

۱ ۶۰۰ گرم آب 20°C درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن 400 گرم آب 80°C می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به 36°C برسد و از مبادله گرما با خارج مجموعه صرف نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$)

- (۱) ۱۸۰۰
(۲) ۲۱۰۰
(۳) ۳۶۰۰
(۴) ۴۲۰۰

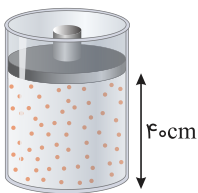
۲ طول یک میله فولادی چند متر باید باشد تا اگر دمای آن را 50°C افزایش دهیم، ۳ میلی‌متر بر طولش اضافه شود؟ ($\alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۵
(۲) ۶
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۳ در ظرفی عایق حاوی 520 گرم آب 15°C ، یک قطعه مس به جرم 100 g به دمای 50°C و یک قطعه فلز دیگر به دمای 60°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 20°C می‌رسد. با چشم پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ ، $c_{\text{مس}} = 400 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

- (۱) ۱۲۴
(۲) ۲۴۳
(۳) ۲۴۳۰۰۰
(۴) ۱۲۴۰۰۰

۴ در شکل زیر پیستونی به جرم $1/75 \text{ kg}$ و سطح قاعده 50 cm^2 روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد. اگر وزنه‌ای به جرم ۹ برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازه 10 cm پایین می‌آید و دوباره به حالت تعادل می‌رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



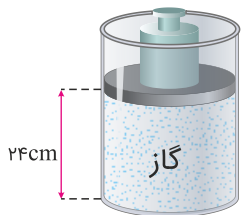
- (۱) $1/1 \times 10^5$
(۲) $1/2 \times 10^5$
(۳) $9/1 \times 10^4$
(۴) $9/6 \times 10^4$

۵ طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال ۹۰۰ متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به $900/9$ متر رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجه سلسیوس است؟ ($\alpha = 1/25 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۷۰
(۲) ۸۰
(۳) ۹۰
(۴) ۱۰۰

۶

در مکانی که فشار هوا 10^5 Pa است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای 7°C در استوانه‌ای به سطح قاعده 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم $3/6$ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم $2/4$ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آنکه پیستون جابه‌جا نشود. دمای گاز را چند کلون باید بالا ببریم؟



(۱) ۴۸

(۲) ۵۶

(۳) ۶۵

(۴) ۷۰

۷

گرمای ویژه آب 4200 J/kg.K است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن 9°C فارنهایت افزایش یابد؟

(۲) ۲۱

(۱) ۱۸/۹

(۴) ۴۲

(۳) ۳۷/۸

۸

یک قطعه آلومینیومی به جرم m و دمای 94°C را درون $4/5 \text{ kg}$ آب 50°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 52°C برسد، m چند کیلوگرم است؟ ($c_{\text{Al}} = 900 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

(۲) ۲

(۱) ۲/۵

(۴) ۱

(۳) ۱/۵

۹

اگر 90% گرمایی را که 800 گرم آب 50°C سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ($L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$)

(۲) ۴۵۰

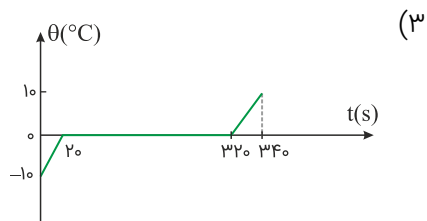
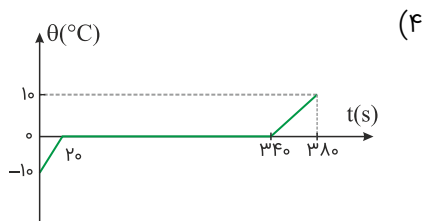
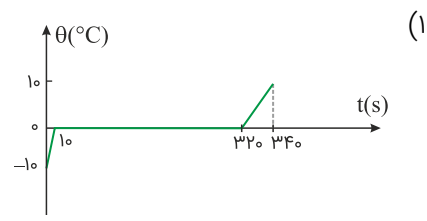
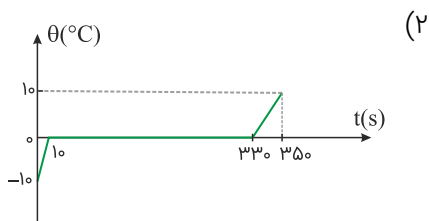
(۱) ۵۰۰

(۴) ۴۵

(۳) ۵۰

۱۰

به 200 g یخ -10°C با آهنگ ثابت 210 J/s گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را بر حسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $C_{\text{یخ}} = 2 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)



