



p30konkor.com

عنوان آزمون : تست فصل ۴ فیزیک دهم

دانلود شده از : سایت پی سی کنکور ریاضی

۱) قطعه یخی به جرم  $2 \text{ kg}$  و دمای اولیه  $-20^\circ \text{C}$  را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب  $100^\circ \text{C}$  شود، چند کیلوژول گرما

لازم است؟  $\left( L_f = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \right)$

۸۴۶ (۴)

۹۲۴ (۳)

۱۵۱۲ (۲)

۱۵۹۶ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲) یک بزرگراه از قطعه‌های بتونی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای  $10^\circ \text{C}$  بتون‌ریزی شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای  $40^\circ \text{C}$ ، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟  $(\alpha_{\text{بتون}} = 1/4 \times 10^{-5} K^{-1})$

۸/۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۵/۶ (۲)

۶/۲ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۳) مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع  $5 \text{ m}$  ریخته شده است. در دمای  $263 \text{ K}$ ، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر  $25 \text{ cm}$  است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین  $10^{-3} K^{-1}$  است و از انبساط ظرف صرف نظر شود.)

۱۴۰ (۴)

۱۲۲ (۳)

۹۶ (۲)

۱۰۴ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۴) کدام موارد درست است؟

- (الف) یک جسم جامد، در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند.  
(ب) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فرابنفش قرار دارد.  
(پ) تابش گرمایی، فقط از اجسام داغ گسیل می‌شود.  
(ت) طیف گسیلی گازها، خطی است.

الف و پ (۴)

الف و ت (۳)

ب و پ (۲)

ب و ت (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۵) گرمایی که مقداری یخ  $-10^\circ \text{C}$  را تبدیل به آب  $15^\circ \text{C}$  می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب  $10^\circ \text{C}$  را به آب

$60^\circ \text{C}$  تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟  $\left( L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \right)$

۲ (۴)

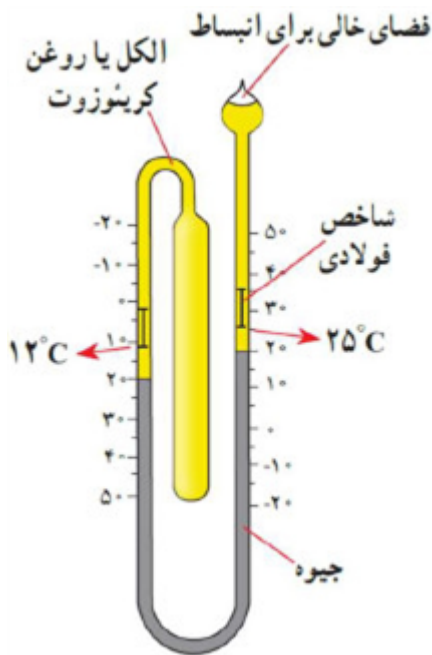
۴ (۳)

$\frac{10}{3}$  (۲)

$\frac{3}{10}$  (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۳





۴ تابشی

۳ دماپا

۲ ترموکوپل

۱ کمینه - بیشینه

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۷ شخصی  $300g$  آب  $70^\circ C$  را در یک ظرف آلومینیمی به جرم  $120g$  که دمای آن  $20^\circ C$  است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آنکه آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلوین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود.)

$$\left( c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C} \right)$$

۴ ۶۶

۳ ۳۳۹

۲ ۶۵

۱ ۳۲۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸ در یک محفظه  $100$  گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب  $100^\circ C$  وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش  $6540 J$  گرم جذب محفظه شده است و  $L_F = 336 \frac{J}{g}$ )

$$L_V = 2256 \frac{J}{g} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \text{ است.}$$

۴ ۲۵

۳ ۲۰

۲ ۱۵

۱ ۱۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۹ دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال،  $40^\circ C$  و  $-10^\circ C$  است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجه فارنهایت است؟

۴ ۹۰

۳ ۵۴

۲ ۵۰

۱ ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰  $600$  گرم آب  $20^\circ C$  درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن  $400$  گرم آب  $80^\circ C$  می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به  $36^\circ C$  برسد و از مبادله گرما با خارج مجموعه صرف‌نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟

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

۴ ۴۲۰۰

۳ ۳۶۰۰

۲ ۲۱۰۰

۱ ۱۸۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۲ دمای جسمی برحسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

۳۶۳ (۴)

۲۸۳ (۳)

۲۷۳ (۲)

۲۶۳ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۳ در ظرفی عایق حاوی ۵۲۰ گرم آب  $15^{\circ}C$ ، یک قطعه مس به جرم  $100g$  به دمای  $50^{\circ}C$  و یک قطعه فلز دیگر به دمای  $60^{\circ}C$  می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به  $20^{\circ}C$  می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

$$\left( c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C} \right)$$

۱۲۴۰۰۰ (۴)

۲۴۳۰۰۰ (۳)

۲۴۳ (۲)

۱۲۴ (۱)

سراسری - تجربی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۴ ۸۰ گرم آب با دمای  $20^{\circ}C$  را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای  $80^{\circ}C$  درون ظرف فلزی ۳۰۰ گرمی با دمای  $32^{\circ}C$  می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟  
 $\left( c_{\text{طرف}} = 400 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \right)$

۳۲ (۴)

۴۰ (۳)

۴۲ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۵ 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؟

$$(\alpha = 1/25 \times 10^{-5} K^{-1})$$

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ تیرماه

۱۶ چند کیلوژول گرما، باید از ۲ kg آب  $10^{\circ}C$  در فشار یک اتمسفر بگیریم تا  $500g$  آن یخ ببندد؟

$$\left( L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C} \right)$$

۵۸۸ (۴)

۳۸۴ (۳)

۲۵۲ (۲)

۱۸۹ (۱)

سراسری - تجربی - رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۷ چند کیلوژول گرما لازم است تا ۲ kg یخ صفر درجه سلسیوس (در فشار ۱ atm) تبدیل به آب  $10^{\circ}C$  شود؟

$$\left( c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}C}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$$

۱۴۲۸ (۴)

۱۲۵۶ (۳)

۸۶۴ (۲)

۷۵۶ (۱)

سراسری - تجربی - رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

- ۱ تبخیر و انجماد  
۲ میعان و ذوب  
۳ انجماد و چگالش بخار به جامد  
۴ ذوب و چگالش بخار به جامد

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۹ گرماسنجی حاوی ۵۰۰ گرم آب  $20^{\circ}C$  است. یک گرمکن ۱۰۰ واتی درون آن قرار دارد و دمای آب را بعد از نیم ساعت به

۸۰ درجهٔ سلسیوس می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟  $\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}\right)$

- ۱ ۱۵۰۰  
۲ ۱۲۰۰  
۳ ۹۰۰  
۴ ۶۰۰

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۰ کیسول فلزی با حجم ثابت، محتوی گاز هیدروژن با دمای ۲۷ درجهٔ سلسیوس است. دمای گاز را به چند درجهٔ سلسیوس برسانیم تا فشار گاز ۳ درصد افزایش یابد؟

- ۱ ۳۰  
۲ ۳۶  
۳ ۱۱۷  
۴ ۳۰۹

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۲۱ چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر،  $5 \text{ kg} / 0^{\circ}C$  یخ  $10^{\circ}C$  را به آب  $10^{\circ}C$  تبدیل کرد؟

$\left(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = \frac{1}{2} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}\right)$

- ۱  $48/3$   
۲  $54/6$   
۳  $199/5$   
۴ ۱۸۹

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۲ طول یک پل معلق در دمای  $F^{\circ} 58-$  برابر  $1158m$  است. این پل از نوعی فولاد با  $\frac{1}{K} \times 10^{-5} / 3$  ساخته شده

است. اگر دمای پل به  $F^{\circ} 122$  برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

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

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۲۳ هوایی با فشار  $10^5 \text{ Pa}$  درون استوانهٔ یک تلمبهٔ دوچرخه به طول  $34 \text{ cm}$  محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای

استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به  $40 \text{ cm}$  افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند

سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟  $\left(g = 10 \frac{m}{s}, \rho = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}\right)$

- ۱ ۶۸  
۲  $67/5$   
۳ ۶۵  
۴  $62/5$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

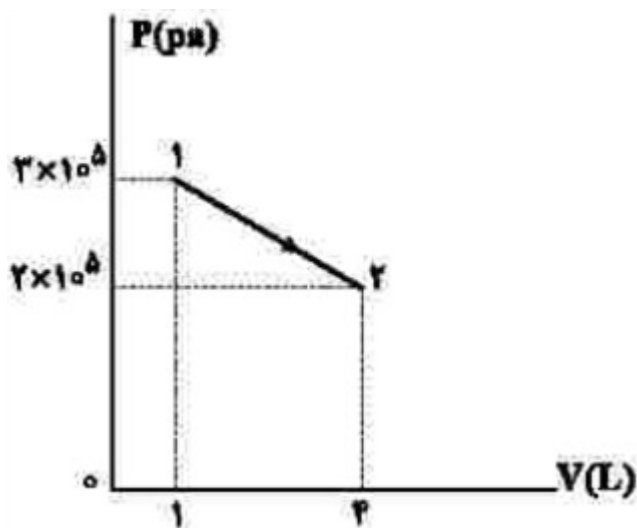
۲۴ حجم قطعه آلایاژ در دمای صفر درجهٔ سلسیوس،  $1000 \text{ cm}^3$  است. دمای آن را  $120$  کلوین افزایش می‌دهیم، حجم آن

$1 \text{ cm}^3 / 8$  افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلایاژ در SI چقدر است؟

- ۱  $1/83 \times 10^{-5}$   
۲  $2/25 \times 10^{-5}$   
۳  $6/1 \times 10^{-6}$   
۴  $7/5 \times 10^{-6}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

نمودار  $P - V$  گازی رقیق، در شکل مقابل نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر  $750 J$  باشد، در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟



۷۵۰ (۴)

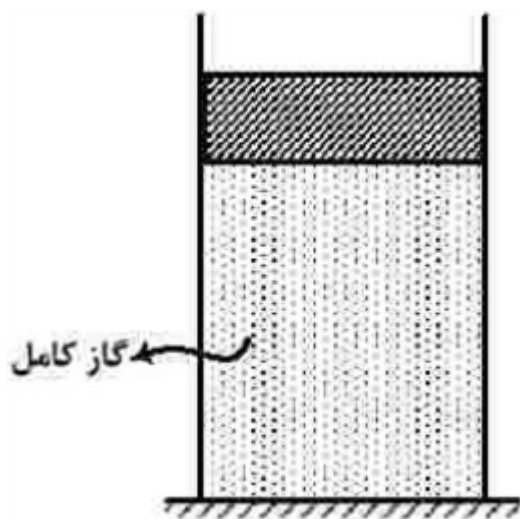
۱۲۵۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل مقابل، وزن پیستون  $6 N$  و مساحت قاعده آن  $50$  سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای  $27^\circ C$  برابر  $2000$  سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون  $2$  cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط سیلندر و پیستون ناچیز است.)



۱۵ (۴)

۲۰ (۳)

۴۵ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر  $2100$  است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن  $20$  درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

۸۴۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

یک کیلوگرم یخ  $10^{\circ}C$  را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب  $20^{\circ}C$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به  $5^{\circ}C$  برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟

$$\left( L_f = 336000 \frac{J}{kg}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C} \right)$$

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر  $5/0$  متر باشد. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به  $3/0$  میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب  $10^{-5} \times 1/8$  و  $10^{-5} \times 2/1$  است.)

