

۱ ظرف عایقی محتوی ۴۲۵ گرم آب صفر درجه سلسیوس است. براثر تبخیر مقداری از آب بخار شده و بقیه تبدیل به یخ صفر درجه سلسیوس می‌شود. اگر گرمای نهان تبخیر آب در دمای صفر درجه سلسیوس ۷/۵ برابر گرمای نهان ذوب یخ باشد، مقدار یخ تولیدشده چند گرم است؟ (اتلاف انرژی نداریم)

(۱) ۳۷۵ (۲) ۳۵۰

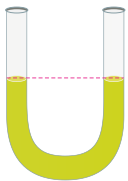
(۳) ۷۵ (۴) ۵۰

۲ جرم گلوله توپری از جنس آلومینیوم به شعاع ۳۰ سانتی‌متر، ۹ برابر جرم گلوله توپری از جنس مس به شعاع ۱۰ cm است. چگالی مس چندبرابر چگالی آلومینیوم است؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود)

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳

(۳) ۱ (۴) ۲۷

۳ در لوله U شکل زیر که قطر لوله‌های دو شاخه آن برابر است، مایعی به چگالی 400 kg/m^3 ریخته‌ایم. چنانچه شاخه سمت چپ این لوله را به مخزنی که فشار گاز داخل آن 10^3 kPa و شاخه سمت راست آن را به مخزنی که فشار گاز داخل آن 10^5 kPa است، وصل کنیم، در حالت تعادل، مایع داخل لوله سانتی‌متر از شاخه سمت بالا خواهد رفت. ($g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۲۵- چپ

(۲) ۵۰- راست

(۳) ۵۰- چپ

(۴) ۲۵- راست

۴ اگر به ۱۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس، ۱۶۸۰ ژول گرما دهیم، چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و فشار هوا یک اتمسفر است)

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

۵ چه تعداد از تبدیلهای زیر صحیح نیست؟

(الف) $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$

(ب) $1 \text{ J} = 0.1 \text{ g} \cdot \text{cm}^2/\text{s}^2$

(ج) $1 \text{ ccd} = 10^{-1} \text{ dcd}$

(د) $0.5 \text{ cm}^3 = 500 \text{ mm}^3$

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

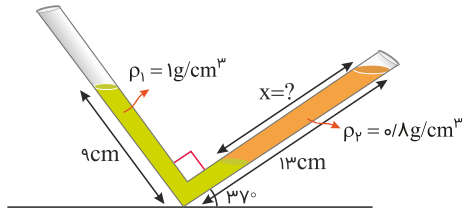
۶

فرض کنید دو میله نازک آهنی و مسی هم‌دما با دمای صفر درجهٔ سلسیوس در اختیار داریم. می‌خواهیم با تغییر دمای یکسان، اختلاف طول دو میله همواره ثابت و برابر با ۱۰ سانتی‌متر باشد. طول میله‌های آهنی و مسی در صفر درجهٔ سلسیوس به ترتیب از راست به چپ برحسب سانتی‌متر کدام است؟ ($\alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ و $\alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۱۲-۲۲
- (۲) ۲۴-۳۴
- (۳) ۳۴-۲۴
- (۴) ۲۲-۱۲

۷

باتوجه به شکل زیر اگر مایع‌ها در حال تعادل باشند، x چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



- (۱) ۴
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۷

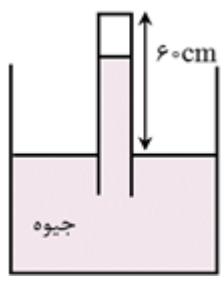
۸

کدام یک از ویژگی‌های دماسنج ترموکوپل نیست؟

- (۱) سرعت زیاد پاسخ نسبت به تغییر دما
- (۲) دقت بالای اندازه‌گیری دما
- (۳) قابلیت اندازه‌گیری دماهای بالا
- (۴) اندازه‌گیری دما بر مبنای تغییر طول فلز

