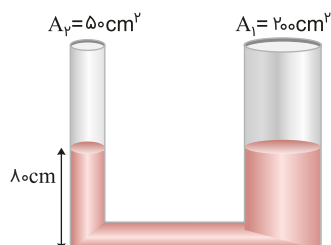


۱ در شکل زیر، مایعی به چگالی ۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب در یک لوله U شکل در حال تعادل است. چند سانتی‌متر مکعب از مایعی به چگالی ۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب در شاخه سمت چپ بریزیم تا سطح مایع در شاخه سمت راست به ارتفاع ۸۵ سانتی‌متر از کف ظرف برسد؟



(۱) ۲۵۰۰

(۲) ۳۲۰۰

(۳) ۴۵۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۲ چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های V_A و V_B برابر $9/10$ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. اگر چگالی مایع A برابر 650 g/lit و چگالی مایع B برابر 1200 g/lit باشد، V_A چندبرابر V_B است؟

(۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۳ یک استوانه توخالی با شعاع‌های خارجی و داخلی R و $\frac{R}{3}$ و ارتفاع R و یک مکعب مستطیل همگن با ابعاد $3R \times 2R \times R$ بر روی سطح افقی قرار دارند. اگر استوانه و مکعب مستطیل هم‌جنس باشند، بیشترین فشاری که مکعب مستطیل بر سطح وارد می‌کند چند برابر فشاری است که استوانه بر سطح وارد می‌کند؟ ($\pi \simeq 3$)

(۱) ۸

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۴ دو کره فلزی هم‌جنس A و B با شعاع یکسان را در نظر بگیرید. کره A توپر و کره B حفره‌دار است. شعاع حفره کره B نصف شعاع کره است. اگر به دو کره گرمای یکسانی بدهیم، افزایش حجم کره A، چندبرابر افزایش حجم حفره کره B خواهد بود؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۷

(۴) ۸

۵ یک ظرف به حجم ۵ لیتر را از مایعی به ضریب انبساط حجمی $1/K \times 10^{-6}$ پر کرده‌ایم. دمای ظرف و مایع را 90°C درجه فارنهایت افزایش می‌دهیم ولی مایعی از ظرف خارج نمی‌شود و همچنان ظرف لبریز از مایع است. سطح خارجی ظرف چند درصد منبسط شده است؟

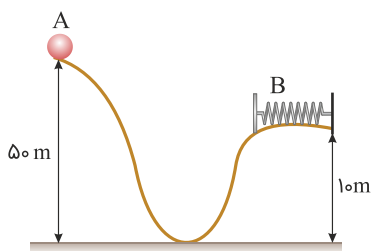
(۱) 50% (۲) 1% (۳) 2% (۴) 4%

۶ در چه دمایی برحسب کلوین، دماسنج‌های سلسیوس و فارنهایت یک عدد را نشان می‌دهند؟

(۱) 201 (۲) 233 (۳) 313 (۴) 345

۷

جسمی به جرم 4 kg مطابق شکل، از نقطه A بدون تندی اولیه رها می‌شود و در نقطه B فنری را به‌طور کامل فشرده می‌سازد. اگر در مسیر AB، ۲۰ درصد انرژی اولیه جسم تلف شود، حداکثر انرژی ذخیره‌شده در فنر چند ژول است؟ (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را زمین در نظر بگیرید و $g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۲۱۰

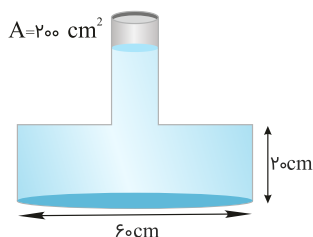
(۲) ۱۲

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۲۱۰۰۰

۸

در شکل زیر، اگر ۶۰ لیتر مایع درون ظرف بریزیم، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع 3000 N می‌شود. اگر قطر سطح مقطع پایین ظرف 60 cm و مساحت سطح مقطع بالای آن 200 cm^2 باشد، چگالی مایع درون ظرف تقریباً چند kg/m^3 است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $\pi = 3$)



