

۱ چند مورد از تبدیل واحدهای زیر درست هستند؟

الف) $4500 \mu\text{g} = 4/5 \times 10^{-6} \text{ Kg}$

ب) $460 \text{ dm}^3 = 4/6 \times 10^{-10} \text{ Km}^3$

پ) $84 \text{ pm} = 8/4 \times 10^{-5} \mu\text{m}$

ت) $0/003 \text{ T g} = 300 \text{ Mg}$

(۱) یک مورد

(۲) دو مورد

(۳) سه مورد

(۴) چهار مورد

۲ درون یک ظرف استوانه‌ای مدرج به حجم 200 cm^3 ، جرم m از مایعی به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ ریخته‌ایم و ۲۵ درصد از حجم ظرف خالی مانده است. اگر یک جسم فلزی به جرم m را به آرامی درون مایع غوطه‌ور کنیم، ۱۰ درصد از حجم ظرف خالی می‌ماند. چگالی فلز سازنده جسم چند یکای SI است؟

(۱) ۶۰۰

(۲) ۷۲۰

(۳) ۶۰۰۰

(۴) ۷۲۰۰

۳ دو قطره جیوه یکسان به شعاع 1 mm را نزدیک به یکدیگر قرار می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر رخ می‌دهد؟

(۱) یکدیگر را دفع می‌کنند.

(۲) یکدیگر را جذب می‌کنند و روی سطح گسترده می‌شوند.

(۳) یکدیگر را جذب می‌کنند و قطره‌ای به شعاع 2 mm تشکیل می‌دهند.

(۴) یکدیگر را جذب می‌کنند و قطره‌ای به شعاع $\sqrt{2} \text{ mm}$ تشکیل می‌دهند.

۴ استخری به ابعاد ۱۸ متر در ۸ متر و عمق ۳ متر را با لوله‌های A و B که آهنگ خروج آب از آن‌ها به ترتیب $0/01 \text{ m}^3/\text{s}$ و 900 Lit/min است، در زمان t_A و t_B به‌طور جداگانه می‌توان پر کرد. اختلاف t_B و t_A چند ساعت است؟

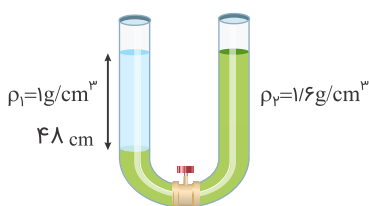
(۱) ۱۲

(۲) ۸

(۳) ۶

(۴) ۴

۵ شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی را نشان می‌دهد. ابتدا شیر رابط بسته است و سطح آزاد مایع در دو طرف، در یک ارتفاع قرار دارد. اگر شیر رابط را باز کنیم، بعد از رسیدن به تعادل، اختلاف سطح آزاد در دو طرف چند سانتی‌متر می‌شود؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰

۶ درون یک ظرف استوانه‌ای با شعاع قاعده 12 cm ، مقداری مایع به چگالی $1/3 \text{ g/cm}^3$ می‌ریزیم و فشار در کف ظرف استوانه‌ای برابر $107/8 \text{ kPa}$ می‌شود، اگر همین مقدار مایع را درون یک ظرف مکعبی به ضلع 25 cm بریزیم و فشار در کف این ظرف مکعبی برابر $106/5 \text{ kPa}$ شود، چگالی مایع در ظرف مکعبی چند گرم بر لیتر می‌شود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\pi = 3$ و فشار هوا 10^5 Pa فرض شود و فرض کنید چگالی مایع ممکن است به دلیل تغییر دما یا شرایط دیگر، کمی تغییر کرده باشد.)

(۱) $1567/3$

(۲) ۱۵۰

(۳) ۴۵۰

(۴) ۲۳۰

۷

دو کره همگن A و B دارای جرم‌های برابرند. کره A توپر و کره B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو کره باهم برابر و شعاع داخلی کره B، نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی کره A چندبرابر چگالی کره B است؟

$$\frac{\gamma}{\lambda} \quad (2)$$

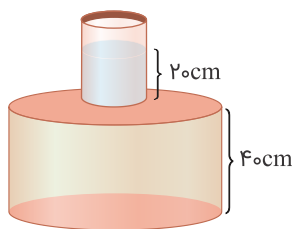
$$\frac{\lambda}{\gamma} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