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز  $5/4$  فشار هوا است. اگر هم‌جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم. در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

۲ (۴)

۴ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

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

۱۸ (۴)

۶ (۳)

۱/۸ (۲)

۰/۶ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیمی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها  $3/2$  میلی‌متر شود؟

$$(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} K^{-1}, \alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} K^{-1})$$

۱۰۰ (۴)

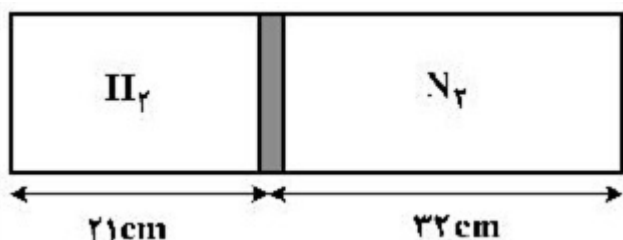
۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظه‌ی استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را جدا از هم نگاه داشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب  $47^{\circ}C$  و  $27^{\circ}C$  باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟  $\left( H_2 = 2 \frac{g}{mol}, N_2 = 28 \frac{g}{mol} \right)$



۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

ضریب انبساط طولی فلزی  $K^{-1} \times 10^{-5}$  و دمای آن صفر درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به  $250^\circ$  درجه‌ی سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۲/۵ (۴)

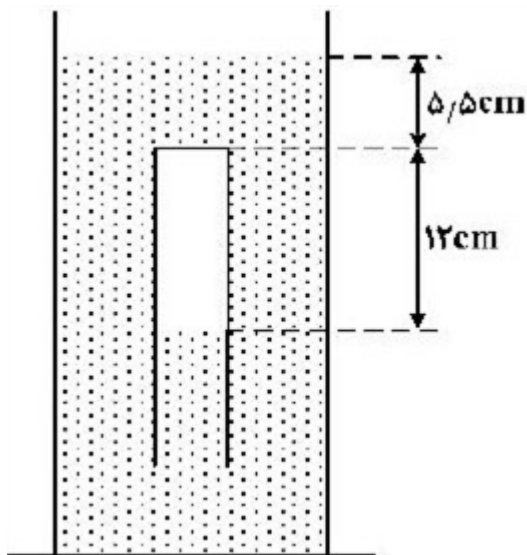
۰/۲۵ (۳)

۱/۵ (۲)

۰/۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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.)



۲۷/۲ (۴)

۲۰/۳ (۳)

۱۸/۶ (۲)

۱۴/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

به مقدار یخ صفر درجه‌ی سلسیوس در فشار  $1 \text{ atm}$ ، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای  $20^\circ$  درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟  $\left( c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$

۷۵ (۴)

۸۵ (۳)

۸۰ (۲)

۹۰ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

$20^\circ$  گرم یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس (نقطه‌ی ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به  $50^\circ$  درجه‌ی فارنهایت برساند؟  $\left( L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, g_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$

۷۵٪ (۴)

۸۱۹۰ (۳)

۹۰۵۰ (۲)

۱۰۹۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

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

۴ (۴)

۵ (۳)

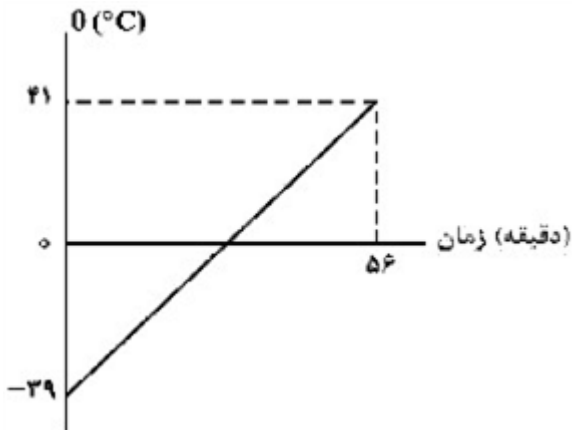
۶ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۹

به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه  $100\text{ J}$  گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه‌ی مایع در SI، کدام است؟



۳۲۰ (۴)

۲۸۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۱۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۰

دمای یک کره‌ی فلزی را  $80^\circ\text{C}$  درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن  $0.08$  درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را  $60^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

۰/۰۴ (۴)

۰/۰۶ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۰/۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۱

چند گرم آب  $50^\circ\text{C}$  درجه‌ی سلسیوس را روی  $450^\circ\text{C}$  گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی،  $520^\circ\text{C}$  گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و  $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و  $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ )

۳۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۴۲

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

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

۲ (۲)

۴ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۴۳

به  $500\text{ g}$  یخ  $-20^\circ\text{C}$  مقداری گرما با آهنگ  $10/5 \frac{\text{kJ}}{\text{min}}$  در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ( $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

صفر (۱)

سراسری-تجربی-۹۹



توان یک یخ‌ساز  $250\text{ W}$  و ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخ‌ساز، ۲ کیلوگرم آب  $20^\circ\text{C}$  را

به یخ  $10^\circ\text{C}$  تبدیل کند؟ ( $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ,  $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$  و  $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

۳۵۲۸ (۴)

۸۸۲ (۳)

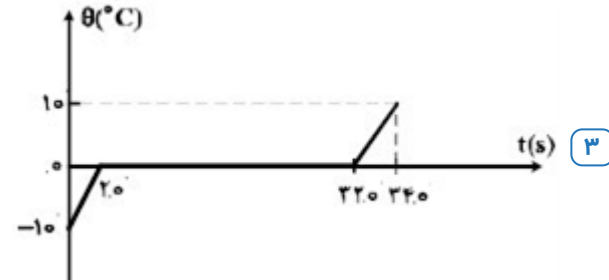
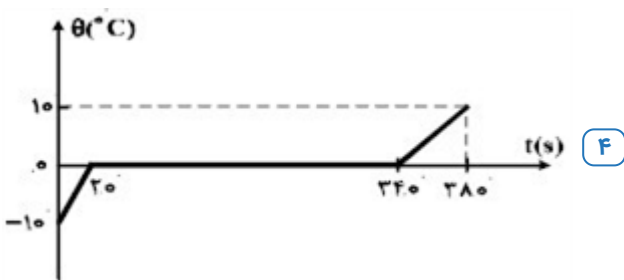
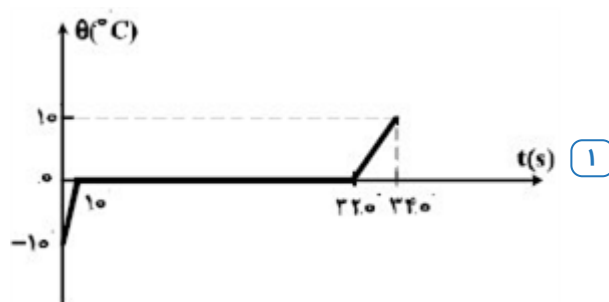
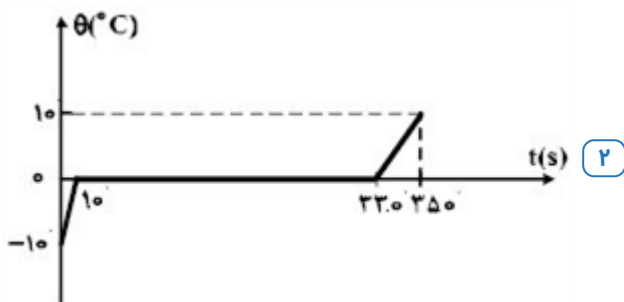
۳۶۰ (۲)

۹۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

به  $200\text{ g}$  یخ  $10^\circ\text{C}$  با آهنگ ثابت  $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$  گرما می‌دهیم تا به آب  $10^\circ\text{C}$  تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را

برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ( $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$  و  $C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$  و  $C_{\text{آب}} = 2$ )



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب  $50^\circ\text{C}$  درجه‌ی سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

( $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و  $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

۴۵ (۴)

۵۰ (۳)

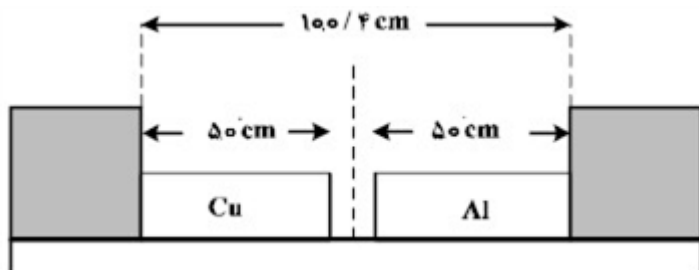
۴۵۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

دو میله‌ی مسی و آلومینیمی بین دو دیواره‌ی ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا دو میله به

یک‌دیگر برسند؟ ( $\alpha_{\text{Al}} = 2/3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$  و  $\alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )



۲۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۳۴۷ (۲)

۴۷۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۸

گرمای ویژهی آب  $\frac{J}{kg \cdot K}$  ۴۲۰۰ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ درجهی فارنهایت افزایش یابد؟

۴۲ (۴)

۳۷ / ۸ (۳)

۲۱ (۲)

۱۸ / ۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۹

ضریب انبساط طولی آلومینیم  $k^{-1}$   $2/3 \times 10^{-5}$  است و روی یک ورقه‌ی تخت آلومینیمی، حفره‌ی دایره‌ای شکل ایجاد کرده ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس  $50 \text{ cm}^2$  است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

۵۰ / ۱۸۴ (۴)

۵۰ / ۰۹۲ (۳)

۴۹ / ۹۰۸ (۲)

۴۹ / ۸۱۶ (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

۵۰

به دو جسم هم‌حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژه‌ی A دو برابر گرمای ویژه‌ی B و هم‌چنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

۴ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

۵۱

در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی،  $\frac{1}{3}$  جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم اولیه‌ی قطعه یخ چند گرم بوده است؟

$(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ و } L_f = 336000 \frac{J}{kg})$

۶۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

$\frac{800}{3}$  (۲)

۲۰۰ (۱)

سراسری-تجربی-۹۸

۵۲

دمای ۱۲۲ درجه‌ی فارنهایت معادل با چند درجه‌ی سلسیوس و چند کلوین است؟

۳۲۳ و ۵۹ (۴)

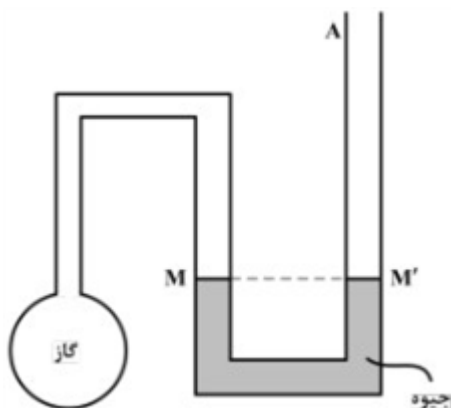
۳۳۲ و ۵۹ (۳)

۳۲۳ و ۵۰ (۲)

۳۳۲ و ۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجه‌ی سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه‌ی A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه‌ی سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



۵ / ۵ (۴)

۷ / ۵ (۳)

۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

قطعه‌ای مس به جرم ۲۸۲ گرم و دمای  $\theta^\circ C$  را داخل ۱۰۰ گرم آب  $100^\circ C$  می‌اندازیم. اگر ۵ گرم آب بخار شود،  $\theta$  چند

درجه‌ی سلسیوس است؟  $(L_v = 2256 \frac{kJ}{kg}$  و  $C_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{kg^\circ C}$ )

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مقداری آب را که در فشار یک اتمسفر قرار دارد، به تدریج سرد می‌کنیم و هم‌زمان فشار محیط را افزایش می‌دهیم. در این صورت، آب در دمای ..... درجه‌ی سلسیوس منجمد می‌شود.