(۱) ۲۲۲۲/۲

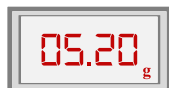
(۲) ۵۰۰۰

(۳) ۴۳۲۰

(۴) ۶۵۰۰

۹

مطابق شکل زیر، اندازه‌گیری تعدادی سوزن ته گرد به وسیله یک ترازوی دیجیتال انجام شده است. دقت اندازه‌گیری کدام است؟



(۱) ۰/۰۰۱ g

(۲) ۰/۰۱ g

(۳) ۰/۱ g

(۴) ۱ g

۱۰

دو مایع مخلوط‌شدنی A و B در اختیار داریم. اگر نصف حجم یک ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پر کنیم، چگالی مخلوط 0.650 g/cm^3 می‌شود و در صورتی که $\frac{1}{4}$ حجم ظرف را از مایع A و بقیه را از مایع B پر کنیم، چگالی مخلوط 0.54 g/cm^3 می‌شود. چگالی مایع‌های A و B به ترتیب از راست به چپ، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (در اثر مخلوط کردن دو مایع، تغییر حجمی رخ نمی‌دهد)

(۲) $1 - 0.3$ (۱) $2/5 - 0.34$ (۴) $0.3 - 1/3$ (۳) $0.43 - 0.87$

۱۱

دو کره فلزی هم‌جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند، ولی درون یکی از آن‌ها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آن‌ها در مقایسه باهم چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) برای هر دو کره افزایش شعاع برابر است.

(۲) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع کمتر است.

(۳) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع بیشتر است.

(۴) بستگی به محل و شعاع حفره ممکن است افزایش شعاع کره حفره‌دار بیشتر یا کمتر از کره توپر باشد.

۱۲

یک گرمکن الکتریکی ۴۰۰ وات برای مدت طولانی درون یک ظرف محتوی ۲ کیلوگرم آب قرار داشته، به واسطه گرما دادن به آب، دمای آب پیوسته در دمای θ ($\theta < 100^\circ \text{C}$) قرار دارد. مجموعه، در یک اتاق بزرگ با دمای هوای ثابت $\theta' = 25^\circ \text{C}$ قرار دارد. گرمکن را در $t = 0$ خاموش می‌کنیم. در $t = t'$ دمای آب 4°C کاهش می‌یابد. t' در SI کدام است؟ (از ظرفیت گرمایی ظرف و گرمکن الکتریکی چشم‌پوشی کرده و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ (SI)}$ و آهنگ مبادله انرژی گرمایی آب و محیط پیرامون آن با اختلاف دمای آن‌ها متناسب است.)

(۲) $t' > 84 \text{ s}$ (۱) $t' = 84 \text{ s}$

(۴) اطلاعات کافی نیست.

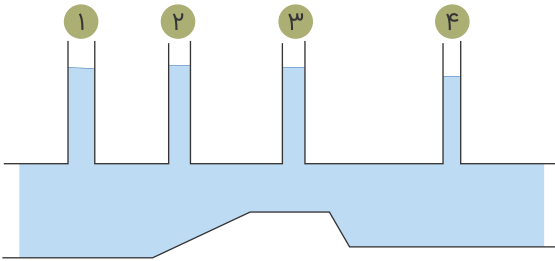
(۳) $t' < 84 \text{ s}$

۱۳

اگر فاصله زمین تا خورشید را $2 \times 10^{11} \text{ m}$ در نظر بگیریم، فاصله دو جرم آسمانی که $2/6 \times 10^5 \text{ Tm}$ می‌باشد چند واحد نجومی (AU) است؟

(۲) $1/3 \times 10^9$ (۱) $1/3 \times 10^6$ (۴) $1/3 \times 10^{16}$ (۳) $1/3 \times 10^{14}$

در شکل زیر جریان آب در لوله افقی به سمت راست است. ارتفاع آب در کدام لوله بیشتر است؟



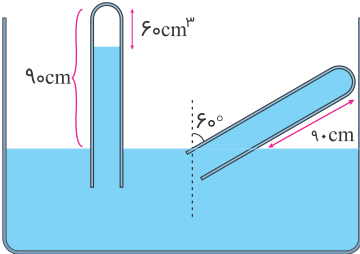
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

