



اداره آموزش و پرورش ناحیه یک ساری
مجمع فرهنگی و آموزشی پلکان
تحت نظارت آموزشی موسسه صنعت هسته‌ای کشور

۱ کدام دماسنج، دماسنج معیار نیست؟

- (۱) گازی (۲) مقاومت پلاتینی
(۳) تفسنج (۴) ترموکوپل

۲ دمای یک ورقه فلزی را 250°C درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم، مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی آن فلز در SI کدام است؟

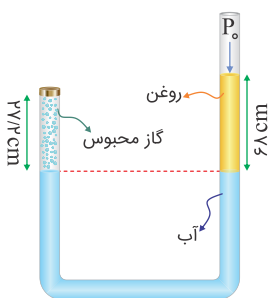
- (۱) 2×10^{-4} (۲) 2×10^{-5}
(۳) 6×10^{-4} (۴) 6×10^{-5}

۳ در دمای 27°C ، فشارسنجی، فشار هوای درون لاستیک را 2 atm نشان می‌دهد. پس از یک رانندگی بسیار سریع، فشار هوای درون لاستیک دوباره اندازه‌گیری می‌شود و فشارسنج $2/2 \text{ atm}$ را نشان می‌دهد. دمای هوای درون لاستیک در این حالت چند درجه سلسیوس است؟ (حجم لاستیک را ثابت و هوای درون آن را گاز آرمانی در نظر بگیرید و فشار جو 1 atm است)

- (۱) 47 (۲) 320
(۳) 57 (۴) 330

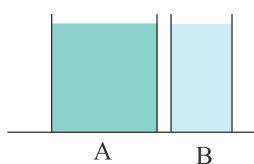
۴ در شکل زیر، مقداری روغن، آب و گاز کامل درون لوله قرار دارند و دمای گاز محبوس در لوله 27°C است. دمای گاز محبوس را چند کلوین افزایش دهیم تا حجم آن دو برابر شود؟

(فشار هوای محیط 76 cmHg است و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان و انبساط آن ناچیز می‌باشد،
 $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \text{ g/cm}^3$)



- (۱) 630
(۲) 330
(۳) 375
(۴) $329/7$

۵ در شکل زیر، دو ظرف A و B پر از آب 20°C هستند. کدام کمیت، در مورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



- (۱) انرژی درونی
(۲) ظرفیت گرمایی
(۳) نیروی وارد بر کف ظرف‌ها
(۴) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها

۶

چند گرم آب ۵۰ درجهٔ سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجهٔ سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟

(اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \text{ J/kg}$ و $C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg.K}$)

(۱) ۷۰ (۲) ۲۶۰

(۳) ۳۰۰ (۴) ۳۲۰

۷

اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و همزمان دمای مطلق آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم، حجم گاز چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۶ درصد کاهش (۲) ۴۰ درصد افزایش

(۳) ۶۰ درصد افزایش (۴) ۶۴ درصد کاهش

۸

چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ تغییر حالت مواد نادرست است؟

(الف) ذوب، تبخیر و تصعید، فرآیندهایی گرماگیر هستند.

(ب) گرمایی که مایع در هنگام انجماد از دست می‌دهد، سبب کاهش دمای آن می‌شود.

(پ) گرمایی که یک ماده در حین تغییر حالت مبادله می‌کند با جرم آن متناسب است.

(ت) تبخیر سطحی یک مایع در دماهایی پایین‌تر از دمای جوش مایع روی می‌دهد.

(ث) افزایش فشار سبب بالا رفتن نقطهٔ جوش و انجماد آب می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) صفر

۹

کدام عبارت، دربارهٔ تبخیر سطحی یک مایع، نادرست است؟

(۱) تبخیر سطحی مایع در هر دمایی اتفاق می‌افتد.

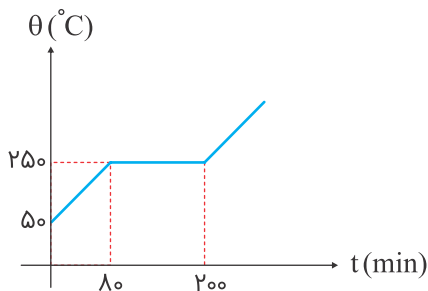
(۲) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۳) با افزایش دما، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش سطح آزاد مایع، تبخیر سطحی آن نیز افزایش می‌یابد.

