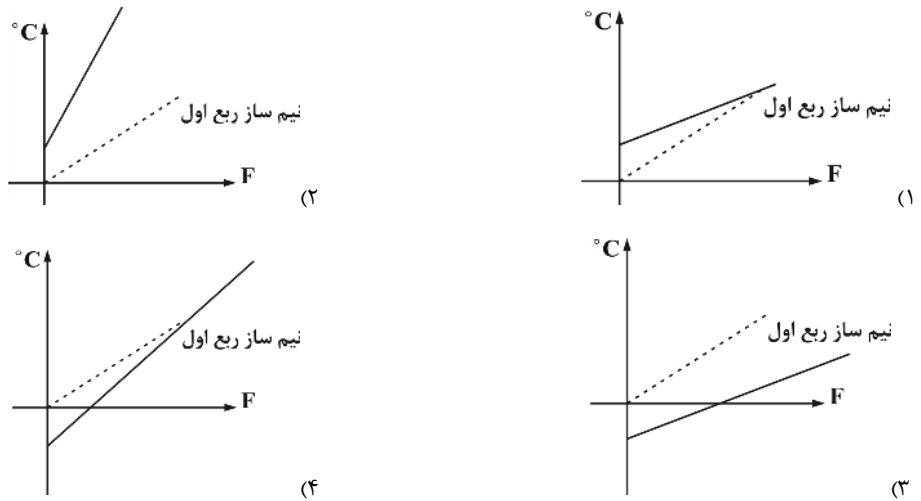


۱- کدام نمودار، رابطه سلسیوس با فارنهایت را به درستی توصیف می‌کند؟



۲- چند مورد از عبارات زیر در مورد ترموکوپل درست است؟

(الف) کمیت دماسنجی این دماسنج، جریان است.

(ب) مزیت ترموکوپل این است که به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.

(پ) دو سیمی که در دماسنج ترموکوپل استفاده می‌کنیم، دو سیم غیر رسانای هم جنس هستند.

(ت) دقت دماسنج ترموکوپل نسبت به دماسنج‌های دیگر بیشتر است به همین جهت کاربرد فراوان در صنعت و آزمایشگاه‌ها دارد.

(ث) گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۳- اگر دمای یک مکعب فلزی را  $25^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، مساحت آن ۶۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. اگر دمای این مکعب را  $40^{\circ}\text{C}$  کلین افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۴۴ (۲) ۶۹/۴ (۳) ۱۴۴ (۴) ۴۰/۹

۴- طول یک میله آهنی، در دمای صفر درجه سلسیوس، یک میلی‌متر بیشتر از طول یک میله مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به  $100^{\circ}\text{C}$  برسانیم، طول میله مسی  $0/5$  میلی‌متر بیشتر از طول میله آهنی خواهد شد. طول اولیه مسی چند متر است؟

(ضریب انبساط طولی آهن و مس به ترتیب  $1/2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  و  $1/8 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  در SI است)

(۱) ۱/۱۰ (۲) ۲/۵۰۲ (۳) ۲/۵۰۳ (۴) ۴/۴۴۷

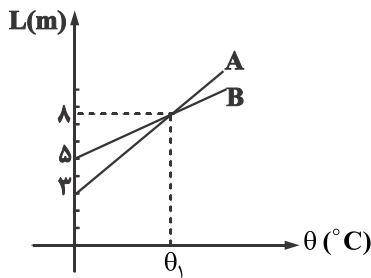
۵- در ظرفی ۵ متر مکعب از مایعی به ضریب انبساط حجمی  $4 \times 10^{-3}$  واحد SI وجود دارد. اگر دمای ظرف و مایع را  $25^{\circ}\text{C}$  بالا ببریم، ۲ متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم اولیه ظرف چند متر مکعب بوده است؟ (ضریب انبساط سطحی ظرف،  $\frac{1}{3}$  ضریب انبساط حجمی مایع است)

(۱) ۵ (۲)  $\frac{16}{3}$  (۳) ۸ (۴) ۱۰

۶- طول تیر آهنی ۱۲ متر است. اگر دمای آن را از  $37^{\circ}\text{C}$  به  $87^{\circ}\text{C}$  برسانیم، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟ ( $\frac{1}{\alpha} = \frac{1}{2} \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

(۱)  $7/2 \times 10^{-3}$  (۲) ۷۲ (۳) ۰/۷۲ (۴) ۷/۲

۷- شکل زیر تغییرات طول دو میله A و B را برحسب درجه سلسیوس نشان می‌دهد.  $\frac{\alpha_B}{\alpha_A}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{9}{25}$

(۲)  $\frac{5}{2}$

(۳) ۱

(۴)  $\frac{25}{9}$

۸- در یک ظرف عایق حرارت ۴۰ لیتر آب ۱۰°C وجود دارد. ۳۰ لیتر آب ۸۰°C به آن اضافه می‌کنیم. در این حالت دمای تعادل به ..... درجه سانتی‌گراد می‌رسد. حال

اگر پس از چند ساعت ۴۲ لیتر آب ۸°C به ظرف اضافه کنیم، دمای تعادل به ..... درجه سانتی‌گراد می‌رسد. ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

(۴) ۳۲ و ۴۰

(۳) ۲۸ و ۴۰

(۲) ۲۶/۵ و ۴۵

(۱) ۳۲ و ۴۵

۹- ظرفیت گرمایی ۱۴ mol آلومینیوم تقریباً برابر ظرفیت گرمایی چند مول مس است؟

( $M_{\text{مس}} = 63 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ,  $M_{\text{آلومینیوم}} = 27 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )

(۴)  $\frac{7}{3}$

(۳) ۶

(۲) ۱۴

(۱)  $\frac{3}{7}$

۱۰- برای آن که مساحت صفحه‌های فلزی ۵ برابر شود، چند کیلوژول گرما باید به آن بدهیم؟ ( $C_{\text{زلف}} = 12 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ ,  $\alpha_{\text{زلف}} = 8 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )

(۴) ۳۷۵

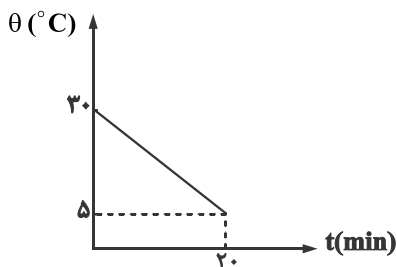
(۳) ۱۲۰۰

(۲) ۶۰۰

(۱) ۳۰۰

۱۱- از جسمی به جرم ۳۰۰ گرم که در یک وسیله سرمازا قرار گرفته است، با آهنگ ۳ وات گرما گرفته‌ایم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر

باشد، گرمای ویژه این جسم چند  $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  است؟



(۱) ۰/۴۸

(۲) ۰/۰۰۸

(۳) ۸

(۴) ۴۸۰

۱۲- قطعه فلزی به جرم ۰/۳ کیلوگرم و دمای ۹۰°C را در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $12 \frac{\text{J}}{\text{K}}$  که حاوی ۰/۵ کیلوگرم آب با دمای اولیه ۱۵°C است، می‌اندازیم. اگر

دمای نهایی مجموعه ۶۰°C شود، گرمای ویژه این فلز چند  $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  است؟

( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ )

(۴) ۱۱۱۰۰

(۳) ۹۹۰۰

(۲) ۳۳۳۰

(۱) ۲۹۷۰

۱۳- تبدیل جامد به بخار، بخار به مایع و مایع به بخار را به ترتیب چه می نامند؟

(۱) تصعید - چگالش - تبخیر (۲) چگالش - میعان - تبخیر (۳) تصعید - میعان - تبخیر (۴) چگالش - تصعید - میعان

۱۴- ۲۰ گرم آب ۳۰°C چند کالری گرما از دست بدهد تا به یخ ۰°C تبدیل شود؟

$$(c_{آب} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot \text{K}}, L_f = 8 \cdot \frac{\text{cal}}{\text{gr}})$$

۱۷۶۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۲۲۰۰ (۱)

۱۵- حداقل چند ژول گرما به ۲۰ گرم یخ ۱۰°C بدهیم تا به طور کامل ذوب شود؟

$$(c_{آب} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, c_{یخ} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, L_f = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

۷۵۲۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۶۲۶۰ (۲)

۷۱۰۰ (۱)

۱۶- به ۳ kg آب صفر درجه سلسیوس، ۳/۷۸ kJ گرما می دهیم. در این فرآیند چگالی آب:  $(c_{آب} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}})$

(۱) افزایش می یابد. (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(۳) کاهش می یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱۷- چند مورد از عبارات زیر در مورد روش های انتقال گرما نادرست است؟

(الف) پدیده همرفت در اثر افزایش چگالی شاره با افزایش دما صورت می گیرد.

(ب) همرفت می تواند در همه شاره ها، چه مایع، چه جامد و چه گاز به وقوع بپیوندد.

(پ) برای آشکارسازی تابش های فرابنفش از دمانگار استفاده می کنیم.

(ت) سطوح صاف و درخشان با رنگ های روشن تابش گرمایی کمتری دارند.

(ث) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن نمونه ای از انتقال گرما به روش تابش است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۸- طول و عرض پنجره شیشه ای اتاق به ترتیب ۲ m و ۱/۵ m و ضخامت آن ۵ mm است. در یک روز زمستانی دمای وجهی از شیشه که در تماس با هوای بیرون است، ۳°C- و دمای وجهی که در تماس با هوای اتاق است، ۲°C+ است. اگر بخواهیم با یک بخاری برقی گرمای هدر رفته از این پنجره را جبران کنیم، توان این

بخاری چند کیلووات است؟  $(k = 1 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}} \text{ هشی ش})$

۲/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۹- مطابق شکل، دو میله فلزی با سطح مقطع یکسان به هم چسبیده اند و از یک طرف مجاور ظرف محتوی مخلوط آب و یخ صفر درجه سلسیوس و از طرف دیگر مجاور آب جوش ۱۰۰°C قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک دو میله ۲۰°C باشد،  $L_1$  چند سانتی متر است؟ (آهنگ رسانش گرمایی در هر قطعه میله با قطعه دیگر

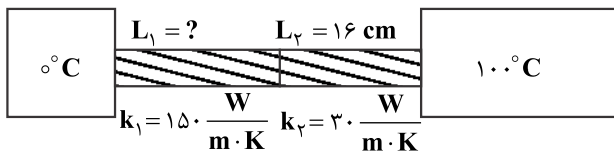
برابر است)

۸۰ (۱)

۲۰ (۲)

۲ (۳)

۱۲/۸ (۴)



۲۰- اتاقی دارای دو پنجره از یک جنس و با مساحت های  $A_1 = 2A_2$  است. اگر ضخامت آن ها به ترتیب  $d_1 = 2d_2$  باشد و  $Q$  گرمای تلف شده از پنجره ها

در زمستان در مدت یک شبانه روز باشد،  $\frac{Q_2}{Q_1}$  کدام است؟

۱ (۴)

$\frac{1}{4}$  (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)