۱)

۱۲. برای تعیین چگالی یک جسم جامد توپُر، مطابق شکل آن را در یک استوانه به مساحت قاعده 10 cm^2 قرار می‌دهیم و سطح آب 4.6 mm بالا می‌رود. چگالی جسم چند $\frac{g}{L}$ است؟



ترازوی رقمی

۳٫۵ (۱)

۴۶۰۰ (۲)

۴٫۶ (۳)

۳۵۰۰ (۴)

۱۳. مطابق شکل زیر، یک جسم جامد را درون ظرفی با جرم ناچیز و حاوی آب قرار می‌دهیم. اگر این ظرف که جسم درون آن قرار گرفته است را روی ترازو قرار دهیم،

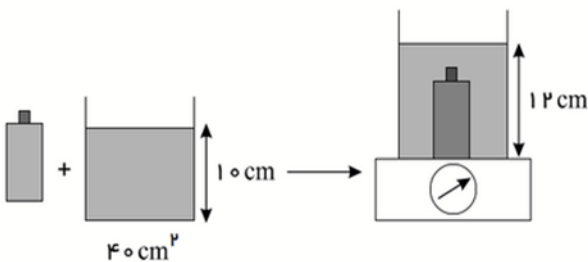
ترازو عدد 560 g را نشان می‌دهد، چگالی جسم چند $\frac{g}{\text{cm}^3}$ است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$)

۴ (۲)

۲ (۱)

۴۰ (۴)

۲۰ (۳)



۱۴. قطعه فلزی به جرم 250 g را در ظرفی که به‌طور کامل با مایع به چگالی $1500 \frac{kg}{m^3}$ پر شده است وارد می‌کنیم اگر 300 g مایع از ظرف بیرون بریزد، چگالی فلز برحسب $\frac{g}{\text{cm}^3}$ کدام است؟

۱۵۰۰ (۴)

۱٫۵ (۳)

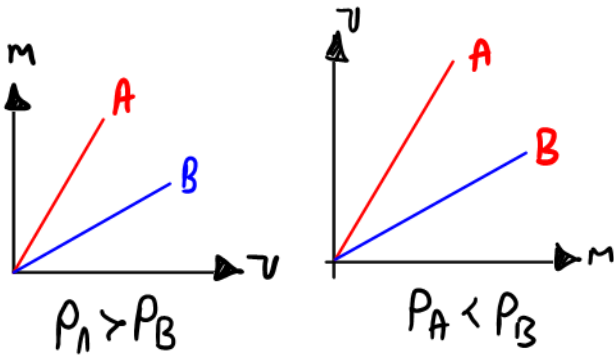
۱٫۲۵ (۲)

۱۲۵۰ (۱)

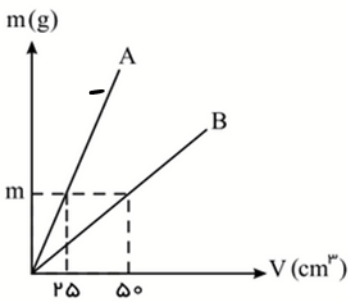




نودارهای چگالی



۱۵) نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم برای دو جسم A و B به صورت زیر می باشد اگر چگالی جسم A برابر $20 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم شمش از جنس B به جرم $600g$ ، چند سانتی متر مکعب است؟



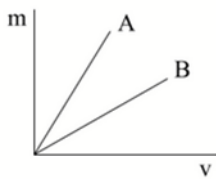
۱) ۶۰

۲) ۶۰۰۰

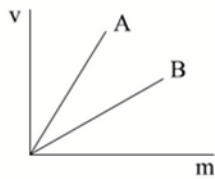
۳) 6×10^{-3}

۴) برای پاسخ باید مقدار m مشخص باشد.

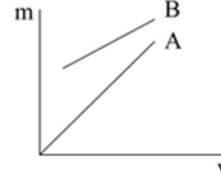
۱۶) دو قطعه فلز A و B در اختیار داریم، اگر برای حجم و جرم این دو قطعه رابطه $m_B > m_A$ و $V_B < V_A$ برقرار باشد، کدام نمودار زیر، برای دو فلز A و B به درستی رسم شده است؟



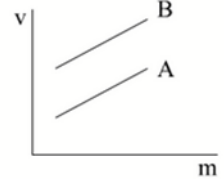
۴



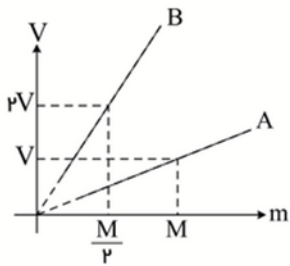
۳



۲



۱



۱۷) نمودار تغییر حجم بر حسب جرم دو ماده A و B مطابق شکل است. چگالی B چند برابر A است؟

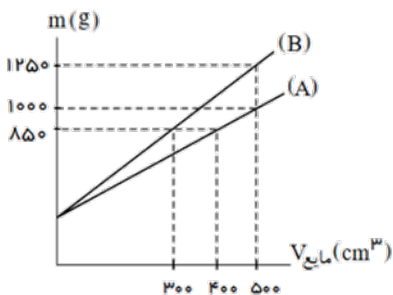
۲) ۲

۱) $\frac{1}{2}$

۴) ۴

۳) $\frac{1}{4}$

۱۸) در ظرفی به جرم m_0 به طور مجزا یک بار مایع A و بار دیگر مایع B می ریزیم و نمودار جرم کل مجموعه بر حسب حجم هر کدام از مایعها به صورت شکل زیر است. جرم ظرف، بر حسب گرم و نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



۱) ۰٫۸۰۵۰۰

۲) ۰٫۷۵۰۵۰۰

۳) ۰٫۸۰۲۵۰

۴) ۰٫۷۵۰۲۵۰





حفره
اگر تو سوال گفته ببه حجم حفره باره می نویسیم

حجم کل - حجم فلز = حجم حفره
 $\rho = \frac{m}{V}$
 ردایباراضمن

۱۹) مکعبی از فلزی با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است و جرم آن $800g$ است. اگر طول هر ضلع مکعب $5cm$ باشد، چند گرم آب درون حفره مکعب می‌توان ریخت؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