۱۰

به یک جسم جامد با توان ثابتی، گرما داده‌ایم و نمودار دمای جسم برحسب زمان به صورت زیر است. نسبت گرمای نهان ذوب جسم در دستگاه SI به گرمای ویژهٔ جسم در دستگاه SI کدام است؟



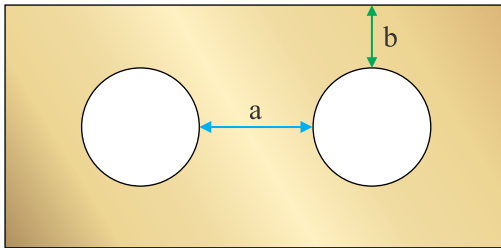
(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۵۰۰

در یک ورقه فلزی به شکل مستطیل، دو سوراخ دایره‌ای همانند شکل زیر وجود دارد. اگر دمای ورقه افزایش یابد، فاصله‌های مشخص شده با حروف a و b چگونه تغییر می‌کنند؟



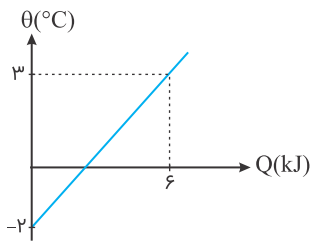
(۱) a افزایش و b کاهش می‌یابد.

(۲) a افزایش می‌یابد و b ثابت می‌ماند.

(۳) هر دو افزایش می‌یابند.

(۴) a ثابت می‌ماند و b افزایش می‌یابد.

نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم m مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم 9°F افزایش یابد؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

دمای گاز کاملی 127°C است. اگر در یک فرآیند هم‌حجم، فشار آن را ۲۵ درصد افزایش دهیم، دمای آن چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

(۲) ۵۰۰

(۱) ۲۷

(۴) ۲۲۷

(۳) ۳۰۰

قطعه‌ای یخ با دمای صفر درجه سلسیوس درون لیوانی که حاوی ۲۰۰ گرم آب در دمای ۳۰ درجه سلسیوس است انداخته می‌شود و سپس از تعادل گرمایی دمای آب به ۱۰ درجه سلسیوس می‌رسد. جرم یخ حداقل چندبرابر باید می‌بود تا دمای آب درون لیوان به صفر درجه سلسیوس می‌رسید؟ (گرمای ویژه آب $4/2 \text{ J/gK}$ و ظرفیت گرمایی لیوان 210 J/K و گرمای نهان ذوب یخ 336 J/g است)

(۲) $\frac{27}{8}$

(۱) $\frac{27}{16}$

(۴) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{9}{8}$

در دمای ثابت حجم گاز را چند درصد افزایش دهیم تا فشار آن ۲۰ درصد کاهش یابد؟

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

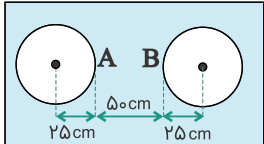
(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

دمای یک مکعب فلزی توپر به اضلاع ۵ سانتی‌متر را از صفر درجهٔ سلسیوس به 50°C می‌رسانیم و در نتیجه حجم مکعب به اندازهٔ ΔV_1 منبسط می‌شود؛ سپس مربع را ذوب کرده و با فلز حاصله، کره‌ای توپر می‌سازیم و پس از سرد شدن دوباره دمای کره را از صفر درجه به 50°C می‌رسانیم تا حجم کره به اندازهٔ ΔV_2 منبسط شود. نسبت $\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2}$ کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) $\frac{\pi}{5}$
(۳) ۴
(۴) $2\pi^2$

در وسط یک صفحهٔ فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $10^{-5} \text{ K}^{-1} \times 3/6$ است، دو دایره به شعاع‌های ۲۵ سانتی‌متر را در دمای صفر درجهٔ سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به ۲۰۰ درجهٔ سلسیوس برسانیم، فاصلهٔ AB چند میلی‌متر می‌شود؟



