

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون:

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

مدت زمان آزمون: --

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸%

قلمچی ۱۳۹۹

۱

دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس،  $\frac{1}{F}$  دمای آن برحسب کلوین است. دمای این جسم چند کلوین است؟

۹۱ (۱)

۱۲۹ (۲)

۳۶۴ (۳)

۴۱۲ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴%

قلمچی ۱۳۹۹

۲

ظرفی به حجم  $V$  و ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{C} \cdot 10^{-5}$  از گلیسرین با ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{C} \cdot 10^{-4} \cdot 5$  به طور کامل پر شده است. اگر دمای مجموعه را از  $20^\circ C$  به  $60^\circ C$  برسانیم، چند درصد از حجم گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟

۰/۸ (۱)

۱/۸۸ (۲)

۲/۷ (۳)

۲/۸۸ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶%

قلمچی ۱۳۹۹

۳

ظرفی حاوی  $100g$  یخ صفر درجه سلسیوس است. حداقل چند گرم آب  $50^\circ C$  باید داخل آن بریزیم تا تمام یخ ذوب شود؟  
( $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ ،  $C_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K}$  و از مبادله گرمای آب و یخ با محیط صرف نظر کنید.)

۸۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۰%

قلمچی ۱۳۹۹

۴

دمای مقداری جیوه را بدون آن‌که به بخار تبدیل شود،  $100^\circ C$  افزایش می‌دهیم. در این حالت چگالی جیوه نسبت به حالت اولیه، تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\frac{1}{C} \cdot 10^{-5} = 18$  جیوه  $\beta$ )

۱/۸ درصد افزایش می‌یابد. (۱)

۰/۰۱۸ درصد کاهش می‌یابد. (۲)

۰/۰۱۸ درصد افزایش می‌یابد. (۳)

۱/۸ درصد کاهش می‌یابد. (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۰%

قلمچی ۱۳۹۹

۵

گرمای آزادشده در اثر ۴۵ درجه سلسیوس کاهش دمای ۲۰۰ گرم آب، دمای ۷۵۰ گرم جیوه را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟

$$C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{kJ}{kg^{\circ}C}, \quad C_{\text{جیوه}} = 140 \frac{J}{kg^{\circ}C} \quad \text{اتلاف انرژی نداریم و تغییر حالت رخ نمی‌دهد.}$$

۳۶ (۱)

۳۶۰ (۲)

۴۵ (۳)

۴۵۰ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۹%

قلمچی ۱۳۹۹

۶

اگر دمای گلیسرین را ۴۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چگالی آن از  $1250 \frac{kg}{m^3}$  به  $1225 \frac{kg}{m^3}$  کاهش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی گلیسرین چند واحد  $1/S$  است؟

 $5 \times 10^{-3}$  (۱) $5 \times 10^{-4}$  (۲) $10^{-3}$  (۳) $10^{-4}$  (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۸%

قلمچی ۱۳۹۹

۷

دمای یک صفحه فلزی همگن را از  $55^{\circ}C$  به چند درجه سلسیوس برسانیم تا مساحت آن به اندازه  $0.02\%$  درصد مساحت اولیه‌اش افزایش یابد؟ ( $\alpha = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$ )

۱۰۵۵ (۱)

۵۵۵ (۲)

۶۵ (۳)

۶۰ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۰%

قلمچی ۱۳۹۹

۸

گرماسنجی محتوی ۴۰۰ گرم آب  $25^{\circ}C$  است. یک قطعه فلز به جرم ۲۰۰ گرم و دمای  $24^{\circ}C$  را وارد آن می‌کنیم. اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج  $1680 \frac{J}{^{\circ}C}$  باشد، در این صورت دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟

$$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}, \quad C_{\text{فلز}} = 400 \frac{J}{kg^{\circ}C} \quad \text{اتلاف انرژی نداریم و}$$

۲۷ (۱)

۳۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۰ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۸%

