



مرکز مشاوره تحصیلی راه روشن

۱) به مقداری یخ با دمای صفر درجه‌ی سلسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب  $20^\circ$  درجه‌ی سلسیوس شود. چند درصد گرمای داده شده صرف ذوب یخ شده است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/C}$ ,  $L_F = 3336 \text{ J/g}$  و از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

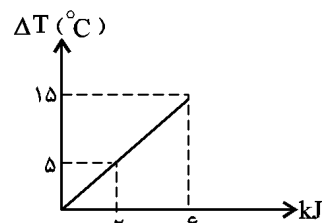
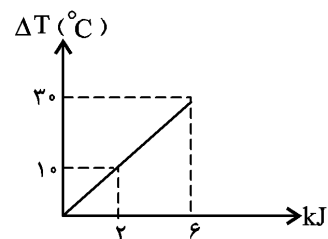
(۱) ۵۵

(۲) ۶۰

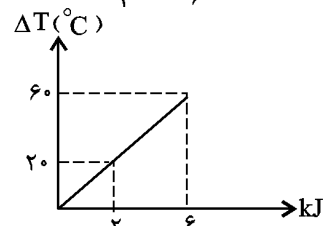
(۳) ۷۵

(۴) ۸۰

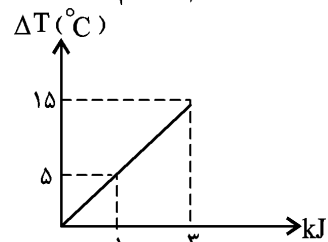
۲) شکل زیر، نمودار تغییرات دمای یک ماده را بر حسب گرمای داده شده به آن نشان می‌دهد. اگر ظرفیت گرمایی این ماده را نصف کنیم، کدام گزینه نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به آن را در این حالت به درستی نمایش می‌دهد؟



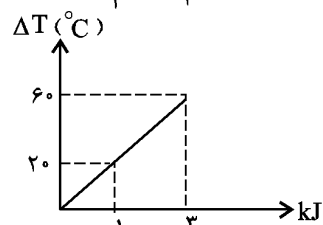
(۱)



(۲)



(۳)

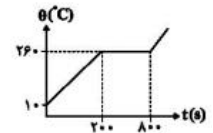


(۴)

۳) در فشار یک اتمسفر، یک دماسنج مخصوص که به صورت خطی مدرج شده است، نقطه ذوب یخ را ۲۰ درجه و نقطه جوش آب را ۱۰۰ درجه نشان می‌دهد. این دماسنج دمای جسمی را که  $25^{\circ}C$  است، چند درجه نشان خواهد داد؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

۴) به جسم جامد ۵۰۰ گرمی توسط یک گرمکن که توان آن ۱۲۰۰ وات است، گرما داده می‌شود و نمودار تغییر دمای آن برحسب زمان به صورت زیر است. گرمای نهان ویژه ذوب این ماده و گرمای ویژه آن در حالت جامد به ترتیب از راست به چپ در  $SI$  کدام است؟



- (۱)  $1920$  و  $2/88 \times 10^6$
- (۲)  $860$  و  $1/44 \times 10^6$
- (۳)  $860$  و  $2/88 \times 10^6$
- (۴)  $1920$  و  $1/44 \times 10^6$

۵) جسمی به جرم یک تن با سرعت اولیه‌ی افقی به بزرگی  $36 \frac{km}{h}$  بر روی یک سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر با  $0/5$  باشد، مسافتی که جسم از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ی توقف بر روی سطح طی می‌کند، چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

۶) دو کره مسی  $A$  و  $B$  با شعاع و دمای اولیه مساوی در نظر بگیرید که درون کره  $A$  حفره‌ای توخالی وجود دارد. اگر دمای آن‌ها را به یک اندازه بالا ببریم، کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و هم‌چنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

- (۱)  $Q_B > Q_A, \Delta R_B = \Delta R_A$
- (۲)  $Q_B > Q_A, \Delta R_B < \Delta R_A$
- (۳)  $Q_B < Q_A, \Delta R_B > \Delta R_A$
- (۴)  $Q_B < Q_A, \Delta R_B = \Delta R_A$