- (۱) ۴۹۶/۴
(۲) ۴۹۸/۲
(۳) ۵۰۱/۸
(۴) ۵۰۳/۶

در دمای 20°C طول یک میلهٔ سربی ۱۰۰ cm و طول یک میلهٔ برنجی ۱۰۰/۵۵ cm است. تقریباً در چه دمایی برحسب درجهٔ سلسیوس طول دو میله برابر می‌شود؟
($\alpha_{\text{برنج}} = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ و $\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۵۰
(۲) ۵۵
(۳) ۷۰
(۴) ۷۵

کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (۱) چگالش تبدیل گاز به جامد بوده و فرآیندی گرماگیر است.
(۲) چگالش تبدیل گاز به جامد بوده و فرآیندی گرمازا است.
(۳) چگالش تبدیل گاز به مایع بوده و فرآیندی گرماگیر است.
(۴) چگالش تبدیل گاز به مایع بوده و فرآیندی گرمازا است.

در صبح یک روز زمستانی که دمای هوای 3°C - است، فشار هوای درون تایر اتومبیلی ۲/۷ اتمسفر است. اگر این اتومبیل به منطقه‌ای برده شود که بعد از تعادل حرارتی، فشار گاز درون تایر به ۳ اتمسفر برسد، دمای این منطقه چند درجهٔ سلسیوس است؟ (حجم تایر را ثابت بگیرید)

- (۱) ۳
(۲) ۱۳
(۳) ۲۷
(۴) ۳۷

(۱) تبخیر سطحی مایعات در دمایی غیر از نقطه جوش نیز می‌تواند اتفاق بیفتد.

(۲) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی کاهش می‌یابد.

(۳) برخلاف جامدهای بی‌شکل، جامدهای بلورین دارای نقطه ذوب مشخصی نیستند.

(۴) نقطه سه‌گانه برای آب در دمای $0/01^{\circ}\text{C}$ رخ می‌دهد.

یک گرمکن با توان ثابتی به یک یخ با دمای صفر درجه سلسیوس گرما می‌دهد. یخ در مدت t_1 به‌طور کامل آب می‌شود و دمای آب در مدت t_2 از صفر درجه سلسیوس به 100 درجه سلسیوس می‌رسد و سپس آب با دمای 100 درجه سلسیوس در مدت t_3 به‌طور کامل تبخیر می‌شود. با چشم‌پوشی از تبخیر سطحی آب نسبت t_3 به $t_1 + t_2$ تقریباً چقدر است؟ (برای آب $C = 4/2 \text{ kJ/kgK}$ ، $L_V = 2256 \text{ kJ/kg}$ ، $L_F = 334 \text{ kJ/kg}$ و است)

(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۳/۵

مقداری یخ -8°C را درون ظرفی که محتوی آب صفر درجه است، می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف‌نظر کنیم، جرم مقدار آبی که منجمد می‌شود چندبرابر یخ اولیه است؟
($L_F = 336 \text{ kJ/kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kgK}$)

(۱) $\frac{1}{20}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{10}$

(۴) $\frac{1}{2}$

m_1 کیلوگرم آب با دمای 10°C را با m_2 کیلوگرم آب با دمای 50°C مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما 30°C می‌شود. m_2 چندبرابر m_1 است؟

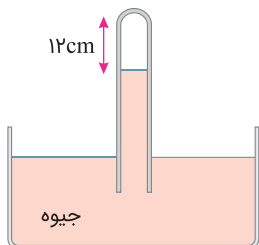
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) $\frac{3}{5}$

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؟



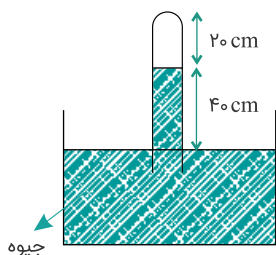
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

در ظرفی مطابق شکل زیر، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را 76cmHg بگیرید و دما ثابت است)



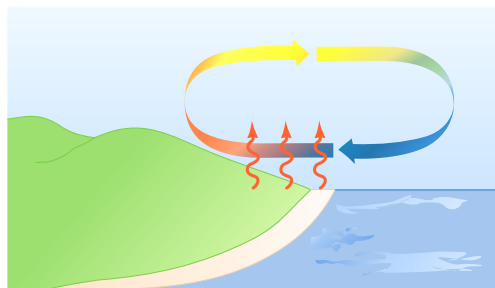
(۱) ۱۰

(۲) ۳۰

(۳) ۳۶

(۴) ۴۶

شکل زیر ایجاد یک نسیم از به سمت بر اثر پدیده در طول را نشان می‌دهد.