- ۱) ۲۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۷۵

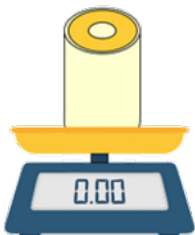
۲۰) یک جسم فلزی به جرم $3kg$ را درون ظرف پر از نفتی به چگالی $0.6 \frac{g}{cm^3}$ می‌اندازیم و به اندازه 540 گرم نفت از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر درون جسم حفره‌ای وجود داشته باشد، حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{فلز}} = 6 \frac{g}{cm^3}$)

- ۱) ۲۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۵۰ ۴) ۷۰۰

۲۱) درون مکعب فلزی به ضلع $10cm$ حفره‌ای کروی به شعاع $5cm$ موجود است. اگر حفره را به طور کامل با روغن به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ پر کنیم، جرم مجموعه نسبت به حالتی که حفره خالی است، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. چگالی فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

- ۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۶۰۰۰

۲۲) مطابق شکل، استوانه‌ای توخالی به ارتفاع $10cm$ ، شعاع داخلی $5cm$ و شعاع خارجی $10cm$ روی ترازویی قرار دارد. اگر نیمی از حجم حفره استوانه را با آب پر کنیم، ترازو $3.75kg$ را نشان می‌دهد. چگالی ماده تشکیل‌دهنده استوانه چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\pi \approx 3$)



- ۱) ۱.۵ ۲) ۲ ۳) ۲.۵ ۴) ۳





چگالی مخلوط

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_T}{V_T}$$

m_1 روغزده

m_2 لاروغزده

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

۲۳) ۲۰ درصد حجم یک مخلوط را مایع A با چگالی ρ_A و مابقی حجم را مایع B با چگالی ρ_B تشکیل داده است. چگالی مخلوط کدام است؟

- ① $0.2\rho_A + 0.8\rho_B$ ② $\frac{\rho_A\rho_B}{0.2\rho_A + 0.8\rho_B}$ ③ $\frac{\rho_A\rho_B}{4\rho_A + \rho_B}$ ④ $0.8\rho_A + 0.2\rho_B$

۲۴) در اثر مخلوط کردن آب و یک محلول شیمیایی، جرم مخلوط ۳۰۰ گرم و حجم آن، 250 cm^3 می‌شود. اگر چگالی آب $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و چگالی محلول شیمیایی $1.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم آب درون مخلوط چند cm^3 است؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود).

- ① ۱۵۰ ② ۱۰۰ ③ ۱۲۵ ④ ۵۰

۲۵) یک قطعه آلیاژ توپر از طلا و مس که جرم آن ۸۵ گرم و حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب می‌باشد، دارای چگالی $17000 \frac{kg}{\text{m}^3}$ است. چند درصد حجم این آلیاژ از طلا تشکیل شده است؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود).

$$(\rho_{\text{مس}} = 9 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{g}{\text{cm}^3})$$

- ① ۴۰ ② ۶۰ ③ ۸۰ ④ ۹۰





۲۶) ۱۰۰ سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $3,5 \frac{g}{cm^3}$ را با ۳۰۰ سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی $4,5 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر در این مخلوط

کردن حجم کل ۱۵ درصد کاهش یابد، چگالی مخلوط نهایی چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۴) ۵٫۵

۳) ۵

۲) ۴٫۵

۱) ۴

۲۷) V_1 سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی $1,8 \frac{g}{cm^3}$ را با V_2 سانتی‌متر مکعب مایعی به چگالی $0,8 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط کرده‌ایم. در اثر اختلاط $10 cm^3$ کاهش

حجم رخ داده و چگالی مخلوط $1,5 \frac{g}{cm^3}$ می‌شود. اگر $V_2 = 1,5 V_1$ باشد، کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ V_1 و V_2 را بر حسب سانتی‌متر مکعب

به درستی نشان می‌دهد؟

۴) ۶۰ و ۴۰

۳) ۴۵ و ۳۰

۲) ۱۵ و ۱۰

۱) ۳۰ و ۲۰

$$V_2 = 1,5 V_1$$

خطای آب یخ
باید توجه داشته باشیم هنگامی که آب یخ می‌زند حجم آن افزایش می‌یابد و بالعکس

۲۷) مقداری آب را داخل یک یخچال قرار می‌دهیم. پس از مدتی آب یخ می‌زند. بر اثر منجمد شدن حجم آب $150 cm^3$ افزایش می‌یابد. حجم یخ چند

لیتر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{g}{cm^3}$)

۴) ۳٫۵

۳) ۲

۲) ۱٫۵

۱) ۱

۲۸) درون مقداری آب، قطعه یخی در تعادل گرمایی قرار دارد. با دادن گرما به مجموعه، مقداری از یخ ذوب می‌شود و حجم مجموعه $10 cm^3$ کاهش

می‌یابد. اگر در پایان جرم یخ باقی‌مانده $810 g$ باشد، چند درصد از جرم یخ ذوب شده است و حجم قطعه یخ اولیه چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{g}{cm^3}$)

۴) ۲۰ درصد، $900 cm^3$ ۳) ۲۰ درصد، $1000 cm^3$ ۲) ۱۰ درصد، $900 cm^3$ ۱) ۱۰ درصد، $1000 cm^3$ 



فشار

به نسبت نیروی حاصل محوری که به مساحت سطح وارد می شود (فشار عمودی) تولید

$$P = \frac{F \rightarrow (N)}{A \rightarrow (m^2)} \left(\frac{N}{m^2} \approx Pa \right)$$

تبدیل واحد مساحت

$$cm^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2 \quad mm^2 \xrightarrow{\times 10^{-6}} m^2$$

$$1 atm = 1 bar = 1.01 \times 10^5 Pa$$

ساخته جهت دار و نرزه ای است!

مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز $4mm^2$ است. جرم وزنه ای که روی این روزنه باید گذاشت تا فشار داخل آن $2atm$ نگه داشته شود، چند گرم باید باشد؟ (فشار هوای بیرون $1atm$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

مکعبی که طول هر ضلع آن $10cm$ است، از ماده ای با چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر فشاری که مکعب از طریق قاعده خود به سطح افق وارد می کند به اندازه $7800 (Pa)$ باشد، حجم حفره ای که در درون مکعب می باشد، چند واحد (SI) است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

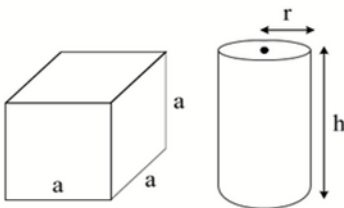
4×10^{-5} (۴)

2.5×10^{-5} (۳)

4×10^{-4} (۲)

2.5×10^{-4} (۱)

مطابق شکل، یک استوانه و یک مکعب فلزی یکسان به جرم های برابر روی سطحی افقی قرار دارند. اگر فشاری که دو جسم به زمین وارد می کنند، یکسان باشد، نسبت ضلع مکعب به شعاع استوانه چقدر است؟



π^2 (۲)

π (۱)

$\sqrt{\pi}$ (۴)

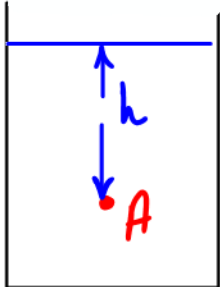
$\frac{1}{\sqrt{\pi}}$ (۳)





فشار (رسانه ها)

برای محاسبه فشار در ارتفاع h داریم:

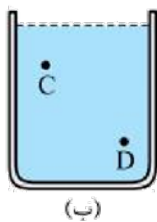


$$P_A = \rho g h + P_0 \rightarrow \text{فشارها (Pa)}$$

ارتفاع عمودی (م) \rightarrow چگالی ماده $(\frac{kg}{m^3})$
 تسبب برش

تبدیل واحدها به فشار $\rightarrow 1 \text{ atm} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

نسبتی مهم \leftarrow فشار در رسانه به مساحت و عمده با شکل ظرف ارتباطی ندارد!



۳۲ قطر داخلی استوانه‌ی بلندی 2 cm است. اگر آن را به طور قائم نگه داشته و 157 cm^3 آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند

باسکال می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, P_{\text{ب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, \pi = 3,14)$

۵۰۰۰ (۴)

۲۵۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)





۳۳ در یک ظرف استوانه‌ای مقداری آب به جرم m و مقداری جیوه به جرم $4m$ ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع 44cm است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۴۷ (۴)

۴۲ (۳)

۳۲ (۲)

۱۷ (۱)

۳۴ در ظرف استوانه‌ای شکل به سطح مقطع 40 سانتی‌متر مربع تا ارتفاع 200 سانتی‌متر آب ریخته‌ایم. چند لیتر مایع به چگالی $0,4 \frac{g}{cm^3}$ روی آب

بریزیم تا فشار حاصل از مایع در کف ظرف $0,6\text{atm}$ شود؟ (مایعی از ظرف بیرون نمی‌ریزد) ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۵ (۲)

۲۰ (۱)

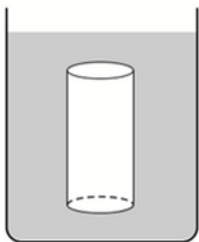
گفتی ← اگر در سوالاتی اختلاف فشار بین دو نقطه را خواست:



$$P_B - P_A = \rho g \Delta h$$

اختلاف ارتفاع عمود (دولقمه) (M) ضرایب برابری چگالی ($\frac{kg}{m^3}$)

۳۵ مطابق شکل استوانه‌ای به قطر 10cm درون مایعی به چگالی $1,2 \frac{g}{cm^3}$ نگه داشته شده است. اگر اختلاف فشار بالا و پایین آن $2,4\text{kPa}$ باشد،



ارتفاع استوانه چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

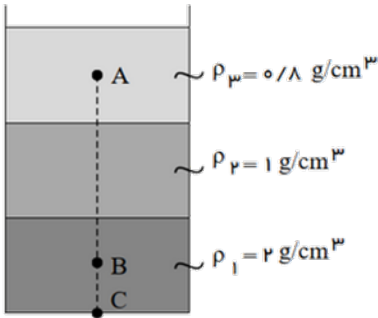
۴۰ (۴)

۳۰ (۳)





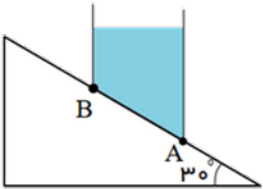
۳۶ در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها 20 cm است. اگر $AB = 40\text{ cm}$ و



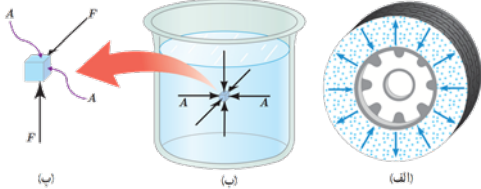
$BC = 10\text{ cm}$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱ ۱۶۰۰
- ۲ ۲۶۰۰
- ۳ ۳۸۰۰
- ۴ ۴۸۰۰

۳۷ با توجه به شکل زیر اگر $AB = 20\text{ cm}$ باشد، اختلاف فشار آب بین دو نقطه A و B چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$



- ۱ ۱۰۰۰
- ۲ ۱
- ۳ $1000\sqrt{3}$
- ۴ $\sqrt{3}$



گفتنی ← در سوالات فشار اثر نیروی نرمی

$$F = P \times A$$

⚠ توجه نیرویی که از طرف شاره به ظرف و ظرف به شاره اعمال می‌شود نیروی عمود بر سطح است.