۹

در شکل زیر، طول قسمتی از لولهٔ قائم که بیرون از جیوه قرار دارد برابر با ۶۰ cm و فشار هوای محبوس در انتهای بستهٔ لوله برابر با ۴۵ cm Hg است. اگر یک سوراخ کوچک در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری از انتهای بستهٔ لوله، ایجاد نماییم، در این صورت ارتفاع ستون جیوهٔ درون لوله چه تغییری می‌کند؟ (سطح مقطع لوله در برابر سطح مقطع ظرف ناچیز است، فشار هوا در سطح آزاد = ۷۵ cm Hg)



- (۱) ۲۰ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.
- (۲) ثابت می‌ماند.
- (۳) ۳۰ سانتی‌متر کاهش می‌یابد.
- (۴) بسته به مقدار طول لولهٔ داخل جیوه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۱۰

چگالی جسم A، ۱/۵ برابر چگالی جسم B است. اگر جرم ۵۰۰ سانتی‌مترمکعب از جسم B برابر ۲۰۰ گرم باشد، جرم ۲۰۰ سانتی‌مترمکعب از جسم A چند گرم است؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۸۰
- (۳) ۲۴۰
- (۴) ۳۶۰

۱۱

۱۰۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس را با ۱۰۰ گرم آب 50°C مخلوط می‌کنیم. پس از تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف انرژی ناچیز است، $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ و $L_F = 340 \text{ J/g}$)

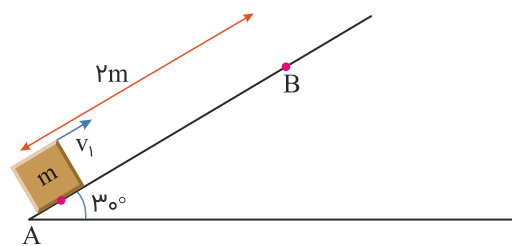
- (۱) ۲۵
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۰
- (۴) صفر

۱۲

مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $1/3$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 بوده و $2/3$ باقی‌مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

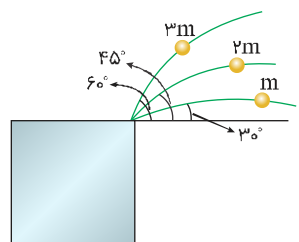
- (۱) $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$
- (۲) $\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$
- (۳) $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_2 + 2\rho_1}$
- (۴) $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg را از نقطه A در امتداد سطح شیب‌داری با تندی اولیه 6 m/s به بالا پرتاب کرده و جسم بعد از توقف در نقطه B به نقطه A برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این رفت‌و برگشت چند ژول است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- (۱) -۸
- (۲) -۱۲
- (۳) -۱۶
- (۴) صفر

مطابق شکل زیر، ۳ گلوله به جرم‌های $m_1 = m$ ، $m_2 = 2m$ و $m_3 = 3m$ به ترتیب تحت زاویه‌های 30° ، 45° و 60° نسبت به خط افق با تندی اولیه یکسان به طرف بالا پرتاب شده‌اند. اگر اثر مقاومت هوا صرف‌نظر کرده باشیم، مقایسه تندی و انرژی جنبشی گلوله‌ها هنگام برخورد به سطح زمین کدام است؟ (v تندی و K انرژی جنبشی جسم است)

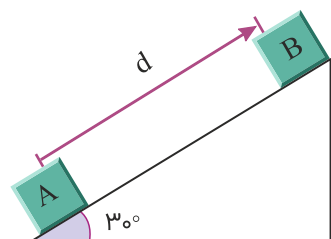


- (۱) $v_3 > v_2 > v_1$
 $K_3 > K_2 > K_1$
- (۲) $v_3 > v_2 > v_1$
 $K_3 = K_2 = K_1$
- (۳) $v_1 = v_2 = v_3$
 $K_3 > K_2 > K_1$
- (۴) $v_1 = v_2 = v_3$
 $K_3 = K_2 = K_1$

یک بالابر الکتریکی در هر دقیقه 600 kg بار را با سرعت ثابت، 50 متر بالا می‌برد. اگر بازده بالابر 50% درصد باشد، توان مصرفی آن چند کیلووات است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در این جابه‌جایی برابر با 40 J باشد، فاصله d چند متر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