(۱) ساحل، دریا، همرفت طبیعی، شب

(۲) ساحل، دریا، همرفت واداشته، روز

(۳) دریا، ساحل، همرفت طبیعی، روز

(۴) دریا، ساحل، همرفت واداشته، شب

در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجهٔ سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا کند؟ ($R = 8 \text{ J/mol.K}$)

(۲) ۳۰

(۱) ۵۰

(۴) ۱۵

(۳) ۲۵

حداقل چند گرم یخ -20°C را داخل ۲۰۰ گرم آب صفر درجهٔ سلسیوس بیندازیم تا تمام آب یخ ببندد؟ ($L_f = 3/36 \times 10^5 \text{ J/kg}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg.k}$)

(۲) ۱۲۰۰

(۱) ۱۶۰

(۴) ۱۶۰۰

(۳) ۳۶۰

در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه روی آن ۴ کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف ۲۷ درجهٔ سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به ۸۷ درجهٔ سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه‌جا نشود؟ (سطح قاعدهٔ پیستون 5 cm^2 ، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است)

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۷



۳۱

یک مکعب فلزی توخالی که ضریب انبساط طولی فلز آن α است را گرم می‌کنیم. افزایش حجم خالی درون مکعب با کدام گزینه متناسب است؟

(۱) α^2

(۲) $2\sqrt{\alpha}$

(۳) 3α

(۴) α^3

۳۲

حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای 47°C برابر با ۲ 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 ۲۰ 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

۳۳

حجم یک حباب هوا وقتی از ته دریاچه‌ای به سطح آب می‌آید ۸ برابر می‌شود. عمق دریاچه چند متر است؟ $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ و دما ثابت است)

(۱) ۷۰

(۲) ۸۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۰۰

۳۴

برای بالا بردن دمای یک کیلوگرم آب از گرم‌کنی غوطه‌ور در آب استفاده می‌کنیم. اگر این گرم‌کن به مدت ۵ دقیقه با بازده ۵۰٪، دمای آب را 30°C بالا ببرد، توان متوسط گرم‌کن چند وات است؟ (گرمای ویژه آب $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ است.)

(۱) ۴۲۰

(۲) ۴۲۰۰

(۳) ۸۴۰۰

(۴) ۸۴۰

۳۵

یک نیروگاه هسته‌ای روزانه 10^5 m^3 آب از رودخانه می‌گیرد و ۲۱۰۰ گیگاژول از گرمای اتلافی خود را به این آب می‌دهد. اگر دمای آب ورودی 25°C باشد، دمای آب خروجی چند درجه سلسیوس است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3)$

(۱) ۵۰

(۲) $25/5$

(۳) ۳۰

(۴) ۷۵

۳۶

دمای یک میله فلزی از θ_1 به θ_2 می‌رسد. اگر طول آن ۱/۰ درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً

(۱) ۱/۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۳/۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۱/۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ۳/۰ درصد افزایش می‌یابد.

۳۷

کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی دارد.

(۲) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

(۳) برای آشکارسازی تابش‌های فرابنفش از ابزاری موسوم به دمانگار استفاده می‌کنیم.

(۴) پدیده همرفت به دلیل کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

۳۸

نسبت حداقل گرمای لازم برای ذوب کردن مقداری یخ -40°C به گرمای لازم برای آنکه یخ ذوب شده به آب صد درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر شود و $L_f = 80\text{ cal/g}$ و $c_{\text{آب}} = 1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$)

- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{1}{4}$
(۴) ۲

۳۹

سطح یک مکعب فلزی توپر در اثر گرفتن گرما ۴٪ افزایش یافته است. در اثر این تغییر دما، حجم آن چند درصد افزایش یافته است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۹

۴۰

اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از $45/5$ درجهٔ سلسیوس به 91 درجهٔ سلسیوس برسانیم، فشار گاز چندبرابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{4}{3}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) $\frac{8}{3}$