۳۸ عمیق‌ترین قسمت خلیج فارس 92 m عمق دارد. اگر فردی تا این عمق پایین برود به پرده گوشش که 1 cm^2 مساحت دارد، چه نیرویی وارد

می‌شود؟ $(P_0 = 10^5\text{ Pa}, \rho_{\text{آب دریا}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

۴ ۲۰,۲N

۳ ۱۹,۲N

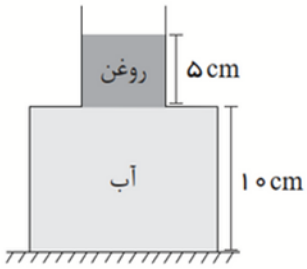
۲ ۱۰۲N

۱ ۹۲N





۳۹ در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 10 cm^2 و 50 cm^2 است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر



کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $0.8 \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

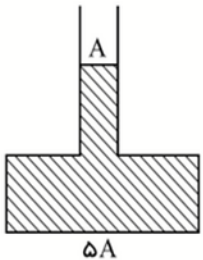
۶،۶ (۲)

۵،۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

۴۰ در شکل مقابل، مقداری مایع در ظرفی که سطح مقطع کف آن ۵ برابر سطح مقطع دهانه‌اش است، قرار دارد. اگر ۴۰۰ گرم از همان مایع درون ظرف را به آن اضافه کنیم (مایع از ظرف بیرون نمی‌ریزد)، بعد از تعادل، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون افزایش می‌یابد؟



$g = 10 \frac{m}{s^2}$

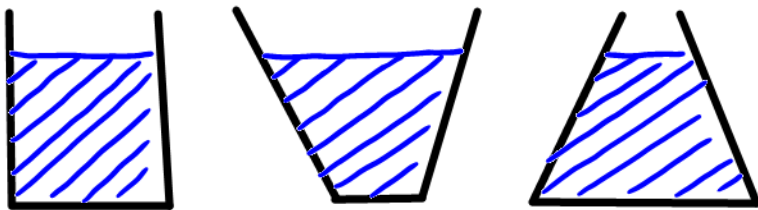
۲ (۲)

۸۰ (۱)

۸ (۴)

۲۰ (۳)

تساوی نیروی وزن و نیروی وارد بر کف ظرف



دو فرض لازم ظرف
مغور و به بالا ریم می‌کنیم

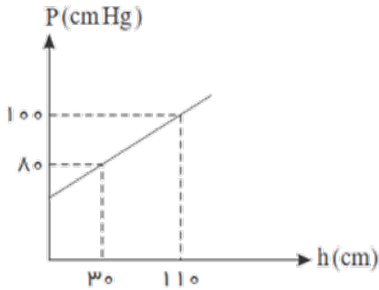
نکته خیلی مهم: هوا به نیروی به سازه به سطح زیرش اعمال می‌کند همان نیروی عمودی سطح (به آن است)

در بعضی به سائل ظرف ندارد





۴۱) نمودار فشار بر حسب عمق مایعی مطابق شکل است. چگالی جیوه برابر با $13,6 \frac{g}{cm^3}$ است. چگالی مایع چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



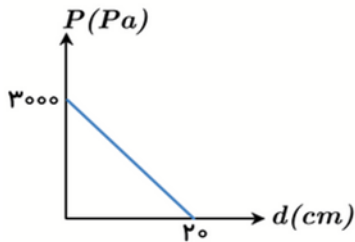
۱,۷ (۱)

۳,۴ (۲)

۱۷۰۰ (۳)

۳۴۰۰ (۴)

۴۲) درون ظرفی مقداری مایع ریخته شده است. نمودار فشار مایع، بدون در نظر گرفتن اثر فشار هوای محیط، نسبت به فاصله از کف ظرف به صورت شکل زیر است. در عمق ۱۲ سانتی متری از سطح مایع، فشار ناشی از مایع چند پاسکال است؟ ($g = 10 N/kg$)



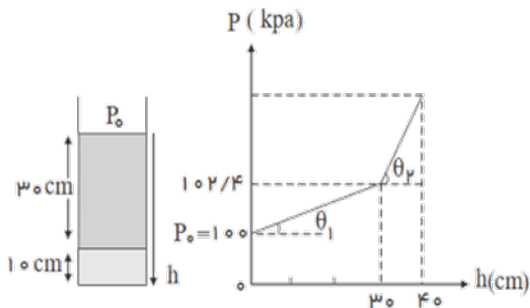
۹۰۰ (۴)

۲۴۰۰ (۳)

۱۸۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۱)

۴۳) در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و



کدام اند؟ $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$ باشد، ρ_2 و ρ_1 در SI

۱۰۲۰۰ و ۶۰۰ (۱)

۱۲۷۵۰ و ۷۵۰ (۲)

۱۳۵۰۰ و ۸۰۰ (۳)

۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ (۴)





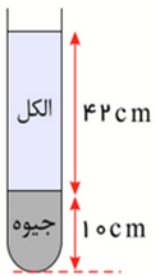
برای تبدیل P_a به $cm-Hg$:

$$P = \rho gh$$

برای تبدیل $cm-Hg$ به cm :

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}}$$

نسبت بر حسب $cm-Hg$



۴۴ فشار وارد به انتهای لوله آزمایش چند سانتی متر جیوه است؟ $(P_0 = 76 \text{ cm Hg}, \frac{\rho_{\text{جیوه}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{35}{2})$

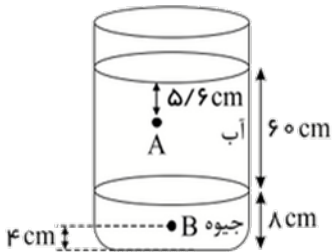
۸۲ (۲)

۸۸٫۴ (۱)

۴ باید قطر لوله مشخص باشد. (۴)

۹۶ (۳)

۴۵ مطابق شکل زیر، درون ظرف استوانه‌ای آب و جیوه در حال تعادل اند. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند سانتی متر جیوه است؟



$$(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۴۶ در ظرفی استوانه‌ای، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_A = 1,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_B = 5,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته شده است. به طوری که بعد از ایجاد

تعادل، ارتفاع مجموعه دو مایع برابر با 12 cm است. اگر مجموع فشار ناشی از مایع A و فشار هوای محیط در کف ظرف برابر 85 cmHg باشد، ارتفاع

مایع B و فشار کل وارد بر کف ظرف، کدام است؟ $(P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۱۷۵ cmHg و 8 cm (۴)

۱۷۵ cmHg و 4 cm (۳)

۱۰۰ cmHg و 8 cm (۲)