بین ۴ درجه و صفر (۴)

پایین‌تر از صفر (۳)

۴ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

به  $200g$  یخ  $-10^\circ C$ ، مقداری گرما با آهنگ  $0.5 \frac{kJ}{min}$  به مدت ۱۲ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی چند درجه‌ی

سلسیوس است؟  $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$ ،  $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$  و  $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg^\circ C}$ )

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

دمای یک فرض فلزی  $100K$  افزایش می‌یابد. اگر شعاع اولیه‌ی آن ۱۰ cm و ضخامت اولیه‌ی آن ۴ mm باشد، تغییر

حجم قرص چند سانتی‌متر مکعب است؟  $(\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ ،  $\pi \simeq 3)$

۱ / ۸ (۴)

۱ / ۲ (۳)

۰ / ۱۸ (۲)

۰ / ۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

درون استوانه‌ای ۴ لیتر گاز کامل در دمای  $27^\circ C$  قرار دارد. فشارسنج، فشار گاز را ۴ atm نشان می‌دهد. اگر دمای گاز را به  $87^\circ C$  و حجم آن را به ۸ لیتر برسانیم. فشارسنج فشار گاز را چند اتمسفر نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون ۱ atm است.)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

یک لوله‌ی مسی را بریده و جرم آن را نصف می‌کنیم. ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه‌ی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

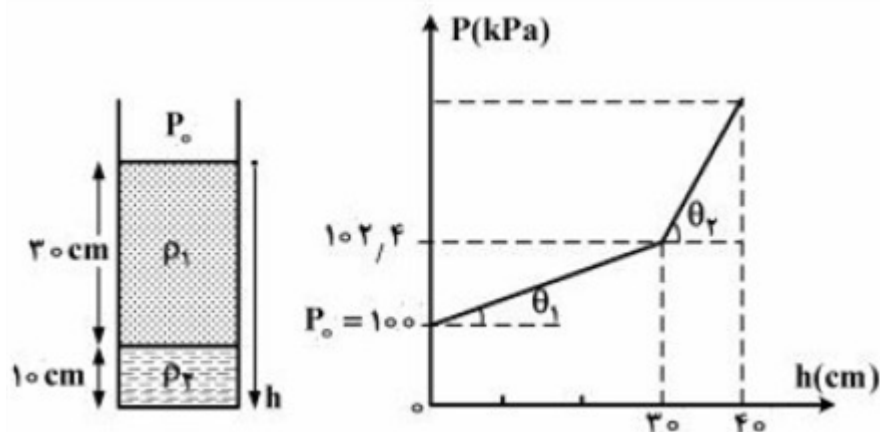
در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای  $6^\circ\text{C}$  - وجود دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی که توان آن ۷۵۰ وات و بازده آن ۸۰ درصد است درون یخ قرار گیرد، پس از  $122/5$  ثانیه چند گرم یخ در گرماسنج باقی

می‌ماند؟  $\left( C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \text{ و } L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$

- ۱) ۳۰۰      ۲) ۲۵۴      ۳) ۲۰۰      ۴) ۱۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار برحسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و  $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$  باشد،  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در SI کدام‌اند؟



- ۱) ۶۰۰ و ۱۰۲۰۰      ۲) ۷۵۰ و ۱۲۷۵۰      ۳) ۸۰۰ و ۱۳۵۰۰      ۴) ۸۰۰ و ۱۳۶۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

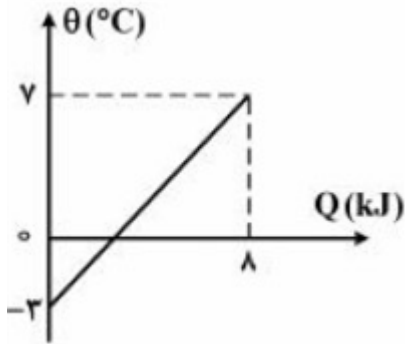
مخلوطی از یک کیلوگرم یخ و یک کیلوگرم آب در تعادل گرمایی قرار دارند. یک گلوله‌ی فلزی ۳۰ گرمی که دمای آن  $80^\circ\text{C}$  و گرمای ویژه‌ی آن  $420 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  است، درون آن می‌اندازیم. تا رسیدن به تعادل گرمایی، چند گرم از یخ ذوب

می‌شود؟  $\left( C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و } L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$

- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۵      ۴) ۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم  $2 \text{ kg}$  مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم  $3$  کلوین افزایش یابد؟



۲ / ۴ (۴)

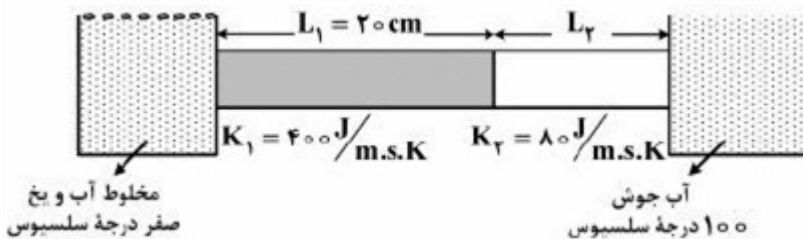
۳ (۳)

۴ / ۸ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

دو میله‌ی فلزی استوانه‌ای به طول‌های  $L_1$  و  $L_2$  که سطح مقطع مساوی دارند، مطابق شکل زیر به یک‌دیگر چسبیده و از یک طرف مجاور ظرف محتوی مخلوط آب و یخ صفر درجه‌ی سلسیوس و از طرف دیگر مجاور آب جوش  $100$  درجه‌ی سلسیوس قرار دارند. اگر دمای مشترک بین دو میله  $25$  درجه‌ی سلسیوس باشد،  $L_2$  چند سانتی‌متر است؟



۶ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

درون  $2 \text{ kg}$  آب  $40^\circ \text{C}$  مقدار یخ  $5^\circ \text{C}$  می‌اندازیم. اگر این آب  $294 \text{ kJ}$  گرما از دست بدهد تا سیستم به دمای

تعادل برسد، جرم یخ چند گرم بوده است؟  $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ و } L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

۱۲۰۰ (۴)

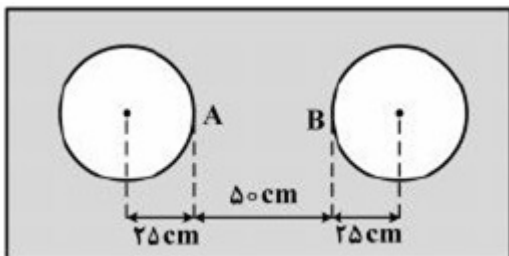
۸۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در وسط یک صفحه‌ی فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن  $10^{-5} \text{ K}^{-1}$  است، دو دایره به شعاع‌های  $25$  سانتی‌متر را در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به  $200$  درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فاصله‌ی  $AB$  چند میلی‌متر می‌شود؟



۵۰۳ / ۶ (۴)

۵۰۱ / ۸ (۳)

۴۹۸ / ۲ (۲)

۴۹۶ / ۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

دو کره‌ی فلزی هم‌جنس A و B، اولی توپر و شعاع آن ۲۰ cm است. دومی توخالی و شعاع خارجی آن ۲۰ cm و شعاع حفره‌ی داخلی آن ۱۰ cm است. اگر به دو کره به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آن‌ها به ترتیب  $\Delta\theta_B$  و  $\Delta\theta_A$  باشد، نسبت  $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$  کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{5}{4}$  (۳) $\frac{8}{7}$  (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

دمای ۳ گرم گاز هیدروژن را در فشار ثابت، از ۲۷ درجه‌ی سلسیوس به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرایند، چند درصد افزایش می‌یابد؟

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را داخل ۴۰۰ گرم آب ۳۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟

$$\left( C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}, L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}} \right)$$

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مکعبی به ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{k} \times 10^{-6}$  در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر دمای آن به  $100^\circ C$  برسد، حجم مکعب چند درصد افزایش می‌یابد؟

۳۶ (۴)

۱۲ (۳)

۰/۳۶ (۲)

۰/۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۵- درجه‌ی سلسیوس وجود دارد، حداقل چند گرم آب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس در ظرف وارد کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد.)

$$\left( C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}, L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}} \right)$$

۲۰۰ (۴)

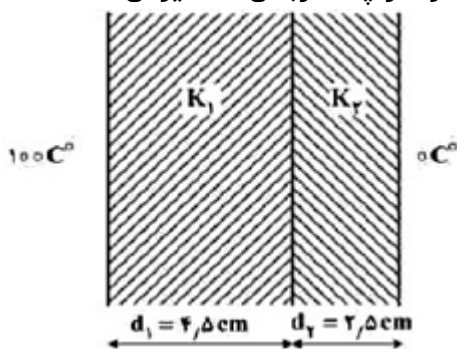
۱۶۵ (۳)

۱۶۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

دو صفحه‌ی فلزی به ضخامت‌های  $d_1 = 4/5 \text{ cm}$  و  $d_2 = 2/5 \text{ cm}$  که رسانندگی گرمایی آن‌ها به ترتیب  $k_1 = 90 \frac{J}{s.m.K}$  و  $k_2 = 200 \frac{J}{s.m.K}$  است، مطابق شکل به یکدیگر چسبیده‌اند و دمای یک طرف  $100^\circ \text{C}$  درجه‌ی سلسیوس و دمای طرف دیگر صفر درجه‌ی سلسیوس است. دمای سطح مشترک دو فلز چند درجه‌ی سلسیوس است؟



۸۰ (۴)

۵۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

دو میله‌ی فلزی A و B در دمای  $20^\circ \text{C}$  به ترتیب دارای طول‌های  $50 \text{ cm}$  و  $70 \text{ cm}$  می‌باشند. دمای دو میله را  $30^\circ \text{C}$  افزایش می‌دهیم، باز هم اختلاف طول آن‌ها  $20 \text{ cm}$  می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله‌ی A به ضریب انبساط طولی میله‌ی B کدام است؟

 $\frac{7}{5}$  (۴) $\frac{5}{7}$  (۳) $\frac{7}{3}$  (۲) $\frac{3}{7}$  (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

یک گرمکن برقی در مدت  $24$  ثانیه، دمای  $60$  گرم مایعی را از  $30^\circ \text{C}$  درجه‌ی سلسیوس به  $50^\circ \text{C}$  درجه‌ی سلسیوس می‌رساند. اگر توان این گرمکن  $300$  وات باشد و گرمای ویژه‌ی مایع  $1500 \frac{J}{\text{kg.K}}$  باشد، چند درصد گرمای تولیدی به مایع فوق رسیده است؟

۸۴ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

یک انتهای میله‌ی آلومینیومی در دمای  $200^\circ \text{C}$  و انتهای دیگر آن در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس نگه داشته شده و دور میله عایق‌بندی است. اگر طول میله برابر با یک متر و قطر مقطع آن  $2 \text{ cm}$  باشد، آهنگ رسانش گرما در میله چند وات است؟  $\left( K_{Al} = 240 \frac{J}{s.m.K}, \pi = 3 \right)$

۴/۸ (۴)

۷/۲ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۵۷/۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

ظرفی که عایق گرما است، محتوی  $80$  گرم آب  $11/5^\circ \text{C}$  درجه‌ی سلسیوس است. یک قطعه مس به جرم  $420$  گرم و دمای  $100^\circ \text{C}$  درجه‌ی سلسیوس را در آب می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و مس تبادل گرما صورت گیرد و  $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg.K}}$  و  $C_{\text{مس}} = 380 \frac{J}{\text{kg.K}}$  باشد، تا برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند کلوین افزایش می‌یابد؟

۳۰۱/۵ (۴)

۳۱۳ (۳)

۴۰ (۲)

۲۸/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

طول دو میله‌ی فلزی A و B در دمای  $20^\circ C$  هریک برابر ۲ متر است. دمای دو میله را چند درجه‌ی سلسیوس افزایش

دهیم تا اختلاف طول آن‌ها برابر  $0.8 \text{ mm}$  شود؟  $(\alpha_A = 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$

۱۰۰ (۴)

۷۰ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

مساحت جانبی یک مکعب فلزی  $0.25$  مترمربع و ضریب انبساط خطی آن  $2 \times 10^{-5} K^{-1}$  است. اگر دمای این مکعب  $100$

درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد، سطح جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

حداقل گرمایی که یک کیلوگرم یخ  $-10$  درجه‌ی سلسیوس را به آب تبدیل می‌کند چند کیلوژول است؟

$$(L_f = 334 \times 10^3 \text{ J/kg}, C_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg} \cdot K)$$

۶۴۳ (۴)

۵۴۲ (۳)

۴۳۶ (۲)

۳۵۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3)$

۵۰ (۴)

۴۵ (۳)

۵ (۲)

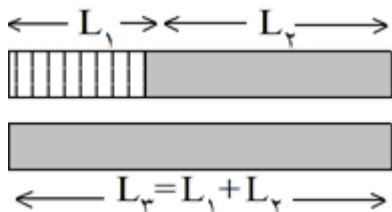
۴/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، مجموع طول میله‌های به هم چسبیده‌ی  $L_1$  و  $L_2$  با طول میله‌ی  $L_3$  برابر است و

ضریب انبساط طولی میله‌ها نیز به ترتیب  $\alpha_1$  و  $\alpha_2$  و  $\alpha_3$  است. اگر در هر دمای بالاتر از صفر نیز این تساوی طول

برقرار باشد، کدام رابطه درست است؟



$$\alpha_3 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \quad (2)$$

$$\alpha_3 = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (1)$$

$$\alpha_3 = \frac{|L_1 \alpha_1 - L_2 \alpha_2|}{L_3} \quad (4)$$

$$\alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3} \quad (3)$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

$m_1$  کیلوگرم آب با دمای  $10^\circ C$  را با  $m_2$  کیلوگرم آب با دمای  $50^\circ C$  مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما

$30^\circ C$  می‌شود.  $m_2$  چند برابر  $m_1$  است؟

۳/۵ (۴)

۵/۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



حجم حباب‌های هوا در رسیدن از ته یک دریاچه تا سطح آب ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب ثابت فرض شود، عمق آب تقریباً چند متر است؟ (فشار هوا برابر با  $10^5$  پاسکال و چگالی آب  $1000 \text{ kg/m}^3$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  فرض شود)

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و حجم آن را ۳۶ درصد کم کنیم، دمای مطلق آن ..... در صد ..... می‌یابد.