۸

در شکل زیر ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 20 cm^2 و 60 cm^2 می‌باشد. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ($\rho_B = 0.8 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_A = 0.6 \text{ g/cm}^3$)



$$21/6 \quad (1)$$

$$26/4 \quad (2)$$

$$24 \quad (3)$$

$$17/6 \quad (4)$$

۹

جرم مساوی از دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را باهم مخلوط می‌کنیم ($\rho_2 > \rho_1$). اگر از تغییر حجم دو ماده در اثر اختلاط صرف‌نظر کنیم، چگالی مخلوط (ρ) چه رابطه‌ای با چگالی مواد سازنده‌اش دارد؟

$$\rho_1 < \rho < \frac{\rho_2 + \rho_1}{2} \quad (2)$$

$$\rho = \frac{\rho_2 + \rho_1}{2} \quad (1)$$

$$\rho < \rho_1 \quad (4)$$

$$\frac{\rho_2 + \rho_1}{2} < \rho < \rho_2 \quad (3)$$

۱۰

مکعب کوچکی به‌طور کامل از آب پر شده است و در کف آن روزنه‌ای وجود دارد. اگر روزنه را باز کنیم، کل آب داخل مکعب به‌صورت یک قطره از آن خارج می‌شود. مساحت قطره نسبت به مساحت مکعب چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\sqrt[3]{2} = 1/25$, $\pi = 3$)

$$25, \text{افزایش} \quad (2)$$

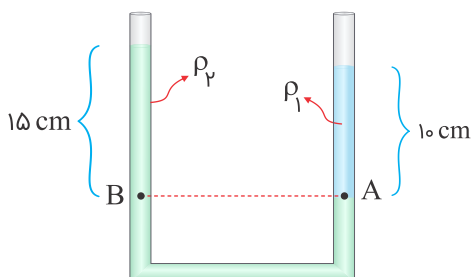
$$20, \text{افزایش} \quad (1)$$

$$25, \text{کاهش} \quad (4)$$

$$20, \text{کاهش} \quad (3)$$

۱۱

در شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لوله U شکل با سطح مقطع یکسان در طرفین به حالت تعادل قرار دارند. اگر به ستون سمت راست به ارتفاع ۵ سانتی‌متر از همان مایع با چگالی ρ_1 اضافه کنیم، اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع در طرفین راست و چپ لوله در حالت جدید چند سانتی‌متر خواهد شد؟



$$3/25 \quad (1)$$

$$7/5 \quad (2)$$

$$15 \quad (3)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

۱۲

هر ۹۶ گندم برابر یک مثقال، هر یک سیر معادل ۱۶ مثقال و هر من تبریز معادل ۴۰ سیر است. جرم جسمی $5/2$ من تبریز است، مرتبه بزرگی جرم این جسم برحسب گندم کدام است؟

$$10^3 \quad (2)$$

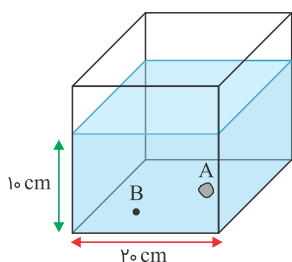
$$10^1 \quad (1)$$

$$10^7 \quad (4)$$

$$10^5 \quad (3)$$

۱۳

مطابق شکل زیر، در ظرفی مکعبی شکل آب وجود دارد. قطعه سنگی به جرم 400 g به درون ظرف می‌اندازیم اگر قطعه سنگ در نقطه A قرار گیرد. فشار ناشی از آب در نقطه B چند پاسکال و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\rho_{\text{سنگ}} = 5 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)



$$10, \text{افزایش} \quad (1)$$

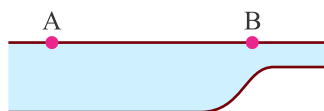
$$10, \text{کاهش} \quad (2)$$

$$20, \text{افزایش} \quad (3)$$

$$20, \text{کاهش} \quad (4)$$

۱۴

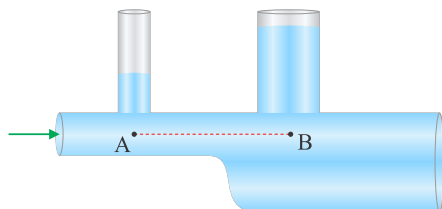
در لوله‌ای به شکل زیر آب جریان دارد. سوراخ‌هایی را در محل‌های A و B ایجاد می‌کنیم. ارتفاع آب خارج‌شده از B از A است زیرا آب در این نقطه بیشتر از نقطه A است.