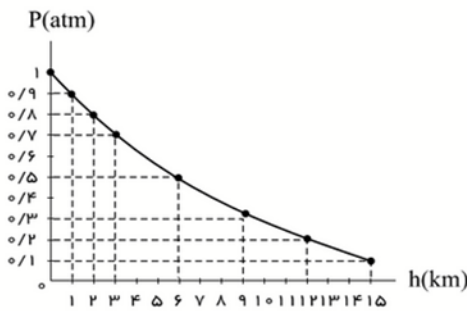
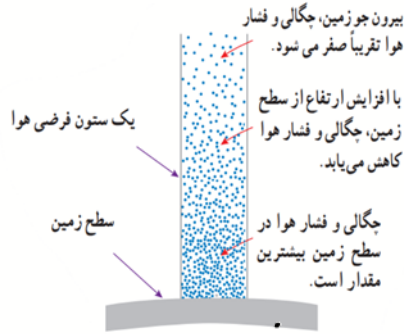
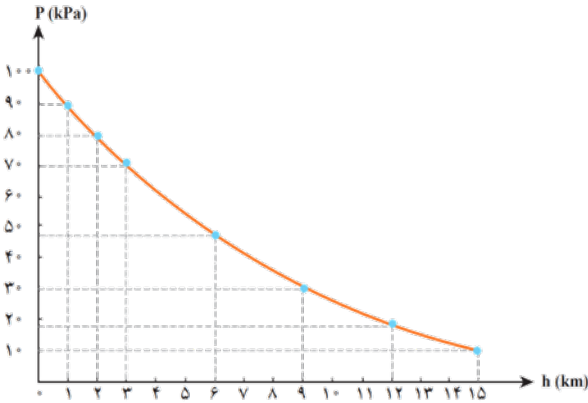
۱۰۰ cmHg و 4 cm (۱)





فشار هوا

با افزایش ارتفاع از سطح زمین به دلیل کاهش چگالی هوا، 2 متر شدن وزن هوای بالای هر مان، فشار هوا کاهش می‌یابد.



۴۷) با توجه به نمودار زیر جرم هوای موجود در یک ستون قائم با مساحت قاعده 10 cm^2 از

ارتفاع ۱۰۰۰ متری تا ۹۰۰۰ متری زمین چند کیلوگرم است؟

- ۱) ۹
- ۲) ۶
- ۳) ۷
- ۴) ۳

۴۸) چگالی متوسط هوا تا ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح دریای آزاد $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. اگر فشار هوا در سطح دریا 1 bar باشد، فشار هوا در شهری که در

ارتفاع ۱۸۴۰ متری از سطح دریا قرار دارد، چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱) ۶۰۰
- ۲) ۶۵۰
- ۳) ۵۵۰
- ۴) ۷۰۰

اصلی با سوال

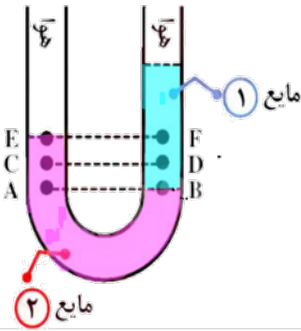
اگر در یک مایع مسدود درون ظرف فشاری وارد فشار به طور کلی به تمام نقاط مایع وارد می‌شود

نتیجه هم ← اگر در یک مایع افت حرکت کنیم و جبین مایع عوض نشد فشار تغییر نمی‌کند





لوله U شکل



مرحله ۱ - از پایین لوله به سمت بالا حرکت می‌کنیم اولین مرز جداسازی را به عنوان سطح

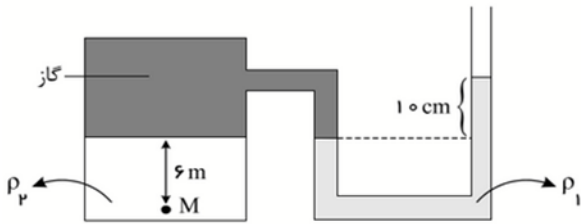
سند در نظر می‌گیریم

مرحله ۲ - اودی سطح مشابه نقطه در سطح سمت راست و نقطه دیگری در سطح سمت چپ

در نظر می‌گیریم

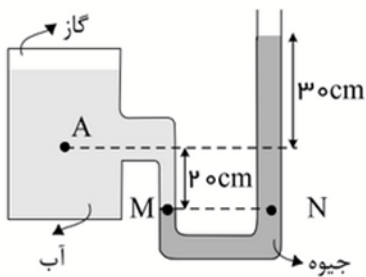
مرحله ۳ - هرچی بالاتر این سطح بود در برابر آنجا به فشار می‌زنیم

۴۹ در شکل زیر، فشار در نقطه M چند کیلو پاسکال است؟ $(\rho_2 = 1,5 \frac{g}{cm^3}, \rho_1 = 10 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 100 kPa, g = 10 \frac{N}{kg})$



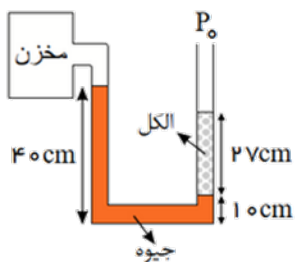
- ۱) ۲۰۰
- ۲) ۲۰۰۰
- ۳) ۴۰۰۰
- ۴) ۴۰۰

۵۰ در شکل زیر، فشار در نقطه A چند کیلو پاسکال است؟ (فشار هوا 10^5 پاسکال، $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$)



- ۱) ۶۸
- ۲) ۱۴۱
- ۳) ۱۶۶
- ۴) ۱۷۰

۵۱ در شکل مقابل، دو مایع در حال تعادل‌اند. چنانچه فشار هوای محیط $76 cmHg$ باشد، فشار هوای محبوس درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



$(\rho_{\text{الکل}} = 0,8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,5 \frac{g}{cm^3})$

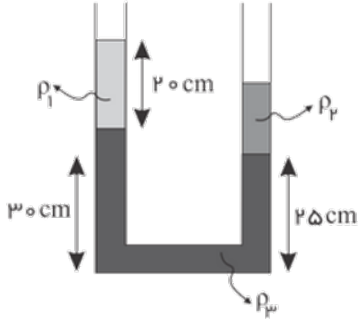
- ۲) ۷۷,۶
- ۴) ۱۰۷,۶

- ۱) ۴۷,۶
- ۳) ۸۷,۶





۵۲ در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_2 = 2.4 \frac{g}{cm^3}$ و مایعی با چگالی ρ_2 به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله $2 cm^2$ باشد، جرم مایع با چگالی ρ_2 چند گرم است؟