۲۵، افزایش (۴)

۲۵، کاهش (۳)

۲۰، افزایش (۲)

۲۰، کاهش (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

به مقداری یخ با دمای صفر درجه‌ی سلیسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب ۲۰ درجه‌ی سلیسیوس شود، چند درصد گرمای داده شده صرف ذوب یخ شده است؟ ( $C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$  و  $L_f = 336 \text{ J/g}$ )

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

اختلاف دمای بین اتاق و هوای بیرون ۲۰ درجه است. از پنجره‌ی این اتاق در هر دقیقه چند کیلوژول گرما از شیشه‌ای به ابعاد  $1/5 \text{ m} \times 1/5 \text{ m}$  و ضخامت ۵ میلی‌متر از طریق رسانش منتقل می‌شود؟ ( $K = 1 \text{ J/s} \cdot \text{m}$  شیشه)

۹۰۰ (۴)

۵۴۰ (۳)

۹۰ (۲)

۵۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

یک سر میله‌ی آهنی به طول ۱۶ cm را به یک سر میله‌ی مسی به طول ۲۰ cm جوش داده‌اند. سر آزاد میله‌ی آهنی را در آب جوش  $100^\circ\text{C}$  و سر دیگر میله‌ی مسی را در مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه‌ی سلیسیوس قرار می‌دهند. دمای نقطه‌ی اتصال دو میله چند درجه‌ی سلیسیوس است؟ (سطح مقطع هر دو میله یکسان است و سطح جانبی هر دو میله عایق پوش است.) ( $K_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$  و  $K_{\text{آهن}} = 800 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$ )

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

دمای گاز کاملی ۲۷ درجه‌ی سلیسیوس است. اگر در حجم ثابت، دمای آن را به صفر درجه‌ی سلیسیوس برسانیم، فشارش چند درصد کاهش می‌یابد؟

۳۰ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۹ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

به دو گلوله‌ی مسی به ترتیب ۱۲۰۰ J و ۳۰۰ J گرما می‌دهیم. دمای هر کدام از آنها  $30^\circ\text{C}$  افزایش می‌یابد. اگر گرمای ویژه‌ی مس  $400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  باشد، اختلاف جرم آن‌ها چند گرم است؟

۱۲۵ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۰

یک قطعه یخ صفر درجه به جرم  $۵/۵$  کیلوگرم روی یک سطح افقی با سرعت اولیه  $۶ \text{ m/s}$  شروع به حرکت می‌کند و پس از لغزیدن در مسافتی متوقف می‌شود. اگر همه‌ی گرمای حاصل از اصطکاک به یخ برسد، تقریباً چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ( $L_F = ۳۳۳ \text{ kJ/kg}$ )

۱ ۳

۲ ۳۰

۳ ۱۵۰

۴ ۳۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۱

یکای رسانندگی گرمایی کدام است؟

۱ ژول

متر  $\times$  کولن۲ کولن  $\times$  مترکولن  $\times$  متر۳ ژول  $\times$  کلوینثانیه  $\times$  متر

۴ وات

کلوین  $\times$  متر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۲

اگر در شکل مقابل، به کمک تلمبه‌ی تخلیه‌ی هوا، مقداری از هوای بالای آب درون یک ظرف را که عایق حرارتی است تخلیه کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟



۱ دمای آب کاهش می‌یابد

۲ دمای آب افزایش می‌یابد

۳ دمای آب ثابت می‌ماند

۴ تمام آب به یخ تبدیل می‌شود

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۳

اگر به  $۱۰۰$  گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس  $۱۶۸۰$  ژول گرما بدهیم، حجم آب: ( $C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ )

۱ کاهش می‌یابد.

۲ افزایش می‌یابد.

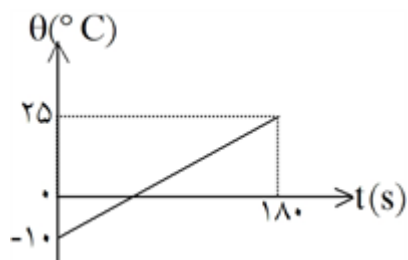
۳ ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۴ ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۴

نمودار تغییرات دما بر حسب زمان جسمی مطابق شکل است و در هر دقیقه  $۳ \text{ kJ}$  گرما به جسم داده می‌شود. جرم این جسم چند گرم است؟ ( $C = ۵۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ )



۱ ۴۰

۲ ۷۲

۳ ۴۰۰

۴ ۷۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۵

دمای گاز کاملی  $۱۲۷$  درجه‌ی سلسیوس است. اگر فشار آن را  $۲۵$  درصد افزایش دهیم و حجم آن در این فرآیند  $۳۶$  درصد کاهش یابد، دمای گاز چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟

۱ ۴۰

۲ ۴۷

۳ ۵۶

۴ ۶۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

- ۱)  $\frac{\text{ژول}}{\text{متر کلوین}}$  ۲)  $\frac{\text{ژول}}{\text{ثانیه کلوین}}$  ۳)  $\frac{\text{وات ثانیه}}{\text{متر کلوین}}$  ۴)  $\frac{\text{وات}}{\text{متر کلوین}}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۷ چند لیتر آب ۵۰ درجه را با چند لیتر آب ۲۰ درجه مخلوط کنیم تا ۶۰ لیتر آب با دمای ۴۰ درجه‌ی سلسیوس داشته باشیم؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱) ۴۰ و ۲۰ ۲) ۲۵ و ۳۵ ۳) ۲۰ و ۴۰ ۴) ۳۵ و ۳۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۸ یک قطعه مس به جرم ۳ kg با دمای ۱۱/۱ درجه‌ی سلسیوس را به داخل ظرف عایق‌بندی شده‌ی حاوی مخلوط به حالت تعادل رسیده‌ی آب و یخ می‌اندازیم. هنگامی که تعادل مجدد برقرار می‌شود، دمای مس صفر درجه‌ی سلسیوس است. چند گرم یخ در این فرآیند ذوب شده است؟

(گرمای ویژه‌ی مس  $400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  و گرمای نهان ذوب یخ  $333 \frac{kJ}{kg}$  است.)

- ۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۹۹ کدام عبارت درست نیست؟

- ۱) افزایش دمای یک لوله‌ی مسی، حجم فضای داخلی آن را زیاد می‌کند.  
۲) تابش، سریع‌ترین راه انتقال گرما از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر است.  
۳) انتقال گرما از طریق همرفت، تنها راه انتقال گرما در خلأ است.  
۴) ضریب انبساط طولی یک جسم جامد تقریباً نصف ضریب انبساط سطحی آن است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۰ دمای مقدار معینی گاز کامل  $27^\circ C$  و فشارش یک جو است. گاز را متراکم می‌کنیم تا در دمای  $77^\circ C$  فشارش ۳/۵ جو شود. حجم گاز در این حالت چند برابر حجم اولیه خواهد شد؟

- ۱)  $\frac{1}{3}$  ۲)  $\frac{1}{5}$  ۳)  $\frac{1}{6}$  ۴)  $\frac{1}{9}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۱ یک اجاق برقی دمای مقدار معینی آب را در مدت ۸ دقیقه از ۲۰ درجه‌ی سلسیوس به نقطه‌ی جوش (۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس) می‌رساند. چند دقیقه دیگر طول خواهد کشید تا با ثابت ماندن توان گرماده‌ی اجاق، تمام آب بخار شود؟ (گرمای ویژه‌ی ب  $4/2 J/g \cdot K$  و گرمای نهان تبخیر  $2268 J/g$  است.)

- ۱) ۲۸ ۲) ۳۶ ۳) ۵۴ ۴) ۱۰۸

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۲ طول تیرآهنی ۱۲ متر است. اگر دمای آن از صفر درجه‌ی سلسیوس به ۵۰ درجه‌ی سلسیوس برسد، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟  $\left( \alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C} \right)$

- ۱) ۷/۲ ۲) ۷۲ ۳)  $7/2 \times 10^{-1}$  ۴)  $7/2 \times 10^{-2}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۳

پس از این که  $40/2 \text{ kJ}$  گرما از  $180 \text{ g}$  آب صفر درجه گرفته شود، چند گرم آب یخ زده باقی می ماند؟  
 $(L_F = 335 \text{ kJ/kg})$

۱۲۰ (۱)

۶۰ (۲)

۴۰ (۳)

۳۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۴

۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۶۰ درجه سلسیوس مخلوط می کنیم. اگر فقط بین یخ و آب تبادل گرما صورت گیرد و  $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$  و  $L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}}$  باشد تا برقراری تعادل چند کیلوگرم آب صفر درجه ی سلیسوس ایجاد می شود؟

۰/۲ (۱)

۰/۶ (۲)

۱/۲ (۳)

۱/۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۵

دمای یک میله ی مسی را  $100^\circ C$  افزایش می دهیم، طول آن  $0/17$  درصد افزایش می یابد. اگر دمای یک ورقه ی مسی را با  $100^\circ C$  افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می شود؟

۱/۰۰۱۷ (۱)

۰/۰۰۳۴ (۲)

۰/۳۴۰۰ (۳)

۱/۰۰۳۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۶

دمای یک میله ی فلزی به  $\theta_2$  می رسد. اگر طول آن  $0/1$  درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً .....

۰/۱ درصد کاهش می یابد. (۱)

۰/۳ درصد کاهش می یابد. (۲)

۰/۱ درصد افزایش می یابد. (۳)

۰/۳ درصد افزایش می یابد. (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۷

دمای مقداری گاز کامل را از  $27^\circ C$  به  $57^\circ C$  و حجم آن را از ۸ لیتر به ۱۱ لیتر می رسانیم. در این عمل، فشار گاز ۱۰ سانتی متر جیوه کم می شود. فشار اولیه ی گاز چند سانتی متر جیوه بوده است؟

۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۵۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۸

یک میله ی فلزی استوانه ای شکل به طول یک متر و سطح مقطع  $4$  سانتی متر مربع را از یک طرف درون آب در حال جوشان ( $100^\circ C$ ) و از طرف دیگر در  $30^\circ C$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس قرار می دهیم و پس از  $60$  دقیقه تمام یخ ذوب شده، به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می شود. اگر  $L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}}$  باشد، رسانندگی گرمایی این فلز در SI چقدر است؟

۷ (۱)

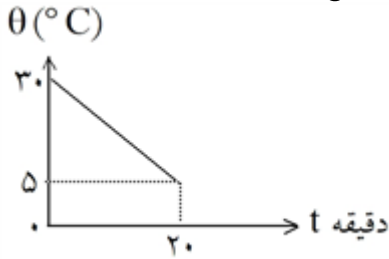
۱۴ (۲)

۷۰ (۳)

۱۴۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

از جسمی به جرم ۳۰۰ گرم که در یک وسیله‌ی سرمازا قرار گرفته است، با آهنگ ثابت ۳ وات گرما گرفته‌ایم. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب زمان به صورت شکل مقابل باشد، گرمای ویژه‌ی این جسم چند  $\frac{J}{kg \cdot K}$  است؟



۴۸۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۸ (۲)

۰/۴۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

در صبح یک روز زمستانی که دمای هوا  $-3^{\circ}C$  است، فشار هوای درون لاستیک اتومبیلی  $2/7$  اتمسفر است. اگر این اتومبیل به منطقه‌ای برده شود که بعد از تعادل حرارتی، فشار گاز درون لاستیک به ۳ اتمسفر برسد، دمای این منطقه چند درجه سلسیوس است؟ (حجم تایر ثابت فرض شده است.)