در شکل زیر فضای خلأ بالای لوله سمت چپ 60 cm^3 است و سطح مقطع لوله 4 cm^2 و فاصله انتهای بسته لوله تا سطح جیوه 90 cm است. اگر لوله را نسبت به امتداد قائم 60° منحرف کنیم، نیروی وارد بر ته لوله از طرف جیوه چند نیوتون است؟ (فشار هوای بیرون 10^5 پاسکال است)



۰/۱۶ (۱)

۱۶۰ (۲)

۱/۶ (۳)

۱۶ (۴)

در رابطه $\Delta x, \Delta x = A \frac{a^2}{v^2 t}$ جابه‌جایی، a شتاب، v سرعت و t زمان است. یکای A کدام گزینه زیر است؟

۲ متر بر مکعب ثانیه

۱ توان چهارم ثانیه

۴ مجذور ثانیه بر متر

۳ مکعب ثانیه

از فلزی با چگالی 12600 کیلوگرم بر مترمکعب، استوانه توپری به شعاع 10 cm و ارتفاع 50 cm ساخته‌ایم. جرم استوانه چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3$)

۲ ۲۲۹

۱ ۱۸۹

۴ ۲۱۹

۳ ۱۶۹

دمای گاز کاملی در فشار ثابت از صفر درجه سلسیوس به 91 درجه سلسیوس رسیده است. چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۲ $33/3$ درصد افزایش۱ $33/3$ درصد کاهش۴ 25 درصد افزایش۳ 25 درصد کاهش

مکعب توپر به اضلاع a و چگالی p با مکعبی به اضلاع $2a$ و چگالی $\frac{p}{8}$ هم‌وزن است. چه درصدی از مکعب دوم خالی است؟

۲ ۲۵

۱ صفر

۴ ۷۵

۳ ۵۰

کامیونی به جرم 8 تن با تندی 15 m/s وارد یک جاده کوهستانی می‌شود و در مدت نیم‌ساعت با تندی 20 m/s به انتهای جاده کوهستانی می‌رسد. اگر در این مدت انرژی مکانیکی کامیون چهار برابر شده باشد، کار نیروی وزن کامیون چند ژول است و توان موتور کامیون چند کیلووات است؟ (از اتلاف چشم‌پوشی کنید)

۲ 9×10^6 و $2/7$ ۱ 2×10^6 و $1/5$ ۴ 9×10^6 و $-2/7$ ۳ $10^6 \times -2$ و $1/5$

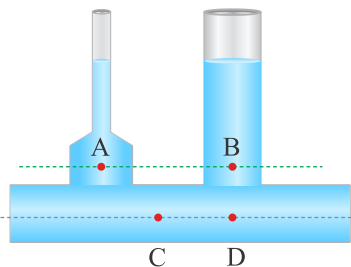
درون یک ظرف استوانه‌ای مدرج به حجم 200 cm^3 ، جرم m از مایعی به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ ریخته‌ایم و 25 درصد از حجم ظرف خالی مانده است. اگر یک جسم فلزی به جرم m را به‌آرامی درون مایع غوطه‌ور کنیم، 10 درصد از حجم ظرف خالی می‌ماند. چگالی فلز سازنده جسم چند یکای SI است؟

۲ ۷۲۰

۱ ۶۰۰

۴ ۷۲۰۰

۳ ۶۰۰۰



$$P_B > P_A > P_D > P_C \quad (۱)$$

$$P_B = P_A < P_D < P_C \quad (۲)$$

$$P_B = P_A < P_D = P_C \quad (۳)$$

$$P_B = P_A = P_C = P_D \quad (۴)$$

اگر مقدار گرمایی که یک ماشین گرمایی دریافت می‌کند و مقدار گرمایی که تلف می‌کند، به اندازه ۱۵ درصد افزایش یابد، بازده این ماشین گرمایی چندبرابر می‌شود؟

$$\frac{۲}{۵} \quad (۲)$$

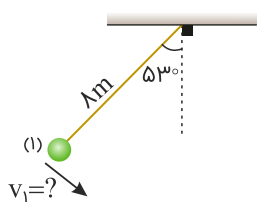
$$۱ \quad (۴)$$

$$\frac{۱}{۵} \quad (۱)$$

$$\frac{۳}{۵} \quad (۳)$$

مطابق شکل آونگی به طول ۸ متر را که به سقف متصل است با چه تندی از نقطه ۱ روبه پایین پرتاب کنیم تا حداکثر انرژی جنبشی آن در مسیر حرکت، ۵ برابر انرژی جنبشی آن در نقطه پرتاب (نقطه ۱) باشد؟