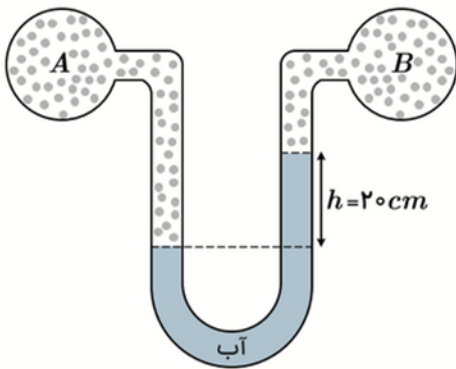


۳۵ (۴)

۴۲ (۳)

۴۸ (۲)

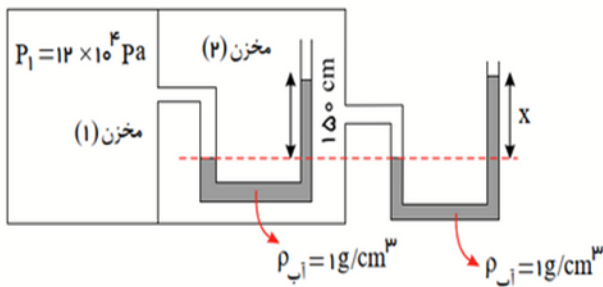
۵۶ (۱)



۵۳ در شکل مقابل، اگر داخل لوله آب باشد، اختلاف فشار دو مخزن گاز A و B چند پاسکال است؟

$(\rho = 1000 \frac{kg}{m^3})$

۵۴ در شکل زیر آب در لوله‌ها در حال تعادل است. اگر فشار گاز مخزن (۱) برابر با $12 \times 10^4 Pa$ باشد، در این صورت x چند سانتی‌متر است؟



(فشار هوا $P_0 = 10^5 Pa$ و $g = 10 N/kg$ است.)

۰.۵ (۱)

۵۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۰ (۴)





به اختلاف فشار خرنه با فشار هوا فشار پیمانه‌ای می‌لویز

$$P_{\text{پیمانه}} = P_g - P_0$$

$$P_g > P_0 \rightarrow P_{\text{پیمانه}} > 0$$

$$P_g = P_0 \rightarrow P_{\text{پیمانه}} = 0$$

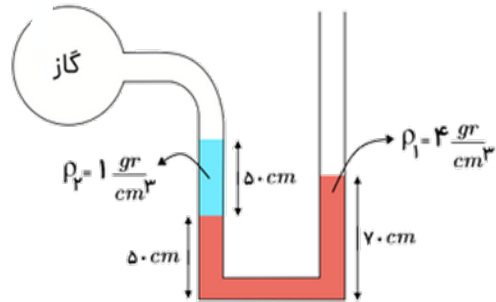
$$P_g < P_0 \rightarrow P_{\text{پیمانه}} < 0$$

علاسه فشار پیمانه‌ای

سنتی ← فشار پیمانه‌ای را اندازه‌گیری می‌کند

۵۵ در شکل مقابل فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

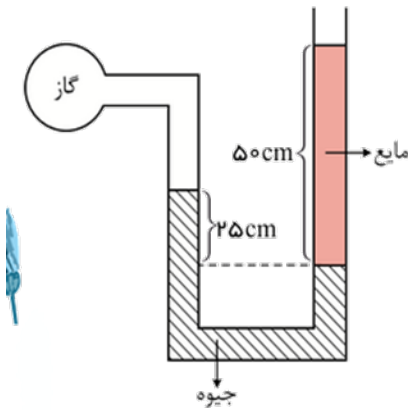
- ۱) -۲۵۰۰
- ۲) ۵۰۰
- ۳) -۳۰۰۰
- ۴) ۳۰۰۰



۵۶ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز -25 kPa است. چگالی مایع، چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟

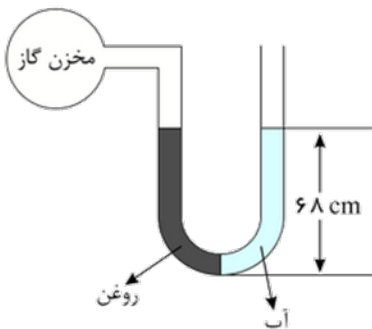
$$P_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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



۵۷ مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

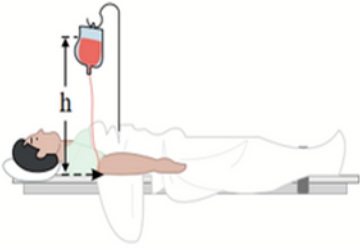
- ۱) ۱
- ۲) ۵
- ۳) ۱۰
- ۴) صفر





۵۸ شکل روبه‌رو یک کیسه پلاستیکی حاوی محلولی را نشان می‌دهد که در حال تزریق به یک بیمار است. سوزن سرنگی را به قسمت خالی از مایع بالای این کیسه وارد می‌کنند طوری که فشار هوا در این بخش از کیسه همواره با فشار هوای بیرون برابر بماند. اگر فشار پیمانه‌ای در سیاهرگ ۱۳۳۰

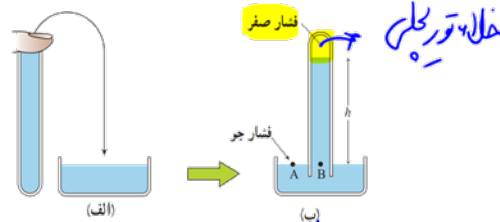
پاسکال باشد، ارتفاع کمیته h چقدر باشد تا محلول در سیاهرگ نفوذ کند؟ (چگالی محلول را $۱۰۴۵ \frac{kg}{m^3}$ بگیرید و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)





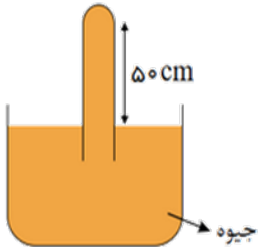
آزمایش توریکلی

توریکلی با دما و بارومتر توانست فشار جو را اندازه گیری کند



- ← مساحت قاعده یا سطح لوله تاثیری در ارتفاع جیوه درون لوله ندارد
- ← دمای لوله به اندازه فشار هوای محیط بالایی دارد
- ← اگر ارتفاع جیوه درون لوله کمتر از فشار هوا بود یعنی بالای لوله هوا حبس شده است.
- ← اگر ارتفاع لوله کمتر از فشار هوا باشد به اندازه اختلاف آنها فشار به کم لوله وارد می شود.