۳۷ (۴)

۲۷ (۳)

۱۳ (۲)

۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

یک شمش آلومینیوم به حجم  $200 \text{ cm}^3$  و چگالی  $2/7 \frac{g}{\text{cm}^3}$  را که دمایش  $100^{\circ}C$  است، درون  $540 \text{ cm}^3$  آب  $20^{\circ}C$  می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی، دمای آب تقریباً به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (از مبادله‌ی گرمای بین آب و ظرف صرف‌نظر می‌شود.) (چگالی آب  $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و گرمای ویژه‌ی آب و آلومینیوم به ترتیب  $4/2 \frac{J}{g \cdot K}$  و  $9/0 \frac{J}{g \cdot K}$  است.)

۵۳ (۴)

۴۶ (۳)

۳۴ (۲)

۲۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۲ «ترموکوپل» چیست؟

(۱) وسیله‌ای برای سنجش رسانایی حرارتی اجسام است.

(۲) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر شدت جریان الکتریکی می‌شود.

(۳) دماسنجی است که در آن تغییر دما باعث تغییر حجم گاز یا مایع می‌شود.

(۴) وسیله‌ای برای ثابت نگه داشتن دمای داخلی ساختمان است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

یک سر میله‌ای آهنی به طول ۳۰ سانتی‌متر در یک منبع گرما به دمای  $150^{\circ}C$  و سر دیگر آن در مخلوط آب و یخ صفر درجه قرار دارد. در هر دقیقه  $738 J$  گرما در میله شارش می‌کند. قطر مقطع میله چند سانتی‌متر است؟

$$\left( K = 82 \frac{J}{s \cdot m \cdot K}, \pi = 3 \right)$$

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

یک کیلوگرم یخ و ۴ کیلوگرم آب در فشار یک جو در تعادل حرارتی قرار دارند. به این مجموعه ۵۴۶ کیلو ژول گرما می‌دهیم. بعد از رسیدن به تعادل، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

$$\left( L_f = ۳۳۶ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, C = ۴۲۰۰ \frac{J}{\text{kg} \cdot k} \right)$$

۱ صفر

۲ ۱۰

۳ ۴۰

۴ ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

$$Q = 2(0/5 \times 20 + 80 + 1 \times 100) \times 4/2 = 1596 \text{ kJ}$$

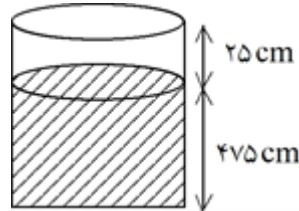
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta = 20 \times 1/4 \times 10^{-5} \times 30 = 8/4 \text{ mm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{حجم خالی} = \frac{25}{100} V_1 = \frac{5}{100} V_1$$



$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{5}{100} V_1 = V_1 \times 10^{-3} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 50 \text{ K} \Rightarrow T_2 = 313 \text{ K} \Rightarrow \theta_2 = 40^\circ \text{C}$$

$$F_2 = \frac{9}{5} \theta_2 + 32 = 104^\circ \text{F}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر موارد:

ب) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فروسرخ قرار دارد.

پ) اجسام در هر دمایی، تابش گرمایی دارند.

$$C_{\text{بآ}} = C \quad m_{\text{یخ}} = m \quad m_{\text{بآ}} = m'$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc\Delta\theta_{\text{بآ}} = m\left(\frac{1}{2}c\right)(10) + m(80c) + mc(15) = 100mc$$

$$Q = m'c(\cancel{50}) = \cancel{100} m' \Rightarrow m' = 2m$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دماسنج بیشینه - کمینه است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\theta_e = \frac{\sum mc\theta_i}{\sum mc} = \frac{0/3 \times 4200 \times 70 + 0/12 \times 900 \times 20}{0/3 \times 4200 + 0/12 \times 900} = 66^\circ \text{C} = 339 \text{ K}$$

$$Q_V + Q_{\text{بآ}} = Q_F + 6540$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$mL_V + mc\Delta\theta = m'I_F + 6540$$

$$m \times 2256 + m \times 4/2 \times 100 = \underbrace{100 \times 339 \times 6540}_{40140} \Rightarrow m = \frac{40140}{2256 + 200} = 15 \text{ g}$$

$$\Delta\theta = 40 - (-10) = 50$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta = \frac{9}{5} \times 50 = 90^\circ \text{F}$$

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا که ۶۰۰ گرم آب با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  درون گرماسنج قرار دارد، دمای گرماسنج نیز  $20^{\circ}\text{C}$  می‌باشد. در ادامه با اضافه کردن آب جدید مجموعه گرماسنج و آب موجود در آن گرما گرفته و آب جدید گرما از دست می‌دهد. بنابراین تا رسیدن به تعادل داریم:

$$Q_W + Q_G = Q_{W'} \Rightarrow mc\Delta\theta + C\Delta\theta = m'c\Delta\theta' \Rightarrow \Delta\theta(mc + C) = m'c\Delta\theta'$$

$$\Rightarrow (36 - 20) [(0.4 \times 4200) + C] = 0.4 \times 4200 \times (80 - 36) \Rightarrow C = 2100 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در انبساط طولی جامدات داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 3 = L_1 \times 1/2 \times 10^{-5} \times 50 \Rightarrow L_1 = 5000 (\text{mm}) = 5\text{m}$$

$$F = 1/8 + 32 \Rightarrow 5\theta = 1/8\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^{\circ}\text{C}$$

$$T = \theta + 273 = 283\text{K}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} + Q_{\text{فنر}} = 0 \quad \begin{matrix} Q=mc\Delta\theta \\ Q_{\text{فنر}}=C\Delta\theta \end{matrix}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$0.52 \times 4200 \times (20 - 15) + 0.1 \times (20 - 50) \times 400 + C(20 - 60) = 0$$

$$273 - 30 = C \Rightarrow C = 243 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

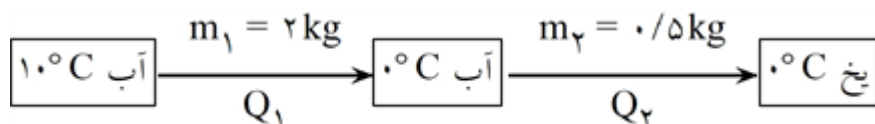
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\theta_e = \frac{80 \times 4200 \times 20 + 20 \times 4200 \times 80 + 300 \times 400 \times 32}{80 \times 4200 + 20 \times 4200 + 300 \times 400} = 32$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 0.9 = 900 \times 125 \times 10^{-7} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 80$$

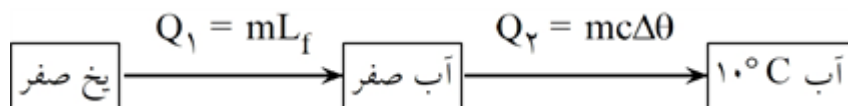
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$Q = Q_1 + Q_2 = m_1 c \Delta\theta + m_2 L_f \Rightarrow 2 \times 4200 \times 10 + 0.5 \times 336000$$

$$= 84 \times 10^3 + 168 \times 10^3 = 252 \times 10^3 \text{ J} = 252 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

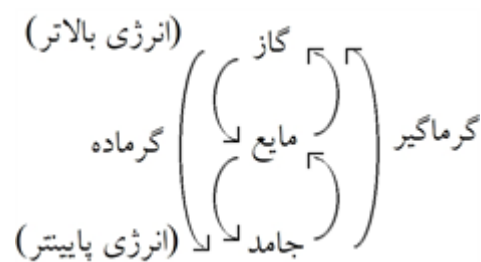


$$Q = Q_1 + Q_2 = 2 \times 336000 + 2 \times 4200 \times 10 \Rightarrow Q = 756000 = 756 \text{ kJ}$$



۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انرژی گاز از مایع بیشتر است و انرژی مایع هم از جامد بیشتر است. هرچه از سمت حالت ماده با انرژی بیشتر به سمت حالت ماده با انرژی کمتر حرکت کنیم و تغییر حالت بدهیم، تغییر حالت ما گرمازا یا گرماده خواهد بود و برعکس.



۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  $Q = mc\Delta\theta$

$$Pt = Q \Rightarrow \frac{1}{\gamma} \times 4200 \times 60 + 3 \times 60 = 100 \times 30 \times 60 \Rightarrow c = 900$$

۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حجم ثابت

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{1/0.3 P_1}{T_2} = \frac{P_1}{300} \Rightarrow T_2 = 30912$$

$$27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 309^\circ \text{K} - 273 = 36^\circ \text{C}$$

۲۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$-10^\circ \text{C} \xrightarrow{(m(\Delta\theta))_{\text{یخ}}} 0^\circ \text{C} \xrightarrow{mL_F} 0^\circ \text{C} \xrightarrow{m(\Delta\theta)_{\text{آب}}} 10^\circ \text{C}$$

$$C_{\text{آب}} = C \quad L_F = 80^\circ \text{C} \quad C_{\text{یخ}} = \frac{1}{\gamma} C$$

$$Q_t = m \left( \frac{1}{\gamma} C \right) (10) + m(80^\circ \text{C}) + m(10) = 95mC \Rightarrow Q_t = (95) \left( \frac{1}{\gamma} \right) (4/2) = 199/5 \text{ kJ}$$

۲۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow 122 - (-58) = \frac{9}{5} \Delta\theta = 180 \Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ \text{C}$$

$$\Delta L = \frac{\alpha L}{\Delta\theta} = (1/3 \times 10^{-5})(1158)(10^2) \approx 1/5 \text{ m}$$

۲۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون گازها:

$$P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$10^5 \times 34 = P_2 \times 40 \Rightarrow P_2 = 85 \times 10^5 \text{ Pa} \xrightarrow{\div 1360} 62/5 \text{ cmHg}$$

$$\Delta V = 8/1 \text{ cm}^3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$V_1 = 10^{-3} \text{ cm}^3$$

$$\Delta T = 120 \text{ K}$$

$$\Delta V = V_1 (\alpha) \Delta T$$

$$\alpha = \frac{8/1}{10^{-3} \times 3 \times 120} = 10^{-5} \times \frac{27}{12} = 2/25 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که برای مقدار معینی گاز کامل، انرژی درونی با دمای مطلق گاز رابطه مستقیم دارد، می توان نوشت: ۲۵

$$V \propto T \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \xrightarrow{T \propto PV} \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{U_2}{750} = \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^5} \times \frac{4}{1} \Rightarrow U_2 = 2000 \text{ J}$$

اندازه کار انجام شده توسط محیط روی گاز برابر با مساحت بین نمودار  $P - V$  و محور حجم است:

$$|W| = S = \frac{3 \times 10^5 + 2 \times 10^5}{2} \times (4 - 1) \times 10^{-3} = 750 \text{ J} \xrightarrow{\text{فرایند انبساطی}} W = -750 \text{ J}$$

حال با استفاده از قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 2000 - 750 = Q + (-750) \Rightarrow Q = 2000 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله حالت گازهای کامل و با توجه به این که فشار ثابت است، داریم: ۲۶