۴۱

یکای ضریب انبساط سطحی جامدها در SI کدام است؟

- (۱) بر کلین
(۲) بر مترمربع
(۳) مترمربع بر کلین
(۴) کلین بر مترمربع

۴۲

m گرم از ماده‌ای با گرمای ویژهٔ c_1 و دمای 303 K را با $\frac{m}{2}$ گرم از ماده‌ای با گرمای ویژهٔ c_2 و دمای 140°F در تماس حرارتی قرار می‌دهیم. اگر با محیط تبادل گرمایی صورت نگیرد، دمای تعادل برابر با 50°C خواهد شد. نسبت $\frac{c_2}{c_1}$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) ۲
(۴) $\frac{1}{2}$

۴۳

100 گرم بخار آب 100°C را در m گرم آب 55°C وارد می‌کنیم، به‌طوری‌که پس از برقراری تعادل گرمایی 58 گرم بخار آب 100°C باقی می‌ماند. مقدار m چند گرم است؟ ($L_v = 2250\text{ J/g}$ و $c_{\text{آب}} = 4/2\text{ J/g}^{\circ}\text{C}$)

- (۱) ۲۵۰
(۲) ۳۰۰
(۳) ۵۰۰
(۴) ۶۹۰

چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد پدیده تبخیر سطحی صحیح است؟

(الف) تبخیر سطحی در هر دمایی رخ می‌دهد.

(ب) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(پ) با گسترده‌گی سطح آزاد مایع، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(ت) با افزایش رطوبت هوای محیط، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد.

(۱) مورد ۱ (۲) مورد ۲

(۳) مورد ۳ (۴) مورد ۴

یک قطعه آلومینیم یک کیلوگرمی با دمای ۹۰ درجه سلسیوس و یک قطعه مس ۲ کیلوگرمی با دمای ۹۵ درجه سلسیوس را در یک محیط قرار می‌دهیم تا با محیط به تعادل حرارتی برسند، مقدار گرمایی که آلومینیم در این فرآیند از دست داده چندبرابر مقدار گرمایی است که مس از دست داده است؟ ($c_{Cu} = 400 \text{ J/kg.K}$, $c_{Al} = 900 \text{ J/kg.K}$)

(۱) $\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{9}{8}$ (۴) بستگی به دمای محیط دارد.

ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً چندبرابر ضریب انبساط حجمی آن است؟

(۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

کدام جمله در مورد ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه جسم کامل‌تر و صحیح است؟

(۱) ظرفیت گرمایی یک جسم به جنس و جرم آن بستگی دارد و گرمای ویژه جسم به جنس ماده و دما بستگی دارد.

(۲) ظرفیت گرمایی یک جسم به جنس و جرم آن بستگی دارد و گرمای ویژه جسم فقط به جنس ماده بستگی دارد.

(۳) ظرفیت گرمایی یک جسم به جنس ماده بستگی دارد و گرمای ویژه جسم به جنس و جرم آن بستگی دارد.

(۴) هر دو کمیت ذکرشده فقط به جنس ماده بستگی دارند.

وقتی گلوله‌ای با سرعت 100 m/s به دیواری برخورد می‌کند، ۶۰ درصد انرژی جنبشی‌اش به گرما تبدیل می‌شود و گلوله را گرم می‌کند. اگر دمای گلوله قبل از گرم شدن 20°C باشد، دمای آن بعد از برخورد به دیوار و گرم شدن چند کلون می‌شود؟ ($c_{\text{گلوله}} = 200 \text{ J/kgK}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۳۵

(۳) ۲۸۸ (۴) ۳۰۸

یک قالب m گرمی یخ صفر درجه را به M گرم آب ۱۶ درجه سانتی‌گراد اضافه می‌کنیم. دمای آب ۴ درجه کاهش می‌یابد. اگر یک قالب یخ دیگر مشابه همان اولی را در آب به‌دست‌آمده بیندازیم، دمای نهایی چند درجه سانتی‌گراد خواهد شد؟ ($L_f^{\text{یخ}} = 80 \times c_{\text{آب}}$)

(۱) بیشتر از 8°C (۲) 8°C

(۳) کمتر از 8°C (۴) باید نسبت M به m مشخص باشد.

- (۱) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.
- (۲) رسانش گرمایی به محیط مادی نیاز دارد.
- (۳) کلم اسکانک می‌تواند دمایش را تا بیشتر از دمای محیط بالا ببرد.
- (۴) تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بیشتر از 1100°C انتخاب شده است.