۵۹ در شکل مقابل فشار هوا 70 cmHg و ارتفاع جیوه درون جوسنج 50 cm است. اگر مساحت ته لوله آزمایش 10 cm^2 باشد، نیروی وارد بر ته

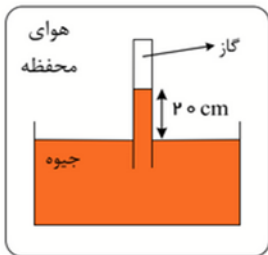


لوله آزمایش از طرف جیوه چند نیوتون است؟ $(\rho_{Hg} = 13,6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) ۲۰۰
- ۲) ۲
- ۳) ۲۷۰۰۰
- ۴) ۲۷

۶۰ در شکل زیر، مجموعه‌ای در حال تعادل داریم که فشار هوای محفظه برابر 60 cmHg است. اگر این فشار را ۴۰ درصد کاهش دهیم و با

تنظیم کردن دما، فشار گاز بالای لوله را ثابت نگه داریم، سطح جیوه درون لوله نسبت به حالت قبل (اولیه) چگونه تغییر خواهد کرد؟

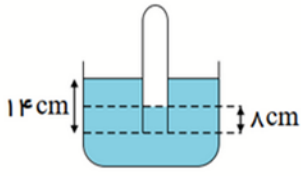


- ۱) ۱۶ سانتی‌متر پایین می‌رود.
- ۲) ۲۴ سانتی‌متر بالا می‌رود.
- ۳) ۱۶ سانتی‌متر بالا می‌رود.
- ۴) ۲۴ سانتی‌متر پایین می‌رود.





۴۱ در شکل، دهانه لوله قائمی تا عمق 14cm درون مایعی به چگالی $9 \frac{g}{cm^3}$ فرو رفته است. اگر ارتفاع مایع در داخل لوله 8cm باشد، فشار



هوای داخل لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (فشار هوا 76cmHg و چگالی جیوه $13.5 \frac{g}{cm^3}$ است.)

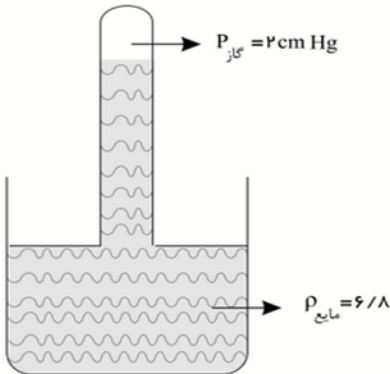
۷۵٫۶ (۲)

۷۵٫۵ (۱)

۷۶٫۵ (۴)

۷۶٫۴ (۳)

۴۲ آزمایش شکل زیر در محیطی با فشار 75cmHg انجام شده است. ارتفاع مایع درون لوله چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



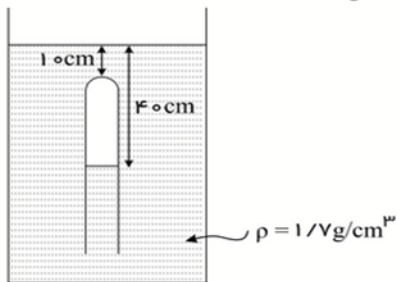
۷۳ (۱)

۱۴۶ (۲)

۷۵ (۳)

۱۵۰ (۴)

۴۳ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $13.6 \frac{g}{cm^3}$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)



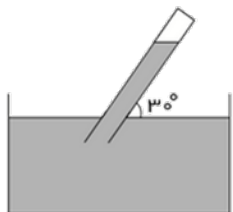
۵ (۱)

۱۲ (۲)

۷۱ (۳)

۸۱ (۴)

۴۴ در شکل زیر، مایع به چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ در حال تعادل است. اگر فشار هوای محبوس در انتهای لوله 12cmHg باشد، طول قسمتی از لوله که



مایع در آن قرار دارد، چند سانتی‌متر است؟ ($P_0 = 76\text{cmHg}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

۳۲۴ (۲)

۶۴ (۱)

۲۵۶ (۴)

۱۲۸ (۳)





اصل برنولی و معادله پیوستگی



برای یک ساره در حال حرکت با فرض اینکه:

۱ حرکت ساره بدون تلاطم (بیایا) است

۲ ساره تراکم ناپذیر است

۳ ساره اصطکاک داخلی ندارد

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

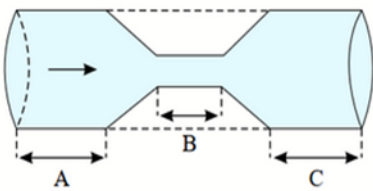
اصل سازش جرم

اصل برنولی

در حرکت ساره با افزایش تندی، فشار کاهش می یابد

خودجونی ← نهم خون با لاین!

۴۵ در شکل مقابل، در لوله ای پر از آب، آب از چپ به راست در جریان است. کدام گزینه مقایسه تندی های آب در قسمت های A، B و C را درست نشان می دهد؟



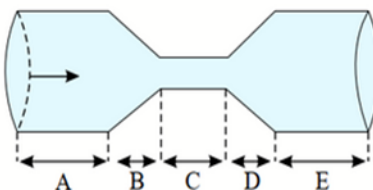
۲ $v_A > v_B > v_C$

۴ $v_A = v_C < v_B$

۱ $v_A = v_B = v_C$

۳ $v_A = v_C > v_B$

۴۶ در لوله ای پر از آب مطابق شکل، آب از چپ به راست در جریان است. در هر یک از قسمت های B، C و D تندی آب به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می کند؟



۲ افزایش، ثابت، کاهش

۴ کاهش، کاهش، افزایش

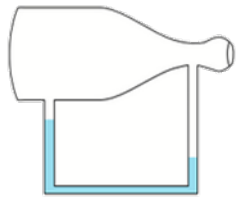
۱ کاهش، ثابت، افزایش

۳ افزایش، افزایش، کاهش

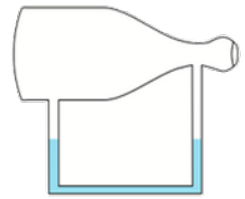




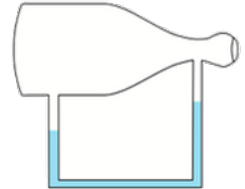
۶۷ در شکل‌های زیر، جریان ملایم هوا در لوله‌های افقی جریان دارد. کدام گزینه نحوه قرارگیری مایع در لوله U شکل را به درستی نشان می‌دهد؟



۲



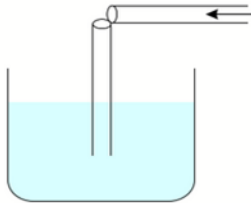
۱



۳

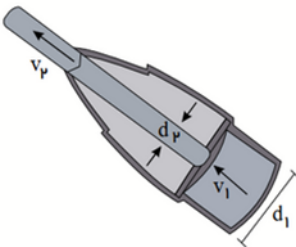
۴ به جهت ورود جریان هوا به درون لوله بستگی دارد.