قلمچی ۱۳۹۹

۹

۸۰۰ گرم آب  $20^{\circ}C$  را با  $300g$  یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از ایجاد تعادل گرمایی، چند گرم یخ ذوب نشده در ظرف باقی می‌ماند؟ ( $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$  و  $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C}$ )

۲۰۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۴۰ (۳)

۶۰ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۰

کدام یک از جملات زیر، صحیح است؟

- ۱) در رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما کمتر از اتم‌هاست.
- ۲) هنگامی که یک تیر چوبی و یک لوله فلزی سرد را که با هم در تماس هستند، لمس می‌کنید، چوب سردتر به نظر می‌رسد.
- ۳) در همرفت، برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.
- ۴) تابش گرمایی از سطح هر جسم فقط به دمای آن بستگی دارد و به میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن وابسته نیست.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۶%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۱

به دو کره فلزی توپر  $A$  و  $B$  که حجم برابر دارند و چگالی کره  $A$ ،  $\frac{3}{4}$  برابر چگالی کره  $B$  است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر ضریب انبساط خطی کره  $A$  دو برابر ضریب انبساط خطی کره  $B$  باشد و تغییر حجم کره‌ها یکسان شود، گرمای ویژه کره  $A$  چند برابر گرمای ویژه کره  $B$  است؟

- ۱) ۳
- ۲)  $\frac{1}{3}$
- ۳)  $\frac{3}{4}$
- ۴)  $\frac{4}{3}$

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۱%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۲

درون چاله‌ای  $1084g$  آب  $25^\circ C$  وجود دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی  $4g$  آب بخار شده و مابقی آب دچار کاهش دما گردد، دمای نهایی آب درون چاله چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (آب  $\nu = 540^\circ C$  و  $L$  و تبادل انرژی با محیط نداریم.)

- ۱) ۵
- ۲) ۲
- ۳) ۲۰
- ۴) ۲۳

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۴%

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه‌های دالم دار ۴

۱۳

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) با داشتن دما و ظرفیت گرمایی یک جسم می‌توان نوع ماده سازنده جسم را مشخص نمود.
- ۲) در حجم ثابت گرمای ویژه مولی تقریباً برای بیش‌تر فلزات یکسان است.
- ۳) در فرایندهای تغییر حالت که دما ثابت است، انرژی درونی ماده تغییر نمی‌کند.
- ۴) با افزایش فشار وارد بر سطح آب، بزرگی اختلاف دمای نقطه جوش و نقطه ذوب آب کاهش می‌یابد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۹%

قلمچی ۱۳۹۹

گزینه‌های دالم دار ۴

۱۴

کدام یک از موارد زیر جزو ویژگی‌های دماسنج نشان داده شده در شکل زیر است؟



- ۱) به عنوان دماسنج معیار به کار می‌رود.
- ۲) اساس کار آن بر تابش گرمایی مبتنی است.
- ۳) اساس کار آن مشابه ترموستات است.
- ۴) کمیت دماسنجی آن ولتاژ است.

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۲%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۵

یک گرم‌کن برقی با توان  $4\text{ kW}$  و بازده ۸۰ درصد، در چه مدت برحسب دقیقه،  $12\text{ kg}$  یخ  $0^\circ\text{C}$  را به طور کامل به آب  $80^\circ\text{C}$  تبدیل می‌کند؟

$$\left( \frac{J}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} = 4200 = C_{\text{آب}}, \text{آب } L_F = 80^\circ\text{C} \text{ و اتلاف انرژی نداریم.} \right)$$

۳۳/۶ (۱)

۵۲/۵ (۲)

۴۲ (۳)

۱۶ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۱۷%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۶

یک گلوله فلزی با دمای  $100^\circ\text{C}$  را درون  $2\text{ kg}$  آب صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر  $\frac{1}{6}$  گرمایی که گلوله از دست می‌دهد، به محیط اطراف داده شود و دمای تعادل  $20^\circ\text{C}$  گردد، ظرفیت گرمایی گلوله چند  $\frac{J}{^\circ\text{C}}$  است؟ (آب  $C = 4200 \frac{J}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ )

۲۵۲ (۱)

۱۲۶۰۰ (۲)

۱۲۶۰ (۳)

۲۵۲۰ (۴)

متوسط

درصد پاسخگویی ۴۰%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۷

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

(۱) اساس کار دماسنج‌ها تغییر کمیت دماسنجی است.