(از اصطکاک و نیروی مقاومت هوا صرف نظر شود) $g = ۱۰ \text{ N/kg}$, $\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$ و $\cos ۵۳^\circ = ۰/۶$



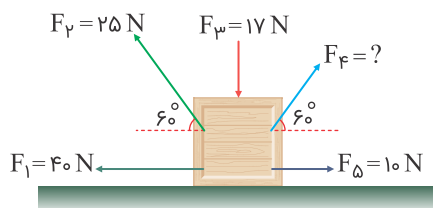
$$۴ \quad (۱)$$

$$۸ \quad (۲)$$

$$۲\sqrt{۲} \quad (۳)$$

$$۸\sqrt{۲} \quad (۴)$$

مطابق شکل زیر، $F_۱$ تا $F_۵$ بر جسمی وارد می‌شوند و جسم را ۳ m به سمت چپ جابه‌جا می‌کنند. اگر مجموع کار انجام شده توسط این نیروها ۱۲۰ J باشد، اندازه نیروی $F_۴$ چقدر است؟



$$۵ \quad (۱)$$

$$۱۵ \quad (۲)$$

$$۲۵ \quad (۳)$$

$$۴۰ \quad (۴)$$

گاز کامل در دمای ۴۵۰ K و فشار ۸۰ mmHg موجود است. اگر حجم گاز را دو برابر کنیم و فشار آن را به ۶۰ mmHg برسانیم، انرژی درونی چگونه تغییر می‌کند؟

$$\text{دو برابر می‌شود} \quad (۲)$$

$$\frac{۳}{۲} \text{ برابر می‌شود} \quad (۴)$$

$$\text{ثابت می‌ماند} \quad (۱)$$

$$\frac{۲}{۳} \text{ برابر می‌شود} \quad (۳)$$

با افزایش ارتفاع از سطح زمین چگالی هوا یافته و در نتیجه فشار هوا به صورت می‌یابد.

$$\text{کاهش - غیر خطی، کاهش} \quad (۲)$$

$$\text{افزایش - غیر خطی، کاهش} \quad (۴)$$

$$\text{کاهش - خطی، کاهش} \quad (۱)$$

$$\text{افزایش - خطی، افزایش} \quad (۳)$$

جسمی به جرم m از ارتفاع h سقوط کرده، در هر متر از جابه‌جایی اش $۱/۲۵$ درصد انرژی مکانیکی اولیه خود را از دست می‌دهد. اگر تندی جسم در لحظه برخورد به زمین ۲۰ m/s باشد، h چند متر است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)

$$۲۰ \quad (۲)$$

$$۵۰ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

$$۴۰ \quad (۳)$$

در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ناچیز، 200 g آب با دمای 25°C وجود دارد. قطعه یخی به جرم 100 g و دمای -20°C درون آن می‌اندازیم. پس از مبادلهٔ گرما و برقراری تعادل گرمایی، مخلوطی از آب و یخ به‌جا می‌ماند. جرم یخ باقی‌مانده چند گرم است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$, $c_{\text{یخ}} = 2100\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$, $L_F = 336\text{ kJ/kg}$)

(۱) ۲۵ (۲) ۵۰

(۳) ۷۵ (۴) ۸۵

فلزی با چگالی 6 g/cm^3 را درون ظرفی لبریز از آب به چگالی 1 g/cm^3 فرو می‌بریم و 300 g آب از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم فلز چند گرم است؟

(۱) 50 g (۲) 300 g

(۳) 1200 g (۴) 1800 g