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{2000 + 50 \times 2}{2000} = \frac{T_2}{273 + 27} \Rightarrow T_2 = 315 \text{ K}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 315 - 300 = 15 \text{ K} \quad \text{بنابراین:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از تعریف ظرفیت گرمایی داریم: ۲۷

$$C = mc \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \frac{0/8 C_1}{C_1} = \frac{m_1 - 1}{m_1} \Rightarrow m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$C_1 = m_1 C \Rightarrow 2100 = 5C \Rightarrow C = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} \quad \text{بنابراین:}$$

$$Q_1 + Q_2 + \dots = 0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$1 \times 0/5 \times 10 + 1 \times 80 + 1 \times 1 \times 5 - m \times 1 \times 15 = 0 \Rightarrow m = 6$$

$$L_{\text{Cu}} - L_{\text{Fe}} = 3 \times 10^{-4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$0/5 \times \Delta \theta \times (6 \times 10^{-6}) = 3 \times 10^{-4} \Rightarrow \Delta \theta = 100$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$m_{\text{He}} = m_{N_2} \Rightarrow \frac{n_{\text{He}}}{n_{N_2}} = \frac{M_{N_2}}{M_{\text{He}}}$$

$$n_{\text{He}} = \frac{28}{4}(1) = 7 \text{ mol}$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2} \Rightarrow P_2 = \frac{n_2}{n_1} P_1 = \frac{n_{\text{He}} + n_{\text{Ne}}}{n_{\text{Ne}}} \left( \frac{5}{4} P_1 \right)$$

$$P_2 = \frac{7+1}{1} \left( \frac{5}{4} P_1 \right) = \frac{40}{4} P_1 = 10 P_1 \Rightarrow P_g = P - P_1 = 9 P_1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۱

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 300 \times \Delta T = 300 \times (3 \times 10^{-5})(200) = 1/8$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۲

$$\Delta L = (L \alpha_2 \Delta T) - (L \alpha_1 \Delta T) = L \Delta T (\alpha_2 - \alpha_1) \Rightarrow 2/3 \times 10^{-2} = 4 \times \Delta T \times 11/5 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 50^\circ$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$P_{H_2} = P_{N_2} \Rightarrow \frac{n_1 \times 300}{21} = \frac{n_2 \times 320}{32} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{7}{10}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{M_1}{M_2} = \frac{7}{10} \times \frac{2}{28} = \frac{1}{20}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۴

$$\% \frac{\Delta V}{V_1} = 3 \alpha_1 \Delta T \times 100 = 6 \times 10^{-5} \times 250 \times 100 = 1/5 \%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۵

$$\begin{cases} P_1 = 75 + 17/5 = 92/5 \\ h_1 = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} P_2 = 75 \\ h_2 = ? \end{cases}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow h_2 = 14/8 \text{ cm} \Rightarrow \text{تغییر ارتفاع لوله} = 14/8 + 5/5 = 20/3 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶

آب درجه ۲۰  $\xrightarrow{+\lambda_2}$  آب صفر درجه  $\xrightarrow{+\lambda_1}$  یخ صفر درجه

$$\lambda_1 = mL_F = 336m = 336000$$

$$\lambda_2 = mc\Delta\theta = 84000m$$

$$\lambda_{\text{کل}} = \lambda_1 + \lambda_2$$

$$\text{نسبت} = \frac{\lambda_1}{\lambda_{\text{کل}}} = \frac{mL_F}{mL_F + mc\Delta\theta} = \frac{L_F}{L_F + c\Delta\theta} = \frac{336000}{420000} = 0/8 \Rightarrow 80\% \text{ درصد انرژی}$$

یعنی گرمایی که صرف تغییر دما از  $0^\circ\text{C}$  تا  $20^\circ\text{C}$  می‌شود خیلی کم است در مقابل با تغییر حالت از جامد به مایع

$$F = 50$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$Q = mL_F + mc\Delta\theta \Rightarrow 0/2 \times 336000 + 0/2 \times 4200 \times 10 = 7560 J$$

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow \theta_e = \frac{(0/42 \times 84 \times 400)}{(0/8 \times 4200) + (0/42 \times 400)} = 4$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 560 J = \frac{1}{J} \times c \times \cancel{1}^4 \Rightarrow c = \frac{560}{4} = 140 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times \Delta\theta \times 100: \text{رابطه درصد انبساط سطحی}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3 \times \Delta\theta \times 100: \text{رابطه درصد انبساط حجمی}$$

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR} \Rightarrow \Delta T = \frac{P\Delta V}{nR} \Rightarrow \Delta T = \frac{\cancel{1/5}^1 \times \cancel{10}^2 \times (-\cancel{4} \times \cancel{10}^{-2})}{\cancel{J}^2 \times \cancel{J}^2} = \frac{-100}{4} = -25^\circ C$$

$$: \frac{\cancel{0/08}^{0/04}}{x} = \frac{\cancel{J}^2}{\cancel{J}^2} \times \frac{\cancel{10}^2}{\cancel{2}^2} \Rightarrow x = 0/04 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 0/04$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر  $m$  جرم آب و  $m'$  جرم یخی باشد که ذوب شده است، طبق اطلاعات سوال  $(m' = 520 - m)$  خواهد بود.

$$Q_{\text{یخ}} = |Q_{\text{آب}}| \Rightarrow m \cdot c \cdot \Delta\theta = m' \cdot L_f \Rightarrow m \times 4200 \times 50 = (520 - m) \times (336000) \Rightarrow m = 320 g$$

$$\begin{cases} Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \\ \Delta V = V_1 (\alpha \Delta\theta) \end{cases} \Rightarrow \text{تقسیم و مرتب سازی} \Rightarrow \Delta V = \frac{\alpha V_1 Q}{mc}$$

در نتیجه برای رابطه‌ی مقایسه‌ای خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 1 \times 1 \times \frac{2}{1} = \frac{1}{4}$$

بقیه صرف افزایش دمای آب  $Q = 20 \times 10 / 5 = 210 \text{ kJ}$

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= mc\Delta\theta = \frac{1}{2} \times 2100 \times 20 = 21 \text{ kJ} \\ Q_2 &= mL_v = \frac{1}{2} \times 336000 = 168 \text{ kJ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 189 \text{ kJ} \Rightarrow \text{بقیه صرف افزایش دمای آب}$$

$$210 - 189 = 21$$

$$21 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 10^\circ \text{C}$$

$$P = \frac{W}{t} = 250 \text{ W}, K = \frac{\Phi_L}{W} = 4, \Phi_L = -\Phi_{\text{مواد یخچال}}$$

$$\Phi_{\text{مواد یخچال}} = \underbrace{2(4200)(0 - 20)}_{-168000 \text{ J}} - \underbrace{2(336000)}_{-672000 \text{ J}} + \underbrace{2(2100)(-10 - 0)}_{-42000 \text{ J}}$$

گرمایی که موادی غذایی داخل یخچال از دست می‌دهند.  $-882000 \text{ J}$

$$\Rightarrow \Phi_L = 882000 \text{ J} \Rightarrow W = \frac{\Phi_L}{4} = \frac{882000}{4} = 225000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow t = \frac{225000 \text{ J}}{250 \text{ W}} = 882 \text{ s}$$

$$\left(210 \frac{\text{J}}{\text{s}}\right) \Delta t_{\text{کل}} = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta + mL_f + mc_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = \frac{0/2(2100)(10) + 0/2(336000) + 0/2(4200)(10)}{210} = 380 \text{ s} \text{ و } 2 \text{ و } 1 \text{ گزینه‌های}$$

$$\Delta t_1 = \frac{mc_{\text{یخ}} \Delta\theta}{210} = \frac{0/2(2100)(10)}{210} = 20 \text{ s} \text{ (مدت زمان تشکیل یخ صفر درجه)}$$

$$\Delta t_2 = \frac{0/2(2100)(10) + 0/2(336000)}{210} = 340 \text{ s} \text{ (مدت زمان تشکیل آب صفر درجه)}$$

$$\begin{cases} Q' = m'C\Delta\theta \\ Q = mL_F \end{cases} \Rightarrow 0/9 Q' = Q \Rightarrow 0/9 \times 0/8 C \times 50 = m \times 80 C \Rightarrow m = 0/45 \text{ kg} = 45 \text{ g}$$

$$\Delta L = \Delta L_{\text{Cu}} + \Delta L_{\text{AL}} \Rightarrow \frac{100}{4} - 100 = 50 \times 2/3 \times 10^{-5} \Delta\theta + 50 \times 1/7 \times 10^{-5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 200$$

$$\Delta F = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow 9 = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 5$$

$$Q = mC\Delta\theta = 1 \times 4200 \times 5 = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

$$\Delta A = \alpha A_1 \Delta T = 2 \times 2 / 3 \times 10^{-2} \times 50 \times 80 \Rightarrow \Delta A = 0.184 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_2 = 50 + 0.184$$

$$= 50.184 \text{ cm}^2$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow (mC\Delta T)_A = (mC\Delta T)_B \Rightarrow (\rho C\Delta T)_A = (\rho C\Delta T)_B \Rightarrow \rho_B \times C_B \Delta T_A$$

$$= \rho_B C_B \Delta T_B \Rightarrow \Delta T_A = \frac{1}{4} \Delta T_B$$

هر مقدار آب ۸۰ درجه سلسیوس، معادلش یخ صفر درجه سلسیوس را ذوب می‌کند پس ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس معادل ۲۰۰ گرم آب ۸۰ درجه سلسیوس است که ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را ذوب می‌کند که معادل  $\frac{2}{3} m_i = 200 \Rightarrow m_i = 300 \text{ g}$  یخ برابر است.

$$F = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 122 = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 1/8\theta = 90 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow T = 273 + \theta = 273 + 50 = 323 \text{ K}$$

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \Rightarrow \frac{\Delta P}{75} = \frac{30}{300} \Rightarrow \Delta P = 7.5 \text{ cmHg}$$

$$mc\Delta\theta = m'L_v \Rightarrow 282 \times 400 \times \Delta\theta = 5 \times 2256 \times 10^3 \Rightarrow \Delta\theta = \frac{50 \times 2256}{4 \times 282} = \frac{112800}{1128} = 100$$

$$\Rightarrow \theta - 100 = 100 \Rightarrow \theta = 200$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انرژی لازم برای این قسمت از ۸۴۰۰ بیش‌تر است. پس مقدار آب و یخ با دمای تعادل صفر درجه داریم.

$$Q = P \times t = 1/0.5 \times 12 = 12/5 \text{ kJ}$$

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">۱۲۶۰۰ J</div>	$\begin{array}{ccc} \text{یخ} & \rightarrow & \text{یخ} \\ -10^\circ\text{C} & & 0^\circ\text{C} \\ Q = mc\Delta\theta \\ Q = 0.2 \times 2100 \times 10 \\ Q = 4200 \end{array}$	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;">۸۴۰۰ J</div>	$\begin{array}{ccc} \text{یخ} & \rightarrow & \text{آب} \\ 0^\circ\text{C} & & 0^\circ\text{C} \\ Q = 0.2 \times 336000 \\ Q = 67200 \text{ J} \\ \times \end{array}$
--	--	---	---

$$V_1 = \pi R^2 h$$

$$\Delta V = V_2 \times \Delta \theta$$

$$\Delta V = 3 \times 100 \times 0.4 \times 3 \times 5 \times 10^{-5} \times 100 = 1/8 \text{ cm}^3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته مهم: فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد، یعنی اختلاف فشار گاز با هوا

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{5 \times 4}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 8}{87 + 273} \Rightarrow P_2 = 3 \text{ گاز}$$

$$\text{عدد فشارسنج} = \text{فشار پیمانه ای} = 3 - 1 = 2 \text{ atm}$$

↓  
فشار هوا

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۸

$$mC = \text{ظرفیت گرمایی}$$

در نتیجه با نصف شدن جرم، ظرفیت گرمایی هم  $\frac{1}{2}$  می‌شود اما ظرفیت گرمایی ویژه فقط به جنس ماده ربط دارد و نه جرم آن، پس ثابت است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۰

$$P = \frac{Q_{\text{کل}}}{t} \Rightarrow 750 = \frac{Q_{\text{کل}}}{122/5} \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 91875 J$$

$$R_a = 0.8 = \frac{Q_{\text{مفید}}}{Q_{\text{کل}}} = \frac{Q_{\text{مفید}}}{91875} \Rightarrow Q_{\text{مفید}} = 73500 J \rightarrow \text{توسط یخ جذب می‌شود}$$

$$Q_{\text{مفید}} = mC\Delta\theta + mL_f \Rightarrow 73500 = \frac{1}{2} \times 2100 \times 6 + m \times 336000$$