(۲) مقیاس دما برحسب درجه سلسیوس مبتنی بر دو نقطه ثابت است.

(۳)  $273/15\text{ K}$  کمترین دمای ممکن است.

(۴) سه دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج، دماسنج‌های معیار هستند.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۵%

قلمچی ۱۳۹۹

۱۸

اگر دمای یک صفحه نازک فلزی را  $40^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، مساحت آن  $2/0\%$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک کره توپُر به شعاع  $5\text{ cm}$  از جنس همین فلز را  $60^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، حجم کره چند  $\text{mm}^3$  افزایش می‌یابد؟ ( $\pi = 3$ )

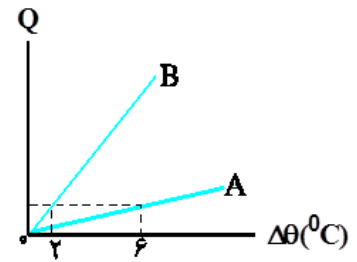
۲۲۵۰ (۱)

۷۵۰ (۲)

۱۵۰۰ (۳)

۳۰۰۰ (۴)

نمودار گرمای داده شده بر حسب تغییر دمای  $2\text{ kg}$  از مایع  $A$  و  $5\text{ kg}$  از مایع  $B$  مطابق شکل مقابل است. اگر  $3\text{ kg}$  از مایع  $A$  با دمای  $25^\circ\text{C}$  را با  $2\text{ kg}$  از مایع  $B$  با دمای  $70^\circ\text{C}$  مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف انرژی گرمایی ناچیز است و تغییر حالت نداریم).



۴۵ (۱)

۵۰ (۲)

۴۰ (۳)

۳۵ (۴)

داخل ظرف عایقی مقدار  $500\text{ g}$  یخ  $32^\circ\text{C}$  موجود است. حداقل چند گرم بخار آب جوش وارد ظرف کنیم تا کل یخ موجود در آن آب شود؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ ،  $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ ،  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و  $L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌گیرد).

۱۵ (۱)

۱۵۰ (۲)

۷/۵ (۳)

۷۵ (۴)

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



۱) ۲۴/۰، افزایش می‌یابد.

۲) ۲۴/۰، کاهش می‌یابد.

۳) ۴۸/۰، افزایش می‌یابد.

۴) ۴۸/۰، کاهش می‌یابد.

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۷%

قلمچی ۱۳۹۹

۲۲

توان الکتریکی یک کتری برقی ۱۲۳۴ وات است. درون این کتری ۳ کیلوگرم آب با دمای  $60^{\circ}C$  می‌ریزیم. چند ثانیه طول می‌کشد تا تمام آب درون کتری به بخار آب  $100^{\circ}C$  تبدیل شود؟ (تبادل گرما بین محیط و کتری ناچیز است،  $L_v = 2300 \frac{kJ}{kg}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$ )

(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۳) ۶۰۰۰

(۴) ۱۲۰۰۰

متوسط

درصد پاسخگویی ۳۸%

قلمچی ۱۳۹۹

۲۳

علت پدیده همرفت . . . است و این پدیده در . . . اتفاق می‌افتد.