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

۱۵

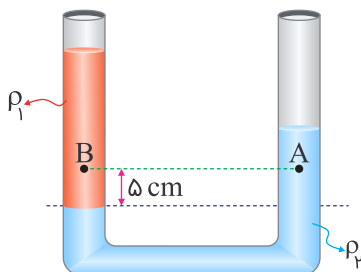
در شکل زیر، آب به‌طور پیوسته در لوله افقی در جریان است. اگر اختلاف فشار بین نقاط A و B برابر با 500 Pa باشد، اختلاف ارتفاع سطح آب در دو لوله عمودی چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)



- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۱۶

در شکل زیر دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لوله U شکل قرار دارند. اگر اختلاف فشار در نقاط A و B برابر 100 Pa باشد، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- (۱) $\rho_2 - \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$
- (۲) $\rho_1 - \rho_2 = 200 \text{ kg/cm}^3$
- (۳) $\rho_2 + \rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$
- (۴) $\rho_2 - 5\rho_1 = 200 \text{ kg/cm}^3$

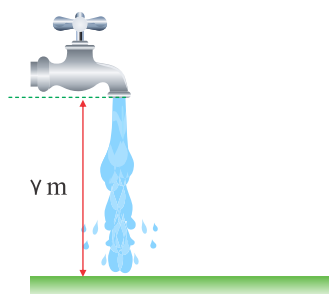
۱۷

یک کره توخالی از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{9}{\pi} \text{ g/cm}^3$ ساخته شده است. اگر شعاع داخلی این کره $r_1 = 3 \text{ cm}$ و شعاع خارجی آن $r_2 = 5 \text{ cm}$ باشد، جرم این کره توخالی چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) $2/5$
- (۴) $1/176$

۱۸

در شکل زیر، آب در حال خروج از یک شیر با تندی مشخص است، شیر را بیشتر می‌چرخانیم که در نتیجه آن تندی خروج آب از شیر ۲ برابر و سطح مقطع برخورد آب به زمین $1/5$ برابر می‌شود. تندی اولیه خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۷

۱۹

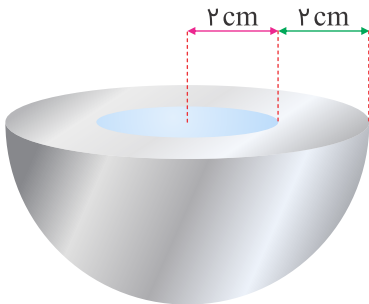
در شکل زیر، مخزنی به حجم 250 L در حال پر شدن توسط شیر آبی است. 150 L از حجم مخزن در مدت 3 s پر می‌شود. اگر شیر آب را بیشتر باز کنیم و تندی خروج آب از شیر 3 m/s افزایش یابد، باقی‌مانده حجم مخزن در مدت زمان 5 s پر می‌شود. تندی اولیه خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۲۰

شکل زیر، نیمکره‌ای از جنس آهن (با چگالی ۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب) را نشان می‌دهد که حفره‌ای به شکل نیمکره در آن ایجاد شده است. داخل این حفره را از آب (با چگالی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب) پر می‌کنیم. جرم کل نیمکره با آب داخلش چند گرم می‌شود؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۸۹۶

(۲) ۹۱۲

(۳) ۱۰۲۴

(۴) ۱۰۴۰

۲۱

۲۲۰ g اسیدسولفوریک با چگالی 2 g/cm^3 را با 200 g آب با چگالی 1 g/cm^3 مخلوط می‌کنیم. اگر در اثر مخلوط کردن 60 cm^3 کاهش حجم داشته باشیم، چگالی مخلوط چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌شود؟

(۱) $1/68$

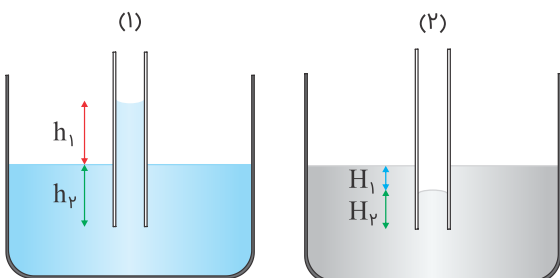
(۲) $3/36$

(۳) $0/84$

(۴) ۲

۲۲

در شکل زیر، لوله موئین (۱) در آب و لوله موئین (۲) در جیوه فرو برده شده است. در این صورت، نیروی خالص دگرچسبی در لوله (۱) برابر با وزن آب درون لوله به ارتفاع و نیروی خالص دگرچسبی در لوله (۲) برابر با وزن جیوه درون لوله به ارتفاع است.