↓                      ↓  
کل                      آب شده

$$\Rightarrow m \text{ آب شده} = 0.2 \text{ kg} = 200 g$$

$$m \text{ باقیمانده} = 500 - 200 = 300 g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۱

$$P = P_1 + \rho gh = 10^5 + \rho gh \Rightarrow (102/4 - 100) \times 10^3 = \rho_1 gh \Rightarrow 2400 \text{ pa} = \rho_1 gh$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times 10 \times 0.3 = 2400 \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{tg } \theta_2 = 17 \text{ tg } \theta_1 \Rightarrow \frac{x}{10 \text{ cm}} = 17 \left( \frac{2400}{30} \right) \Rightarrow x = 13600$$

$$P = \rho_2 gh \Rightarrow 13600 = \rho_2 \times 10 \times 0.1 \Rightarrow \rho_2 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۲

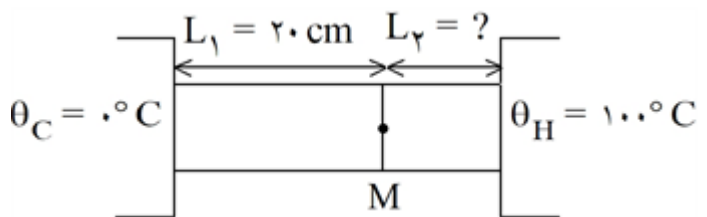
$$\begin{aligned} 30g &\rightarrow 30g \\ 80^\circ C &\rightarrow 0^\circ C \quad Q = mc\Delta\theta = 0.3 \times 420 \times 80 = 1008 \\ 1008 &= mL_f = m \times 336000 \Rightarrow m = \frac{3}{1000} \text{ kg} = 3g \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۳

$$\begin{aligned} Q &= mc\Delta\theta \Rightarrow 8 = mc \times 10 \Rightarrow mc = 0.8 \\ Q &= mc\Delta\theta = (0.8) \times 3 = 2.4 \text{ kg} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر دمای نقطه‌ی M را به  $\theta_M = 25^\circ C$  نشان دهیم. با توجه به قانون شارش گرما خواهیم داشت.

$$\begin{aligned} H_r &= H_l \rightarrow K_r \frac{A(\theta_H - \theta_M)}{L_r} \\ &= K_l \frac{A(\theta_M - \theta_C)}{L_l} \\ \Rightarrow 80 \frac{100 - 25}{L_r} &= 400 \frac{25 - 0}{20} \\ \Rightarrow \frac{80 \times 75}{L_r} &= \frac{400 \times 25}{20} \Rightarrow L_r = 12 \text{ cm} \end{aligned}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا دمای نهایی آب را به دست می‌آوریم. ۶۵

$$\begin{aligned} Q &= mc\Delta\theta \rightarrow -294000 = 2 \times 4200 \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = -35^\circ C \\ \theta - 40 &= -35 \rightarrow \theta = 5^\circ C \end{aligned}$$

یعنی در نهایت آب  $5^\circ C$  خواهیم داشت.

$$\begin{aligned} 40^\circ C \xleftarrow{m} 5^\circ C \xrightarrow{m'} 0^\circ C \xrightarrow{m'} 0^\circ C \xrightarrow{m'} 5^\circ C \\ m' C_{\Delta\theta} + m' L_f + m' C_w \Delta\theta + mc\Delta\theta = 0 \Rightarrow m' \times 2100(5) + m'(336000) + m'(4200)(5) \\ -294000 = 0 \Rightarrow m' = 0.8 \text{ kg} = 800g \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش دمای صفحه، هم شعاع هر دو دایره و هم فاصله AB زیاد می‌شود (رد گزینه‌های ۱ و ۲) ولی این فاصله AB با توجه به رابطه زیر زیاد می‌شود: ۶۶

$$\Delta L_{AB} = L_{AB} \alpha \Delta\theta$$

در این رابطه آلفا ضریب انبساط خطی است ولی در صورت سوال ضریب انبساط سطحی داده شده است که می‌دانیم این ضریب دو برابر ضریب انبساط خطی است پس داریم:

$$\begin{aligned} \Delta L_{AB} &= L_{AB} \alpha \Delta\theta = 50 \times \left( \frac{3/6 \times 10^{-5}}{2} \right) \times 200 = 0.18 \text{ cm} = 1.8 \text{ mm} \rightarrow AB_r = 500 + 1.8 \\ &= 501.8 \text{ mm} \end{aligned}$$

اگر این تغییرات را به اشتباه ۲ برابر کنیم حاصل  $3/6$  میلی‌متر شده و پاسخ گزینه ۴ می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر در دو کره همجنس با شعاع خارجی برابر (یکی با حفره و یکی توپر) تغییر دمای برابر داشته باشند طبق رابطه  $\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta$ ، تغییرات شعاع آنها برابر می‌شود یعنی وجود حفره در میزان انبساط کره‌ها تأثیری ندارد. ولی طبق رابطه  $Q = mc\Delta \theta$  چون جرم کره توخالی کمتر است پس گرمای کمتری برای تغییر دما و انبساط نیز دارد.

اما در این سؤال شعاع خارجی دو کره برابر بوده، همجنس بوده و گرمای برابری نیز به آنها داده شده است پس آنچه مسلم است کره توخالی به دلیل داشتن جرم کمتر تغییر دمای بیش‌تری خواهد داشت که نسبت تغییر دمای دو کره باید بیش‌تر از ۱۱ باشد پس گزینه ۱ غلط است. از طرفی طبق روابط داریم:

$$Q = mc\Delta \theta \rightarrow Q_A = Q_B \rightarrow m_A \times \Delta \theta_A = m_B \times \Delta \theta_B \rightarrow \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{m_A}{m_B}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{4}{3}\pi(r_A^3)}{\frac{4}{3}\pi(r_B^3 - r_0^3)} = \frac{8}{7} = \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \text{فشار هم فرآیند} : P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{360}{300} = \frac{6}{5}$$

$$V_2 - V_1 = \frac{6}{5} V_1 - V_1 = \frac{1}{5} V_1 \Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} = \frac{1}{5} = 20\% \Rightarrow \text{افزایش حجم}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C \Delta \theta_1 + m_2 L_f + m_2 C \theta_2 = 0$$

$$\Rightarrow 0/4 \times 4200 \times (\theta - 30) = 0/1 \times 336000 + 0/1 \times 4200 \times \theta$$

$$\Rightarrow 21000 \theta = 16800 \Rightarrow \theta = 8^\circ C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\beta = \alpha = 3 \times 12 \times 10^{-6} = 36 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$$

$$V = V_0 (1 + \beta \Delta \theta) \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_0} = \beta \Delta \theta = 36 \times 10^{-6} \times 100 = 36 \times 10^{-4} \times 100 = 0/36\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا گرمای لازم برای ذوب شدن یخ و تبدیل به آب صفر درجه‌ی سلسیوس را محاسبه می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= mC\Delta \theta = 0/2 \times 2100 \times 5 = 2100 J \\ Q_2 &= mL_f = 0/2 \times 336000 = 67200 J \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q = Q_1 + Q_2 = 69300 J$$

$$= mC\Delta \theta = m \times 4200 \times 100 \Rightarrow m = 0/165 \text{ kg} = 165 g$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون دو صفحه به یکدیگر به صورت سری چسبیده‌اند، نرخ شارش گرما در هر دو صفحه فلزی یکسان است.

$$Q = \frac{KA \Delta \theta}{d} \Rightarrow \text{نرخ شارش گرما} = \frac{Q}{t} = \frac{KA \Delta \theta}{d}$$

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t} \Rightarrow \frac{K_1 A \Delta \theta_1}{d_1} = \frac{K_2 A \Delta \theta_2}{d_2} \Rightarrow \frac{90 \Delta \theta_1}{4/5 \times 10^{-2}} = \frac{200 \Delta \theta_2}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow \Delta \theta_1 = 4 \Delta \theta_2$$

$$\Delta \theta_1 + \Delta \theta_2 = 100^\circ C \Rightarrow \Delta \theta_2 = 20^\circ C \Rightarrow \text{دمای سطح مشترک} = 0^\circ C + \Delta \theta_2 = 20^\circ C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۷۳**

$$L_r = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta)$$

$$\left. \begin{aligned} L_B &= 70 (1 + 30 \alpha_B) \\ L_A &= 50 (1 + 30 \alpha_A) \end{aligned} \right\} \rightarrow L_B - L_A = 70 - 50 + 70 (30 \alpha_B) - 50 (30 \alpha_A) = 20 \rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{7}{5}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۷۴**

$$Q_1 = mc \Delta \theta = \frac{60}{1000} \times 1500 \times 20 = 1800 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q_2}{t} \rightarrow Q_2 = P \cdot t = 24 \times 300 = 7200 \text{ J} \rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1800}{7200} = 25\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که مقدار گرمای منتقل شده و آهنگ رسانش گرما از میله‌ی مقابل برابر است با: **۷۵**

$$Q = \frac{KA \Delta \theta}{L} \Rightarrow \text{آهنگ رسانش گرما: } \frac{Q}{t} = \frac{KA \Delta \theta}{t}$$

اکنون با توجه به مقادیر داده شده در صورت سؤال داریم:

سطح مقطع اولیه :

$$A = \pi r^2 = 3 (0.01)^2 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \Delta \theta = \theta_1 - \theta_2 = 200 - 0 = 200^\circ \text{C}, K = 240 \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}}$$

$$L = 1 \text{ m}, \frac{Q}{t} = ?$$

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA \Delta \theta}{L} \Rightarrow \frac{240 \times 3 \times 10^{-4} \times 200}{1} = 14.4 \text{ W}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۷۶**

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 \Delta \theta_1 + m_2 C_2 \Delta \theta_2 = 0 \Rightarrow 0.08 \times 4200 \times (\theta - 11/5) + 0.42 \times 380 \times (\theta - 100) = 0$$

$$336(\theta - 11/5) = 159/6(100 - \theta) \Rightarrow 495/6 \theta = 19824 \Rightarrow \theta = 40^\circ \text{ دمای تعادل}$$

پس دمای آب  $40^\circ - 11/5^\circ = 28/5^\circ$  افزایش یافته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۷۷**

$$l = l_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow \Delta l = l_1 + l_1 \alpha \Delta \theta$$

$$l_B - l_A = 8 \times 10^{-4} \text{ m} = l_1 \Delta \theta (\alpha_B - \alpha_A) = 2 \Delta \theta (8 \times 10^{-4}) \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۷۸**

$$\Delta A = 2 \alpha A_1 \Delta \theta \Rightarrow \Delta A = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times 0.25 \times 100 = 10^{-3} \times 10^{-4} \text{ cm}^2 = 10 \text{ cm}^2$$

$$\text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 10^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 = mC\Delta\theta + mL_f = 1 \times 2100 \times [0 - (-10)] + 1 \times 334 \times 10^3 = 21 \times 10^3 + 334 \times 10^3 = 355 \times 10^3 \text{ J} = 355 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: چگالی یخ  $0/9$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ،  $0/9$  گرم جرم دارد و چگالی آب  $1$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب،  $1$  گرم جرم دارد. در نتیجه اگر  $0/9$  گرم یخ ذوب شود تبدیل به  $0/9$  گرم آب می‌شود که حجم آن  $0/9$  سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ،  $0/1$  سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{کاهش حجم ذوب} \quad x = \frac{0/9 \times 5}{0/1} = 45 \text{ gr}$$

۵ سانتی‌متر مکعب  $\times$  گرم یخ

در نتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد.