(۱) کاهش چگالی، شاره‌ها

(۲) افزایش چگالی، شاره‌ها

(۳) کاهش چگالی، شاره‌ها و جامدات

(۴) افزایش چگالی، شاره‌ها و جامدات

متوسط

درصد پاسخگویی ۲۱%

قلمچی ۱۳۹۹

۲۴

در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط  $5 \text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟  
( $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ )

(۱) ۴/۵

(۲) ۵

(۳) ۴۵

(۴) ۵۰

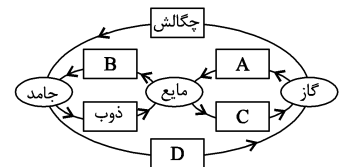
متوسط

درصد پاسخگویی ۲۸%

قلمچی ۱۳۹۹

۲۵

مطابق شکل زیر، در نقشه گذار فازی به جای  $A, B, C, D$  به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه را باید جایگذاری کرد؟



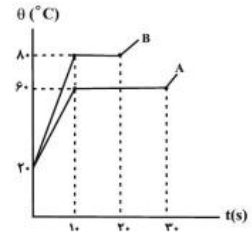
(۱) میعان - انجماد - تصعید - تبخیر

(۲) میعان - انجماد - تبخیر - تصعید

(۳) انجماد - تبخیر - تصعید - ذوب

(۴) تبخیر - ذوب - انجماد - تصعید

نمودار دمای دو جسم جامد با جرم‌های  $m_A$  و  $m_B = 2m_A$  بر حسب زمان که هر دو از دو منبع گرمایی مشابه با توان خروجی ثابت گرما می‌گیرند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد گرمای ویژه و گرمای نهان ذوب آن‌ها صحیح است؟



$$L_{FA} = \frac{1}{4} L_{FB} \quad \text{و} \quad C_A = 3C_B \quad (1)$$

$$L_{FA} = 4L_{FB} \quad \text{و} \quad C_A = \frac{1}{3}C_B \quad (2)$$

$$L_{FA} = 4L_{FB} \quad \text{و} \quad C_A = 3C_B \quad (3)$$

$$L_{FA} = \frac{1}{4} L_{FB} \quad \text{و} \quad C_A = \frac{1}{3}C_B \quad (4)$$

اگر دمای یک حلقه فلزی را به آرامی به اندازه  $50^\circ$  درجه سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه  $1/10$  درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی فلز سازنده این حلقه بر حسب  $1/^\circ C$  کدام است؟

$$2 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$5 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$10^{-5} \quad (3)$$

$$2/5 \times 10^{-4} \quad (4)$$

چنان چه دمای یک ورقه نازک آلومینیومی به مساحت  $3500 \text{ cm}^2$  را به اندازه  $60^\circ C$  افزایش دهیم، مساحت آن چند سانتی‌متر مربع افزایش خواهد یافت؟  $(\alpha = 2 \times 10^{-5} / ^\circ C)$

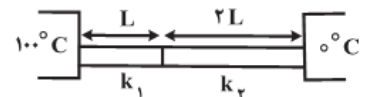
$$2/1 \quad (1)$$

$$4/2 \quad (2)$$

$$12/6 \quad (3)$$

$$8/4 \quad (4)$$

در شکل زیر، دو میله با سطح مقطع یکسان و با رسانندگی‌های گرمایی  $k_1$  و  $k_2$  بین دو منبع با دماهای ثابت  $0^\circ C$  و  $100^\circ C$  قرار دارند. اگر دمای محل اتصال دو میله  $40^\circ C$  باشد،  $k_2/k_1$  کدام است؟



$$3 \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

متوسط

درصد پیاسخگویی ۲۲%

قلمچی ۱۱۳۹۹

۳۵

کدام یک از گزینه‌های زیر باعث کاهش آهنگ تبخیر سطحی یک مایع می‌شود؟

- (۱) افزایش فشار هوا در سطح مایع
- (۲) افزایش دمای مایع
- (۳) افزایش مساحت سطح مایع
- (۴) قرار دادن سطح مایع در برابر باد

دشواری

درصد پیاسخگویی ۷%

قلمچی ۱۱۳۹۹

۳۱

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؟

$$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, \quad C_{\text{فلز}} = 840 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ و تبادل گرمایی با محیط نداریم.}$$