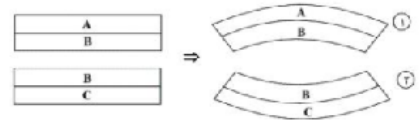
۷) ۸۰ گرم آب  $40^{\circ}C$  را با ۴۰ گرم یخ  $20^{\circ}C$  مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل چند گرم یخ باقی می‌ماند؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر شود).  
 $(L_f = 80 \frac{cal}{g}$  و  $c_{یخ} = 1 \frac{cal}{g^{\circ}C}$ ،  $c_{آب} = 0/5 \frac{cal}{g^{\circ}C}$ )

- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۳۵

۸ در شکل‌های زیر سه نوع تیغه‌ی فلزی داریم که در یک دمای معین با تیغه‌ی هم طول خود پرچ شده‌اند. در شکل (۱) دمای مجموعه کاهش و در شکل (۲) دما افزایش یافته است. کدام رابطه بین ضرایب انبساط طولی آن‌ها صحیح است؟

حالت اولیه

حالت ثانویه



(۱)  $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_C$

(۲)  $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$

(۳)  $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$

(۴)  $\alpha_B < \alpha_A < \alpha_C$

۹ ظرفی استوانه‌ای با مساحت قاعده  $40 \text{ cm}^2$  و ارتفاع  $40 \text{ cm}$  که روی سطح افقی کاملاً صافی قرار دارد، محتوی  $1200 \text{ cm}^3$  مایع با ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} \times 10^{-3} / \text{K}$  است. اگر ضریب انبساط طولی ظرف  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  باشد و دمای ظرف و مایع به‌طور یکنواخت  $25^\circ \text{C}$  افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (با این تغییر دما، مایع و ظرف، تغییر حالت نمی‌دهند.)

(۱) ۲۶

(۲) ۴۲۶

(۳) ۳۶

(۴) مایع از ظرف بیرون نمی‌ریزد.

۱۰ دمای ماده‌ای را به اندازه  $\theta$  درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم و چگالی آن  $\frac{1}{6}$  درصد کاهش می‌یابد. اگر دمای میله‌ای از جنس این ماده را به اندازه  $2\theta$  افزایش دهیم، طول آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۱۱ یک ظرف شیشه‌ای را که در دمای  $20^\circ \text{C}$  گنجایشی برابر با  $200 \text{ cm}^3$  دارد، با گلیسیرین در همان دما پر کرده‌ایم. اگر دمای ظرف و گلیسیرین را به  $70^\circ \text{C}$  برسانیم، مقدار  $4/73 \text{ cm}^3$  گلیسیرین سرریز می‌شود. ضریب انبساط حجمی گلیسیرین در کدام است؟ ( $\alpha_{\text{شیشه}} = 9 \times 10^{-6} / \text{K}$ )

(۱)  $5 \times 10^{-5}$

(۲)  $5 \times 10^{-4}$

(۳)  $4/5 \times 10^{-5}$

(۴)  $4/5 \times 10^{-4}$

۱۲ یک قطعه یخ به جرم  $500 \text{ g}$  با دمای  $10^\circ \text{C}$  را درون ظرفی حاوی  $500 \text{ g}$  آب با دمای  $60^\circ \text{C}$  می‌اندازیم. اگر انتقال انرژی مخلوط آب و یخ با ظرف و هوا ناچیز باشد، پس از برقراری تعادل گرمایی، چند گرم از یخ در ظرف باقی می‌ماند؟

( $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ ,  $c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ ,  $L_F = 330 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

(۱) ۵۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۳۵۰

(۴) ۲۵۰

۱۳) اگر سطح مقطع میله‌ی مسی  $A$ ،  $1/2$  برابر سطح مقطع میله‌ی مسی  $B$  باشد، نسبت درصد تغییر نسبی طول دو میله‌ی بلند  $A$  و  $B$ ، به‌ازای تغییر دمای یکسان، چه قدر است؟

- (۱)  $1/2$   
 (۲)  $5/6$   
 (۳) ۱  
 (۴)  $1/44$

۱۴) در شکل زیر، صفحه‌ای فلزی و نازک با حفره‌ای در آن نشان داده شده است. اگر ضریب انبساط طولی فلز برابر با  $12 \times 10^{-6} K^{-1}$  باشد، با افزایش دمای صفحه به اندازه‌ی  $200^\circ C$ ، مساحت حفره چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش می‌یابد.  $0/24$   
 (۲) کاهش می‌یابد.  $0/24$   
 (۳) افزایش می‌یابد.  $0/48$   
 (۴) کاهش می‌یابد.  $0/48$

۱۵) اگر به  $100$  گرم آلیاژی از آهن و آلومینیم  $2/7$  کیلوژول گرما داده شود، دمای آن از  $25^\circ C$  به  $75^\circ C$  می‌رسد. درصد جرمی آلومینیم در آلیاژ کدام است؟

(  $c_{\text{آهن}} = 0/45$  ,  $c_{\text{آلومینیم}} = 0/9$  :  $J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$  )

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۸۰  
 (۴) ۹۰

۱۶) جسم  $A$  با دمای  $125^\circ C$  و جسم  $B$  با دمای  $80^\circ C$  در تماس کامل با یکدیگر قرار دارند. اگر ظرفیت گرمایی جسم‌های  $A$  و  $B$  به‌ترتیب برابر با  $400$  و  $500$  واحد SI باشد، دمای تعادل نهایی مجموعه دو جسم چند درجه سلسیوس است؟ (تغییر حالت نداریم و از اتلاف انرژی گرمایی صرف‌نظر شود.)

- (۱) ۸۵  
 (۲) ۹۰  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) نسبت جرم دو جسم

۱۷)  $500$  گرم آهن  $80^\circ C$  را درون ظرف آبی که  $250$  گرم آب  $10^\circ C$  دارد می‌اندازیم. اگر نصف گرمایی که آهن از دست می‌دهد تا به دمای تعادل برسد، به محیط منتقل گردد، دمای تعادل تقریباً چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (  $c_{\text{آهن}} = 400 \frac{J}{kg \cdot C}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$  )

- (۱)  $16/1$   
 (۲)  $28/4$   
 (۳)  $21/2$   
 (۴)  $42/4$

۱۸) دمای یک کره‌ی آهنی  $50^{\circ}C$  است. دمای این کره را به چند درجه‌ی سلسیوس برسانیم تا به حجم آن  $1/18$  درصد افزوده شود؟ (ضریب انبساط طولی آهن  $10^{-6} K^{-1}$  است.)

(۱) ۴۵

(۲) ۵۵

(۳) ۱۵۵

(۴) ۱۴۵

۱۹)  $m$  گرم آب با دمای  $\theta$  را با  $100$  گرم آب با دمای  $20$  درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل برابر با  $15$  درجه‌ی سلسیوس می‌شود. اگر همین مقدار آب ( $m$ ) با دمای  $\theta$  را با  $300$  گرم آب با دمای  $40$  درجه‌ی سلسیوس مخلوط نماییم، دمای تعادل برابر با  $30$  درجه‌ی سلسیوس می‌شود.  $\theta$  چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (از اتلاف انرژی گرمایی صرف‌نظر کنید)

(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۰

(۴) ۶

۲۰) قطعه‌ی فلزی به جرم  $2/5 kg$  در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را در یک روز زمستانی از ارتفاع  $12$  متری بر روی یخ بسیار بزرگی با دمای صفر درجه‌ی سلسیوس رها می‌کنیم. اگر  $60$  درصد انرژی مکانیکی اولیه‌ی قطعه، صرف غلبه بر اصطکاک هوا شود و بقیه‌ی آن به یخ داده شود، تقریباً چند گرم یخ ذوب می‌شود؟ (سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل در نظر گرفته شود.)

$$(L_F = 3336 \times 10^3 \frac{J}{kg}, L_V = 2250 \times 10^3 \frac{J}{kg}, g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۱)  $0/15$

(۲)  $0/35$

(۳) ۱۵

(۴) ۳۵

۲۱) توان الکتریکی یک کتری برقی  $1234$  وات است. درون این کتری  $3$  کیلوگرم آب با دمای  $60^{\circ}C$  می‌ریزیم. چند ثانیه طول می‌کشد تا آب درون کتری به بخار آب  $100^{\circ}C$  تبدیل شود؟ (تبادل گرما بین محیط و کتری ناچیز است و  $L_V = 2300 \frac{kJ}{kg}$  و  $L_F = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$ )

(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۳) ۶۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰۰

۲۲) در دمای  $10^{\circ}C$  طول میله‌ی  $A$  برابر با  $100/1 cm$  و طول میله‌ی  $B$  برابر با  $100 cm$  می‌باشد. تقریباً در چه دمایی برحسب درجه‌ی سلسیوس، طول دو میله با هم برابر می‌شود؟ ( $\alpha_A = 10^{-5} K^{-1}$ ,  $\alpha_B = 1/5 \times 10^{-5} K^{-1}$ )

(۱) ۲۲۰

(۲)  $190/4$

(۳)  $200/4$

(۴)  $210/4$

۲۳) اگر دمای میله‌ای فلزی را به اندازه‌ی  $\theta$  درجه‌ی سلسیوس زیاد کنیم، طول میله  $2/100$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای صفحه‌ای از همین فلز را به اندازه‌ی  $2\theta$  درجه‌ی سلسیوس زیاد کنیم، مساحت آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱)  $0/04$

(۲)  $0/08$

(۳)  $0/8$

(۴)  $0/4$

۲۴) درون دو ظرف A و B، مقداری آب با دمای  $30^{\circ}C$  وجود دارد. یک گرمکن الکتریکی با توان گرمایی معین، می‌تواند در مدت زمان ۱۵ دقیقه، دمای آب ظرف‌ها را به ترتیب  $20^{\circ}C$  و  $33^{\circ}C$  بالا ببرد. اگر همه آب دو ظرف A و B را در ظرف خالی C بریزیم، همان گرمکن، دمای آب ظرف C را در مدت  $19/5$  دقیقه، چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود و گرمایی به ظرف‌ها منتقل نمی‌شود.)

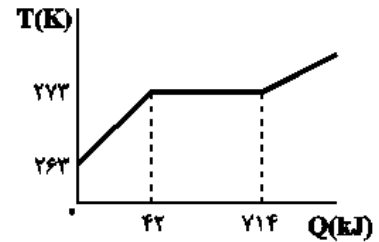
(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۳۲

۲۵) نمودار تغییرات دمایی جسم جامدی با گرمای ویژه  $2100 \frac{J}{kgK}$  برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. اگر به جسم جامد اولیه  $210kJ$  گرما داده شود، چند کیلوگرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟



(۱)  $1/5$

(۲)  $0/625$

(۳)  $0/5$

(۴)  $1/375$

۲۶) داخل ظرفی عایق با ظرفیت گرمایی  $168 \frac{J}{K}$  که محتوی  $400g$  آب  $5^{\circ}C$  است، فلزی به جرم  $250g$  و دمای  $54^{\circ}C$  را به آرامی می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، چه کسری از گرمایی که فلز از دست داده، توسط آب دریافت شده است؟

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}, \quad c_{\text{فلز}} = 840 \frac{J}{kg.K} \text{ (تبادل گرمایی با محیط نداریم.)}$$

(۱)  $\frac{10}{11}$

(۲)  $\frac{1}{11}$

(۳)  $\frac{25}{44}$

(۴)  $\frac{15}{44}$

۲۷) دماسنجی دماهای  $32^{\circ}F$  و  $50^{\circ}F$  را به ترتیب،  $20^{\circ}$  و  $60^{\circ}$  نشان می‌دهد. این دماسنج دمای آب  $50^{\circ}C$  را با چه عددی برحسب درجه نشان می‌دهد؟

(۱) ۶۰

(۲) ۱۸۰

(۳) ۲۲۰

(۴) ۲۰۰

۲۸) اگر دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس ۸ برابر شود، دمای آن برحسب درجه فارنهایت ۳ برابر می‌شود. دمای اولیه جسم تقریباً چند کلوین است؟

(۱) ۲۸۰

(۲) ۲۵۳

(۳) ۷

(۴) ۳۰۵

۲۹) درون یک ظرف استوانه‌ای شکل،  $۲\text{ kg}$  آب  $۲۰^\circ\text{C}$  تا ارتفاع  $۴۰\text{ cm}$  قرار دارد. اگر  $۴۲۰\text{ kJ}$  به آب گرما بدهیم، ارتفاع آب درون ظرف به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ( $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ ،  $\beta_{\text{آب}} = ۳ \times ۱۰^{-۴} \frac{۱}{^\circ\text{C}}$  و از انبساط ظرف صرف‌نظر کنید.)

۴۰/۲ (۱)

۴۰/۶ (۲)

۴۰/۴ (۳)

۴۱/۲ (۴)

۳۰) سه جسم  $A$ ،  $B$  و  $C$  را در تماس کامل با یک‌دیگر قرار می‌دهیم. اگر ظرفیت گرمایی جسم  $A$  هشت برابر ظرفیت گرمایی جسم  $C$ ، دمای اولیه جسم‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر  $۱۵^\circ\text{C}$  و  $۲۰^\circ\text{C}$  و دمای تعادل مجموعه  $۲۰^\circ\text{C}$  باشد، دمای اولیه جسم  $C$  چند درجه سلسیوس است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

۳۰ (۱)

۳۵ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)