۶۸ یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوای داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟



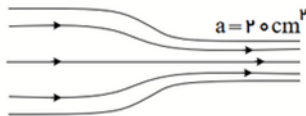
- ۱ افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.
- ۲ کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.
- ۳ افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.
- ۴ کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

۶۹ شکل زیر نمایی بزرگ‌شده از یک شیر متصل به یک لوله آتش‌نشانی را نشان می‌دهد. اگر آب با تندی $v_1 = 1.5 \text{ m/s}$ از لوله وارد شیر شود و قطر دهانه ورودی $d_1 = 9.6 \text{ cm}$ و قطر دهانه خروجی $d_2 = 2.4 \text{ cm}$ باشد، تندی آب خروجی از شیر چند متر بر ثانیه است؟



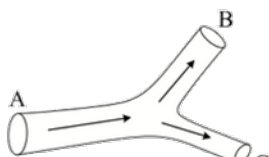
- ۱ ۲۴
- ۲ ۱۸
- ۳ ۱۲
- ۴ ۶

۷۰ اگر آهنگ شارشی حجمی شاره‌ای تراکم‌ناپذیر در لوله شکل زیر برابر با $120 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ باشد، تندی خروج شاره از قسمت باریک، چند کیلومتر بر ساعت است؟



- ۱ ۱
- ۲ ۶
- ۳ ۳.۶
- ۴ ۲۱.۶

۷۱ در شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای و با تندی 1.5 m/s از مقطع A با قطر مقطع 8 cm وارد شده و از مقاطع B و C با قطر مقطع‌های 6 cm و 4 cm خارج می‌شود. اگر تندی خروج آب از مقطع B برابر با 2.0 m/s باشد، تندی خروج آب از مقطع C چند متر بر ثانیه است؟



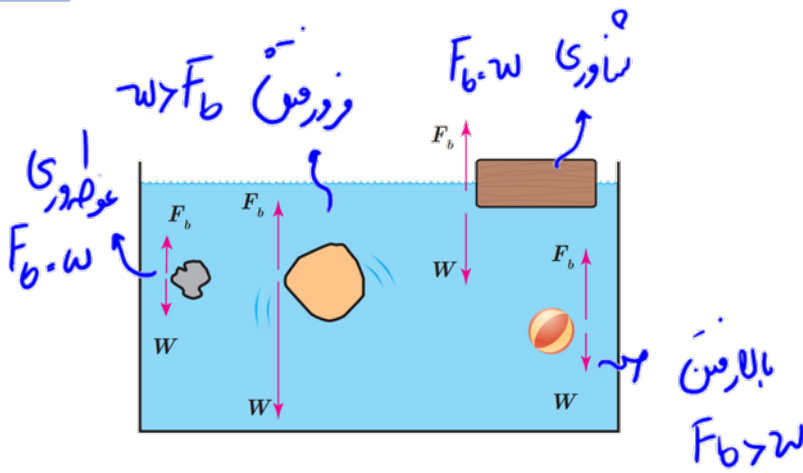
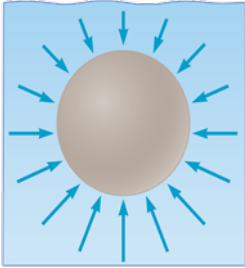
- ۱ ۱۰
- ۲ ۱۵
- ۳ ۲۰
- ۴ ۲۵



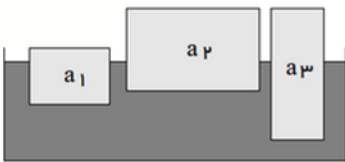


سازی

فکای له جسم درون ساره قرار می‌گیرد به دلیل اختلاف فشار بالا و پایین جسم یک نیروی بالا سوبه جسم اعمال می‌شود که به آن نیروی ساز می‌گویند



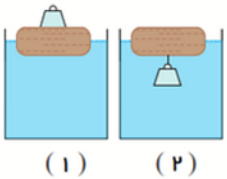
سه جسم a_1 ، a_2 و a_3 با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟



- ۲) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
- ۴) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

- ۱) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
- ۳) $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$

مطابق شکل‌های زیر، درون ظرفی مقداری آب در حال تعادل است. در آزمایش (۱) قطعه آهنی را روی چوب قرار داده و بر سطح آب شناور می‌سازیم و در آزمایش (۲) همان قطعه را از زیر آن چوب می‌آویزیم و بر سطح همان آب شناور می‌سازیم. در این صورت سطح آب درون ظرف در آزمایش (۱) آزمایش (۲) و میزان فرورفتن چوب در آزمایش (۱) آزمایش (۲) است.



- ۲) برابر با - کم‌تر از
- ۴) برابر با - برابر با

- ۱) برابر با - بیش‌تر از
- ۳) بیش‌تر از - برابر با





۷۴ در شکل زیر، باسکول وزن ظرف محتوی آب را W نشان می‌دهد. چنانچه مطابق شکل، قطعه‌ای ۲۰ نیوتونی را که به یک نیروسنج متصل شده، در آب داخل ظرف وارد کنیم، اعدادی که نیروسنج و باسکول نشان خواهد داد، به ترتیب از راست به چپ از ۲۰ نیوتون و از W خواهند بود. (مایع از ظرف بیرون نمی‌ریزد.)

۲ کمتر - کمتر

۱ کمتر - بیشتر

۴ بیشتر - بیشتر

۳ بیشتر - کمتر