(۱)  $\frac{10}{11}$

(۲)  $\frac{1}{11}$

(۳)  $\frac{25}{44}$

(۴)  $\frac{15}{44}$

نسبتاً دشوار

درصد پیاسخگویی ۱۸%

قلمچی ۱۱۳۹۹

گزینه‌های دام دارا

۳۲

۴ گرم بخار آب  $100^\circ C$  حداکثر چند گرم یخ صفر درجه سلیسوس را می‌تواند به‌طور کامل ذوب کند؟ ( $L_V = 2268 \frac{J}{g}$ ،  $L_F = 336 \frac{J}{g}$  و  $C_{\text{آب}} = 42 \frac{J}{g \cdot C}$ )

(۱) ۲۷

(۲) ۲۸

(۳) ۳۲

(۴) ۱۸/۵

دشواری

درصد پیاسخگویی ۱۲%

قلمچی ۱۱۳۹۹

۳۳

درون یک ظرف استوانه‌ای شکل،  $2kg$  آب  $20^\circ C$  تا ارتفاع  $40cm$  قرار دارد. اگر  $420kJ$  به آب گرما بدهیم، ارتفاع آب درون ظرف به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ( $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$ ،  $\beta_{\text{آب}} = 3 \times 10^{-4} \frac{1}{C}$  و از انبساط ظرف صرف‌نظر کنید.)

(۱)  $40/2$

(۲)  $40/6$

(۳)  $40/4$

(۴)  $41/2$

دشواری

درصد پیاسخگویی ۱۳%

قلمچی ۱۱۳۹۹

۳۴

اگر به  $100$  گرم آلایژی 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 آلایژ 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



۳۵

داخل ظرفی عایق، مقداری بخار آب  $100^\circ C$  را با مقداری یخ  $0^\circ C$  مخلوط کرده‌ایم. اگر دمای تعادل  $40^\circ C$  باشد، نسبت جرم یخ اولیه به جرم بخار آب اضافه شده کدام است؟ (آب  $L_F = 80 \text{ cal}$ ، آب  $L_V = 540 \text{ cal}$  و آب  $L = 1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$ )

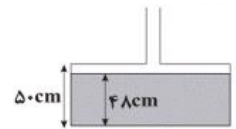
۱)  $1/16$ ۲)  $1/2$ 

۳) ۵

۴) ۶

۳۶

مطابق شکل زیر، درون ظرفی تا ارتفاع ۴۸ سانتی‌متری از مایعی با چگالی  $8 \frac{g}{cm^3}$  و ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$  ریخته شده است. اگر دمای مایع  $50^\circ C$  افزایش یابد، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ (سطح مقطع قسمت پایین و بالای ظرف به ترتیب  $50 \text{ cm}^2$  و  $10 \text{ cm}^2$  و حجم ظرف ثابت است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

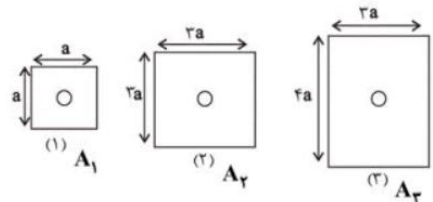
۱)  $2/8$ ۲)  $6/4$ 

۳) تغییر نمی‌کند.

۴)  $3/84$ 

۳۷

مطابق شکل زیر، سه صفحه فلزی هم‌جنس و هم‌ضخامت به مساحت‌های  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  داریم. درون هر سه صفحه، روزنه‌ای کوچک و هم‌اندازه ایجاد می‌کنیم. اگر به این سه صفحه به یک اندازه گرما بدهیم، کدام گزینه در مقایسه افزایش قطر این سه روزنه صحیح است؟ (تغییر قطر روزنه‌ها را پس از دادن گرما به ترتیب  $\Delta D_1$ ،  $\Delta D_2$  و  $\Delta D_3$  در نظر بگیرید.)