۱۱

به 500 g یخ 20°C - مقداری گرما با آهنگ $10/5\text{ kJ}/\text{min}$ در مدت 20 دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($L_f = 336000\text{ J}/\text{kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2\text{ c}_{\text{آب}} = 4200\text{ J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$)

- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۱۲

یک کیلوگرم یخ 10°C - را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 5°C برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟ ($L_f = 336000\text{ J}/\text{kg}$ و $c_{\text{آب}} = 2\text{ c}_{\text{یخ}} = 4200\text{ J}/\text{kg}\cdot^\circ\text{C}$)

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶

۱۳

طول دو میلهٔ مسی و آهنی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، هر یک برابر $5/10$ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجهٔ سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها به $3/1000$ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $1/8 \times 10^{-5}$ و $1/2 \times 10^{-5}$ است)

- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰

۱۴

چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، $5/10\text{ kg}$ یخ 10°C - را به آب 10°C تبدیل کرد؟ ($L_f = 336\text{ kJ}/\text{kg}$ و $c_{\text{آب}} = \frac{1}{4}\text{ c}_{\text{یخ}} = 2100\text{ J}/\text{kg}\cdot\text{K}$)

- (۱) ۴۸/۳
- (۲) ۵۴/۶
- (۳) ۱۹۹/۵
- (۴) ۱۸۹

۱۵

هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانهٔ یک تلمبهٔ دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho = 13/6\text{ g}/\text{cm}^3$ جیوه و $g = 10\text{ m}/\text{s}^2$)

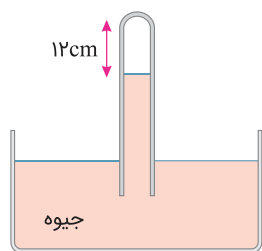
- (۱) ۶۸
- (۲) ۶۷/۵
- (۳) ۶۵
- (۴) ۶۲/۵

۱۶

یک قطعه سرب در دمای 20°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را 200°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($1/^\circ\text{C} = 3 \times 10^{-5}$ ضریب انبساط طولی سرب)

- (۱) ۰/۶
- (۲) ۱/۸
- (۳) ۶
- (۴) ۱۸

در شکل زیر، فشار هوا برابر 76 cmHg و فشار گاز محبوس در لوله 2 cmHg است. در دمای ثابت، لوله را چند سانتی‌متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله 3 cmHg شود؟



(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیمی و فولادی باهم برابر و هرکدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها $2/3$ میلی‌متر شود؟ $(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ 1/K})$ و $(\alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} \text{ 1/K})$

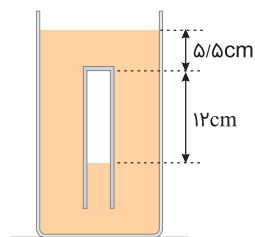
(۲) ۲۵

(۱) ۱۵

(۴) ۱۰۰

(۳) ۵۰

در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگه‌داشته شده است. اگر فشار هوا 75 سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود)



(۱) ۱۴/۸

(۲) ۱۸/۶

(۳) ۲۰/۳

(۴) ۲۷/۲

به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چندبرابر تغییر حجم کره B است؟

(۲) ۲

(۱) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

ضریب انبساط طولی آلومینیم $23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ است و روی یک ورقه تخت آلومینیمی، حفره دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس 50 cm^2 است. اگر دمای ورقه را به آرامی به 80 درجه سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

(۲) ۴۹/۹۰۸

(۱) ۴۹/۸۱۶

(۴) ۵۰/۱۸۴

(۳) ۵۰/۰۹۲

۲۲

طول یک پیل معلق در دمای 58°F برابر 1158 m است. این پیل از نوعی فولاد با $\alpha = 1/3 \times 10^{-5} /\text{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پیل به 122°F برسد، تغییر طول پیل تقریباً چند متر است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $1/2$ (۳) $0/96$ (۴) $0/98$

۲۳

در ظرفی 800 گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم 420 گرم و دمای 84 درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$)

- (۱) 10 (۲) 6 (۳) 5 (۴) 4

۲۴

در فشار ثابت $1/5 \times 10^5\text{ Pa}$ ، دمای 3 مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن 4 لیتر کاهش پیدا کند؟ ($R = 8\text{ J/mol}\cdot\text{K}$)

- (۱) 50 (۲) 30 (۳) 25 (۴) 15

۲۵

حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای 47°C برابر با 2 لیتر و فشار آن $2 \times 10^5\text{ Pa}$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز 40°C افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز 20 درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

- (۱) $2/4 \times 10^5$ (۲) $2/5 \times 10^5$ (۳) 4×10^5 (۴) 8×10^5