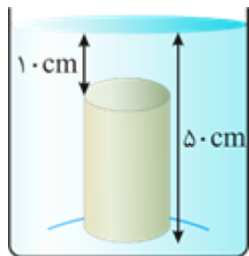
در ظرفی به گنجایش 8 لیتر، مقداری گاز در فشار 4 اتمسفر وجود دارد. اگر با این گاز دو ظرف 3 لیتری را با فشار 2 اتمسفر پر کنیم، فشار گاز باقی‌مانده در ظرف به چند اتمسفر می‌رسد؟ (دما ثابت است)

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

ضریب انبساط حجمی فلزی $(^\circ\text{F})^{-1} \times 10^{-5} \times 2$ است. ضریب انبساط طولی آن برحسب K^{-1} کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3} \times 10^{-5}$
- (۲) $\frac{6}{5} \times 10^{-5}$
- (۳) $\frac{3}{6} \times 10^{-5}$
- (۴) 6×10^{-5}

استوانه‌ای توپُر که سطح قاعده آن ۲۰ سانتی‌مترمربع است، مطابق شکل به صورت قائم درون آب به چگالی 1000 kg/m^3 قرار دارد. اختلاف اندازه نیروهایی که از طرف آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- (۱) ۲
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۸۰۰

بالنی شیشه‌ای که در دمای صفر درجه سلسیوس حجم آن دقیقاً برابر با 1000 cm^3 است با جیوه با همین دما پُر شده است. اگر شیشه و جیوه را تا دمای 100°C گرم کنیم $15/2 \text{ cm}^3$ جیوه از آن بیرون می‌ریزد. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $18 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه تقریباً چند K^{-1} است؟

- (۱) $2/8 \times 10^{-5}$
- (۲) 6×10^{-2}
- (۳) $9/3 \times 10^{-6}$
- (۴) $8/4 \times 10^{-6}$

با خطکش مخصوصی که فاصله بین علامت‌های آن برابر با $1/5 \text{ cm}$ است، طول یک کتاب را اندازه‌گیری نموده‌ایم. کدام گزینه نتیجه معتبری برای این اندازه‌گیری برحسب سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲۰/۵
- (۲) ۱۹
- (۳) ۲۰
- (۴) ۳۰

حاصل عبارت $8 \times 10^{-8} \text{ dm}^3 + 24 \times 10^8 \mu\text{m}^3$ برحسب میلی‌مترمکعب کدام است؟

- (۱) ۳۲
- (۲) ۲/۴۸
- (۳) ۸/۲۴
- (۴) ۳/۲

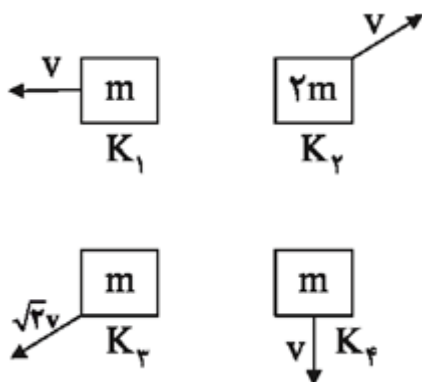
فشار هوا در بالا و پایین یک برج به ترتیب 731 mmHg و 755 mmHg است. ارتفاع این برج چند متر است؟ (چگالی متوسط هوا 1.2 kg/m^3 ، $g = 10 \text{ N/kg}$ و چگالی جیوه 13600 kg/m^3 فرض شود)

- (۱) ۶۸
- (۲) ۱۳۶
- (۳) ۲۰۴
- (۴) ۲۷۲

کدام‌یک از تبدیل‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $0.00027 \mu\text{m} = 2/7 \times 10^{-1} \text{ nm}$
- (۲) $20 \text{ Mm} = 2 \times 10^6 \text{ km}$
- (۳) $200 \mu\text{m}^2 = 2 \times 10^{-1} \text{ mm}^2$
- (۴) $0.000012 \text{ km}^2 = 1/2 \times 10^{-3} \text{ hm}^2$

در شکل زیر، تندی و جهت حرکت اجسام نشان داده شده است. کدام گزینه در مورد مقایسه انرژی جنبشی اجسام زیر درست است؟



- (۱) $K_3 = K_2 > K_1 = K_4$
- (۲) $K_2 = K_3 > K_4 > K_1$
- (۳) $K_1 = K_3 = K_4 = K_2$
- (۴) $K_3 > K_2 > K_4 > K_1$