۱)  $\Delta D_1 = \Delta D_2 = \Delta D_3$ ۲)  $\Delta D_3 > \Delta D_2 > \Delta D_1$ ۳)  $\Delta D_1 > \Delta D_2 > \Delta D_3$ 

۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۳۸

چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح است؟

(الف) در فلزات، سهم ارتعاش اتم‌ها در رسانش گرما بیش‌تر از الکترون‌های آزاد است.

(ب) هوا رسانای مناسبی برای گرما است.

(ج) آهنگ رسانش گرمایی به سطح مقطع جسم بستگی ندارد.

(د) با افزایش دمای آب، گرمای نهان ویژه تبخیر کاهش می‌یابد.

(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

۳۹

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

۴۰

$m$  گرم آب  $0^\circ\text{C}$  در اختیار داریم. چند درصد از جرم آب، یخ ببندد تا حجم کل آب و یخ نسبت به حالت قبل ۵ درصد افزایش پیدا کند؟ ( $\rho = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

۴۱

در ظرفی مقداری یخ صفر درجه سلسیوس موجود است، اگر  $800\text{g}$  آب  $20^\circ\text{C}$  را در ظرف بریزیم و مبادله گرما فقط بین یخ و آب باشد، ۸۰٪ از جرم یخ ذوب می‌شود. جرم اولیه یخ در چند گرم بوده است؟ ( $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{C}}$ )

(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۵۰۰

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۲%

قلمچی ۱۳۹۹

۴۲

اگر دمای جسمی را برحسب درجه سلسیوس  $30^\circ$  برابر کنیم، دمای آن برحسب درجه فارنهایت  $10^\circ$  برابر می‌شود. دمای ثانویه جسم چند درجه فارنهایت است؟

۴۶۴ (۱)

۲۴۸ (۲)

۶۸۰ (۳)

۸۹۶ (۴)

دشواری

درصد پاسخگویی ۹%

قلمچی ۱۳۹۹

۴۳

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  $15^\circ C$  و  $20^\circ C$  و دمای تعادل مجموعه  $20^\circ C$  باشد، دمای اولیه جسم  $C$  چند درجه سلسیوس است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

۳۰ (۱)

۳۵ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۵%

قلمچی ۱۳۹۹

۴۴

در یک وجه مکعبی به ضلع  $20\text{ cm}$ ، حفره‌ای به شعاع  $5\text{ cm}$  وجود دارد. اگر دمای این مکعب را به اندازه  $\Delta T$  افزایش دهیم، طول هر ضلع مکعب به اندازه  $4\text{ mm}/100\%$  افزایش می‌یابد. در این صورت، افزایش شعاع حفره برحسب میلی‌متر کدام است؟

 $10^{-1}$  (۱) $10^{-2}$  (۲) $10^{-3}$  (۳) $10^{-4}$  (۴)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۳%

قلمچی ۱۳۹۹

۴۵

$700\text{ گرم}$  آهن  $100^\circ C$  را درون  $1\text{ کیلوگرم}$  آب  $15^\circ C$  می‌اندازیم. اگر گرمای تلف شده،  $\frac{1}{6}$  گرمایی باشد که آهن از دست می‌دهد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ (گرمای ویژه آب و آهن به ترتیب  $4200$  و  $450$  واحد  $SI$  است.)

۱۸ (۱)

۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۳۰ (۴)

دشواری

درصد پاسخگویی ۱۴%

قلمچی ۱۳۹۹

گزینته های دلم دار ۲

۴۶

چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) به مقدار انرژی موجود در هر جسم، گرما گفته می‌شود.

(ب) گرمای ویژه هر جسم به جرم و جنس جسم بستگی دارد.

(ج) هر چقدر جرم یک قطعه از جسمی بزرگتر باشد، ظرفیت گرمایی آن نیز بزرگتر است.

(د) هر چقدر جرم یک قطعه از جسمی کوچکتر باشد، ظرفیت گرمایی ویژه آن نیز کوچکتر است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(۴۷)

در ظرفی ۲۰۰ گرم آب ۶۵ درجه سلسیوس و مقداری یخ صفر درجه سلسیوس موجود است. چنانچه دمای تعادل مجموعه ۲۰ درجه سلسیوس باشد، ظرف در انتهای آزمایش شامل چند گرم آب خواهد بود؟ (  $L_f = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}$  ،  $c_{\text{یخ}} = ۲۱۰۰ \frac{J}{kg.K}$  ،  $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

(۱) ۳۰۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۲۹۰

(۴) ۱۰۰۰

(۴۸)

درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $\frac{J}{C}$  ۲۵۵۰، ۵ کیلوگرم آب  $15^{\circ}C$  قرار دارد و مجموعه در تعادل گرمایی است. اگر یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیم با دمای  $175^{\circ}C$  را وارد گرماسنج کنیم، پس از ایجاد تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (  $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K}$  و  $c_{\text{آلومینیم}} = ۹۰۰ \frac{J}{kg.K}$  )

(۱) ۱۶

(۲) ۱۷

(۳) ۱۸

(۴) ۱۹

(۴۹)

طول یک میله آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس ۴cm بیشتر از طول یک میله مسی در همان دماست. طول اولیه میله مسی در دمای صفر درجه سلسیوس چند سانتی‌متر باشد تا طول آن در دمای  $40^{\circ}C$ ، ۲cm بیشتر از میله آهنی در آن دما باشد؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس به ترتیب  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  و  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  می‌باشد.)

(۱) ۱۰۰۸

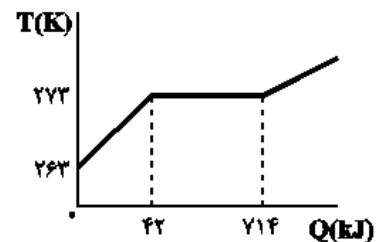
(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۲۵۰۱۲

(۴) ۲۵۰۰۸

(۵۰)

نمودار تغییرات دمایی جسم جامدی با گرمای ویژه  $۲۱۰۰ \frac{J}{kgK}$  برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. اگر به جسم جامد اولیه ۲۱۰kJ گرما داده شود، چند کیلوگرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟



(۱) ۱/۵

(۲) ۰/۶۲۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۱/۳۷۵

۵۱

اگر به ظرفی که شامل مخلوطی از یخ و آب صفر درجه سلسیوس است، با آهنک ثابت گرما دهیم، پس از ۳ دقیقه تمام یخ ذوب می‌شود و آب صفر درجه سلسیوس داریم. اگر طی این فرایند حجم مخلوط  $20 \text{ cm}^3$  کاهش یابد، آهنک انتقال گرما چند واحد  $SI$  است؟ (  $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ ,  $L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$  و اتلاف انرژی نداریم)

(۱) ۳۳۶

(۲) ۶۷۲

(۳) ۱۶۸

(۴) ۱۸۰

۵۲

یک ظرف مسی به شکل استوانه دارای سطح مقطع  $50 \text{ cm}^2$  و ارتفاع  $10 \text{ cm}$  است و  $499 \text{ cm}^3$  گلیسیرین در آن وجود دارد. اگر دمای ظرف و گلیسیرین درون آن به طور یکنواخت به اندازه  $10^\circ C$  تغییر کند، چند سانتی‌متر مکعب گلیسیرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی مس  $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$  و ضریب انبساط حجمی گلیسیرین  $\frac{1}{C} \times 10^{-4}$  است.)

(۱) ۱/۲۷۰

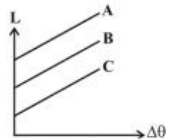
(۲) ۱/۷۲۰

(۳) ۲/۲۷۰

(۴) ۱/۴۲۰

۵۳

نمودار زیر، طول سه میله فلزی  $A$ ،  $B$  و  $C$  را نسبت به تغییرات دما نشان می‌دهد. اگر سه خط نشان داده شده با یک‌دیگر موازی باشند، در کدام گزینه ضریب انبساط طولی این سه فلز به درستی مقایسه شده است؟

(۱)  $\alpha_A < \alpha_B < \alpha_C$ (۲)  $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$ (۳)  $\alpha_A = \alpha_B = \alpha_C$ 

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۵۴

اگر به دو استوانه هم‌جرم  $A$  و  $B$  که در آن‌ها چگالی و شعاع قاعده استوانه  $A$  به ترتیب  $1/2$  و  $0.9$  برابر چگالی و شعاع قاعده استوانه  $B$  است، مقدار یکسانی گرما دهیم، افزایش ارتفاع استوانه  $B$  چند برابر افزایش ارتفاع استوانه  $A$  است؟ ( $\alpha_A = 1/5 \alpha_B$ : ضریب انبساط خطی و  $c_B = 0.8 c_A$ : گرمای ویژه)

(۱) ۰/۱۹

(۲) ۰/۸۱

(۳) ۰/۲۳

(۴) ۰/۷۷

۵۵

درون یک کتری برقی با توان  $1/5$  کیلووات  $500$  گرم آب  $40^\circ C$  می‌ریزیم. اگر تبادل گرمایی فقط بین المنت این کتری و آب درون آن صورت گیرد، چند دقیقه طول می‌کشد تا تمام آب درون کتری به بخار  $100^\circ C$  تبدیل شود؟ ( $L_v = 2268 \frac{kJ}{kg}$ ,  $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$ )

۸۴۰ (۱)

۸۴ (۲)

۱/۴ (۳)

۱۴ (۴)

۵۶

درون ظرفی به حجم  $50 \text{ cm}^3$ ، مقدار  $49 \text{ cm}^3$  مایع در دمای  $20^\circ C$  وجود دارد. اگر دمای مجموعه را به طور همگن به  $70^\circ C$  برسانیم، چند سانتی‌متر مکعب از مایع درون ظرف سرریز می‌شود؟ ( $\alpha_{\text{ظرف}} = 1 \times 10^{-5} K^{-1}$  و  $\beta_{\text{مایع}} = 1 \times 10^{-3} K^{-1}$ )

۲/۳۷۵ (۱)

۱/۳۷۵ (۲)

۲/۴۵ (۳)

صفر (۴)

۵۷

مقداری آب  $80$  درجه سلسیوس را روی  $500$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم، به طوری که پس از برقراری تعادل گرمایی،  $620$  گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد می‌شود. جرم یخ باقی‌مانده در ظرف چند گرم است؟ ( $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$ ,  $C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ )

و اتلاف انرژی نداریم.)

۳۵۰ (۱)

۳۱۰ (۲)

۱۹۰ (۳)

۱۵۰ (۴)

۵۸

به دو جسم مختلف گرمای یکسان می‌دهیم، دمای اولی  $20^\circ C$  و دمای دومی  $25^\circ C$  افزایش می‌یابد. اگر این دو جسم را که اولی دمای  $4^\circ C$  و دیگری دمای  $58^\circ C$  دارد، در مجاورت هم قرار دهیم، دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (از تبادل گرما با محیط پیرامون صرف‌نظر کنید.)

۲۳/۵ (۱)

۲۸ (۲)

۲۲/۵ (۳)

۳۲ (۴)

۵۹

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  $15^\circ C$  و  $20^\circ C$  و دمای تعادل مجموعه  $20^\circ C$  باشد، دمای اولیه جسم  $C$  چند درجه سلسیوس است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

۳۰ (۱)

۳۵ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)

دمای صفحه فلزی دایره‌ای شکلی با ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$  را چند درجه فارنهایت افزایش دهیم تا مساحت آن ۰/۸ درصد افزایش یابد؟

۱۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۳۶۰ (۳)

۱۸۰ (۴)