(۱) H_1, h_1

(۲) H_2, h_1

(۳) H_1, h_2

(۴) H_2, h_2

۲۳

به ازای هر ۱۰ متر دور شدن از سطح زمین از فشار جو تقریباً چند میلی‌متر جیوه کاسته می‌شود؟ (چگالی متوسط هوا $1/35 \text{ kg/m}^3$ و چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ فرض شود)

(۱) ۲

(۲) ۶

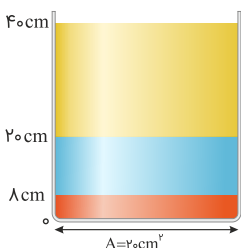
(۳) $1/5$

(۴) ۱۰

۲۴

مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده روغن، آب و جیوه را درون ظرف استوانه‌ای مدرجی ریخته‌ایم. مجموع جرم مایع‌های داخل ظرف چند گرم است؟

$$\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



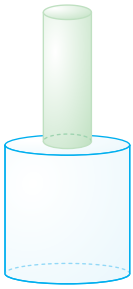
(۱) ۱۳۶۰

(۲) ۲۷۳۶

(۳) ۳۲۴۰

(۴) ۲۱۷۶

در شکل زیر، استوانه‌ها توپر، هم‌جنس و هم‌ارتفاع هستند و مساحت قاعده استوانه بزرگتر ۳ برابر استوانه کوچکتر است. اگر فشاری که از طرف استوانه بزرگتر بر زمین وارد می‌شود 300 Pa باشد، فشار حاصل از دو استوانه بر زمین چند پاسکال است؟



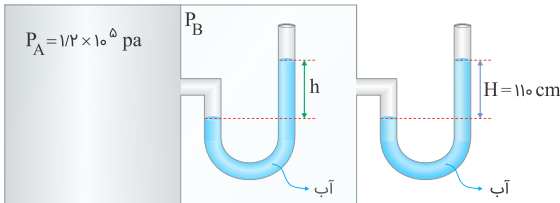
(۱) ۳۵۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۴۵۰

(۴) ۵۰۰

در شکل زیر، مقدار h چند سانتی‌متر است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ pa}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ و چگالی آب 1 g/cm^3 است)



(۱) ۳۱۰

(۲) ۱۱۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۹۰

از دریچه یک سد کوچک، آب با آهنگ $10 \text{ (dam)}^3/\text{s}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این دریچه چند لیتر بر دقیقه است؟

(۱) 6×10^8

(۲) ۳۰۰۰

(۳) 40×10^3 (۴) 3000×10^6

چند مورد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) فاصله مولکول‌ها در حالت جامد کمتر از حالت مایع است.

ب) حرکت ذرات در حالت گاز در مقایسه با حالت مایع، بسیار نامنظم‌تر و آزادانه‌تر است.

ج) شیشه مثالی از جامدهای بی‌شکل است که از سرد شدن آهسته مایع به وجود می‌آید.

د) پلاسما اغلب در دماهای خیلی پایین به وجود می‌آید.

(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۲

در چه تعداد از عبارت‌های زیر کمیت C حتماً باید با کمیت‌های A و B دارای واحد یکسان باشد؟

$$\frac{A}{B} + C = D \quad \text{الف)}$$

$$\frac{AB}{C} = D \quad \text{ب)}$$

$$A + B + C = D \quad \text{پ)}$$

$$\frac{A}{B} \times C = D \quad \text{ت)}$$

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

می‌خواهیم از آلیاژی با چگالی $\frac{\lambda}{\gamma} \text{ g/cm}^3$ یک کره توخالی بسازیم به‌طوری‌که وقتی در آب قرار می‌گیرد، در آن غوطه‌ور شود. باید نسبت شعاع حفره کروی درون این کره به شعاع کره چند باشد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

(۱) $\frac{1}{\gamma}$ (۲) $\frac{\gamma}{\lambda}$ (۳) $\frac{1}{\gamma}$ (۴) $\frac{1}{\lambda}$