روش دوم: اگر حجم ۷ از یخ ذوب شود به (۵-۷) سانتی‌متر مکعب آب تبدیل شده‌است، بنابراین:

$$0/9 \times v = 1 \times (v - 5) \Rightarrow v = 50 \text{ cm}^3 \Rightarrow M = 45 \text{ gr}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۸۱

$$\Delta L_1' = \alpha_1 L_1 \Delta T, \Delta L_2' = \alpha_2 L_2 \Delta T, \Delta L_3' = \alpha_3 L_3 \Delta T$$

$$\Delta L_3' = \Delta L_1' + \Delta L_2' \Rightarrow \alpha_3 L_3 = \alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2 \Rightarrow \alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 (\theta - \theta_1) + m_2 C_2 (\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow m_1 (30 - 10) + m_2 (30 - 50) = 0$$

$$\Rightarrow 20 m_1 = 20 m_2 \Rightarrow m_1 = m_2$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow (P_1 + \rho gh) V_1 = P_2 \times 3 V_1 \rightarrow 2 P_1 = \rho gh$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۸۳

$$\rightarrow 2 \times 10^5 = 1000 \times 10 h \rightarrow h = 20 \text{ m}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۸۴

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{1/25 P_1 \times 0/64 V_1}{T_2} \rightarrow T_2 = 1/25 \times \frac{64}{100} T_1$$

$$\rightarrow T = \frac{5}{4} \times \frac{64}{100} T_1 = \frac{80}{100} T_1$$

$$\text{درصد تغییرات دمای مطلق} = \frac{\Delta T}{T} \times 100 = \frac{0/8 T_1 - T_1}{T_1} \times 100 = -20\%$$

یعنی دمای مطلق گاز ۲۰ درصد کاهش یافته است.

۸۵

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شکل زیر مراحل تغییر یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس و رابطه‌ی مربوط به گرمای لازم برای هر تغییر را نشان می‌دهد.

$$\begin{array}{ccc} \text{یخ } 0^\circ \text{C} & \xrightarrow{\quad} & \text{آب } 0^\circ \text{C} \xrightarrow{\quad} \text{آب } 20^\circ \text{C} \\ \downarrow & & \downarrow \\ Q = mL_f & & Q = mC\Delta\theta \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_1 = mL_f = 336m \\ Q_2 = mC\Delta\theta = m \times 4/2 \times 20 = 84m \end{array} \right. \rightarrow \frac{336m}{336m + 84m} = \frac{336}{336 + \frac{1}{4}336} = \frac{4}{5} = 80\%$$

۸۶

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q = K \frac{At\Delta T}{L} \rightarrow Q = 1 \times \frac{(1/5 \times 1/5) \times 60 \times 20}{5 \times 10^{-2}} = 540 \text{ kJ}$$

۸۷

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آهنگ شارش گرما در هر دو میله یکسان است:

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L}$$

$$K_{Fe} \times \frac{\Delta\theta_{Fe}}{L_{Fe}} = K_{Cu} \frac{\Delta\theta_{Cu}}{L_{Cu}} \rightarrow 80 \times \frac{100 - \theta}{16} = 400 \times \frac{\theta - 0}{20} \rightarrow \theta = 20^\circ \text{C}$$

۸۸

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{273 + 0}{273 + 27} = \frac{273}{300} = \frac{91}{100}$$

$$P_2 = \frac{91}{100} P_1 \rightarrow P_2 - P_1 = \frac{91}{100} P_1 - P_1 \rightarrow \Delta P = \frac{9}{100} P_1$$

۸۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q = mC\Delta\theta \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 1200 = m_1 \times 400 \times 30 \\ 300 = m_2 \times 400 \times 30 \end{array} \right. \rightarrow$$

$$(1200 - 300) = (m_1 - m_2) \times 400 \times 30 \rightarrow 900 = \Delta m \times 12000 \rightarrow \Delta m = 75 \times 10^{-3} \text{ kg} = 75 \text{ g}$$

۹۰

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = \Delta K \rightarrow W_{fk} = 0 - K_1 = \frac{-1}{2} \times 55/5 \times 6^2 = (-18 \times 55/5) J$$

$$Q = mL_f \rightarrow 18 \times 55/5 = m \times 333 \times 10^2 \rightarrow m = 3 \times 10^{-2} \text{ kg} = 3 \text{ g}$$

۹۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$Q = k \frac{At\Delta T}{L}$$

۹۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با خارج کردن مقداری از هوای محفظه، فشار وارد بر سطح مایع کاهش می‌یابد و در نتیجه

تبخیر سطحی آب افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به این‌که ظرف عایق حرارتی است، پس باید گرمای لازم برای تبخیر

سطحی از خود مایع گرفته شود، بنابراین دمای مایع درون محفظه کاهش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۳

$$Q = mC\Delta\theta \Rightarrow 1680 = 0.1 \times 4200 \times (\theta_r - 0) \Rightarrow \theta_r = 4^\circ C$$

همان‌طور که می‌دانید حجم آب از  $0^\circ C$  تا  $4^\circ C$  کاهش می‌یابد و پس از دمای  $4^\circ C$  با افزایش دما، حجم آب نیز افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۴

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow P = \frac{mC\Delta\theta}{t} \Rightarrow \frac{3000}{1 \times 60} = \frac{m \times 500 \times (35 - (-10))}{180} \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۵

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{273 + 127} = \frac{1/25 P_1 \times 0.4 V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 320 \text{ K} = 47^\circ C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکای رسانندگی گرمایی در SI برابر  $J/s.m.K$  یا  $W/m.K$  است. ۹۶

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 (\theta - \theta_1) + m_2 C_2 (\theta - \theta_2) = 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۷

$$m_1 (40 - 50) + m_2 (40 - 20) = 0 \Rightarrow m_1 = 2m_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مقدار گرمایی که قطعه مس از دست می‌دهد تا دمای آن صفر درجه‌ی سلسیوس برسد ۹۸

$$Q = mC\Delta\theta \Rightarrow Q = 3 \times 400 \times (0 - 11/1) = (-1200 \times 11/1) J$$

برابر است با:

ذوب می‌کند که جرم آن برابر است با:

$$Q = m.L_f \Rightarrow 1200 \times 11/1 = m \times 333000 \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 40 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انتقال گرما از طریق تابش، تنها راه انتقال گرما در خلأ است. ۹۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{(273 + 27)} = \frac{3/5 \times V_2}{(273 + 77)} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{V_2}{100} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{3} V_1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2} \Rightarrow \frac{m_1 C \Delta\theta}{t_1} = \frac{m_2 L_V}{t_2} \Rightarrow \frac{4/2 \times (100 - 20)}{8} = \frac{2268}{t_2} \Rightarrow t_2 = 54 \text{ دقیقه}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی  $\Delta L = L_0 \times \Delta\theta$  در انبساط طولی اجسام داریم: ۱۰۲

$$\Delta L = 12 \times 1/2 \times 10^{-5} \times (50 - 0) = 7/2 \times 10^{-3} \text{ m} = 7/2 \text{ mm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم آبی را که بر اثر گرفتن  $40/2 \text{ kJ}$  گرما، منجمد می‌شود را حساب می‌کنیم: ۱۰۳

$$Q = mL_f \rightarrow 40/2 (\text{kJ}) = m \times 235 \left( \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) \rightarrow m = 0.12 \text{ kg}$$

جرم آبی که یخ می‌زند.  $m = 120 \text{ g}$

$$\text{جرم آب باقی مانده} = 180 \text{ g} - 120 \text{ g} = 60 \text{ g}$$

$$\text{یخ: } m \times L_F = 0/8 \times 336000 = 268800 \text{ J}$$

$$\text{آب: } m \times C \times \Delta\theta = 0/8 \times 4200 \times 60 = 201600 \text{ J}$$

از مقایسه‌ی محتوای انرژی‌ها نتیجه گرفته می‌شود که دمای تعادل صفر درجه سلیوس است.

$$201600 \text{ J} = m \times 336000 \rightarrow m = 0/6 \text{ kg}$$

یعنی برای این که آب  $60^\circ \text{C}$  به آب صفر درجه تبدیل شود باید انرژی خود را به یخ بدهد که حساب کردیم چه مقدار از یخ ذوب می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۵

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta\theta) \rightarrow \Delta l = \alpha \Delta\theta l_0 \rightarrow 17 \times 10^{-4} = \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = 1/7 \times 10^{-5}$$

$$A = A_0 (1 + Z \alpha \Delta\theta) \rightarrow \Delta A = Z \alpha \Delta\theta A_0 \rightarrow \Delta A = Z \times 1/7 \times 10^{-5} \times 100 A_0 = 0/034 A_0$$

$$\Rightarrow A' = A_0 + \Delta A = A_0 + (0/034) A_0 = (1/0034) A_0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول: با استفاده از رابطه‌ی انبساط خطی، داریم: ۱۰۶

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0/1}{100} L_0 = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{0/1}{100} \quad (1)$$

بنابراین حجم میله در این دما برابر است با:

$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} V_2 = V_0 (1 + 3 \alpha \Delta\theta) \Rightarrow V_2 = V_0 \left( 1 + \frac{0/3}{100} \right) \Rightarrow V_2 = 1/003 V_0 \quad (2)$$

در نتیجه با استفاده از تعریف چگالی و در نظر گرفتن این نکته که جرم میله‌ی فلزی ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{1/003 V_0} \Rightarrow \rho_2 = \frac{\rho_0}{1/003}$$

بنابراین درصد تغییرات چگالی میله برابر است با:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_0} \times 100 = \frac{\rho_2 - \rho_0}{\rho_0} \times 100 = \frac{\frac{\rho_0}{1/003} - \rho_0}{\rho_0} \times 100 = \frac{-0/3}{1/003} \approx (\%0/3)$$

بنابراین چگالی میله تقریباً ۰/۳ درصد کاهش می‌یابد.

روش دوم:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0/1}{100} L_0 = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{0/1}{100} \quad (1)$$

$$\Delta V = V_0 (3 \alpha \Delta\theta) \stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{0/3}{100} \quad (2)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\text{از طرفین مشتق می‌گیریم}]{m \text{ ثابت است}} d\rho = -m \frac{dV}{V^2} \xrightarrow{\frac{m}{V} = \rho} \frac{d\rho}{\rho} = -\frac{dV}{V}$$

$$d \rightarrow \Delta \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho} \approx -\frac{\Delta V}{V}$$

با تقریب می‌توان دیفرانسیل را به دلتا (تغییرات) تبدیل کرد، بنابراین:

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{-0/3}{100} \times 100 = -(\%0/3)$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times 8}{27 + 273} = \frac{(P_1 - 10) \times 11}{57 + 273} \Rightarrow P_1 = 50 \text{ cmHg. گزینه ۳ پاسخ صحیح است. } (107)$$

$$Q = 0.03 \times 336000 = 10080 \text{ J. گرمای منتقل شده باعث ذوب یخ شده است. } (108)$$

$$Q = \frac{KA\Delta\theta}{l} \Rightarrow 10080 = \frac{K \times 4 \times 10^{-4} \times 60 \times 60 \times 100}{1} \Rightarrow K = 70$$

$$\text{گزینه ۴ پاسخ صحیح است. } (109)$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 3 \times 20 \times 60 = 0.3 \times c \times 25 \Rightarrow c = 480 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$\text{گزینه ۳ پاسخ صحیح است. } (110)$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2/7}{270} = \frac{3}{T_2} \Rightarrow T_2 = 300 \text{ K} = 27^\circ \text{C}$$

$$\text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است. } (111)$$

$$\begin{cases} m_1 = 2/7 \times 200 = 540 \text{ g} \\ m_2 = 1 \times 540 = 540 \text{ g} \end{cases}, \theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{c_1 \theta_1 + c_2 \theta_2}{c_1 + c_2} = \frac{0.9 \times 100 + 4/2 \times 20}{0.9 + 4/2} = \frac{174}{5.1} \cong 34^\circ \text{C}$$

$$\text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است. } (112)$$

$$Q = \frac{KA\Delta\theta}{l} \Rightarrow 738 = \frac{82 \times A \times 60 \times 150}{0.3} \Rightarrow A = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^2. \text{ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. } (113)$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow 3 \times 10^{-4} = 3 \times r^2 \Rightarrow r = 10^{-2} \text{ m} = 1 \text{ cm} \Rightarrow D = 2r = 2 \text{ cm}$$

$$Q_f = ML_f = 1 \times 336 = 336 \text{ kJ. گرمای لازم برای ذوب یخ } (114)$$

$$\text{صرف بالابردن دمای ۵ کیلوگرم آب صفر درجه می‌شود. } Q = 546 - 336 = 210 \text{ kJ} \Rightarrow$$

$$Q = MC\Delta\theta \Rightarrow 210 = 5 \times 4/2 \times (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴



