



www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

پایه تحصیلی : دهم تجربی و ریاضی

نام درس : سوالات و کنکور فیزیک ۱ فصل ۳ و ۴

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

سوال ۲۳۳

سوالات کنکور فیزیک فصل ۳ و ۴

۱ روی یک ورقه فلزی، حفره‌ای به قطر ۲ cm ایجاد می‌کنیم. اگر دمای ورقه $150^\circ C$ افزایش یابد، مساحت حفره چند

میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟ $\left(\pi = 3, \alpha_{\text{فلز}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \right)$

۰/۹ (۴)

۱/۸ (۳)

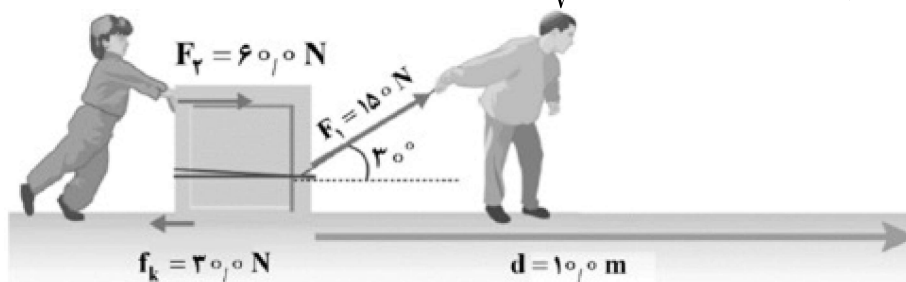
۹۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲ در شکل زیر پدر و پسری در حال جابه‌جا کردن یک جعبه سنگین روی سطحی افقی هستند. کار کل انجام شده روی

جعبه چند ژول است؟ $(\sqrt{3} = 1/7)$



۱۵۷۵ (۴)

۱۰۵۰ (۳)

۱۵۷/۵ (۲)

۱۰۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳ توپ فوتبالی به جرم ۴۵۰ g از نقطه پناالتی با تندی $20 \frac{m}{s}$ به طرف دروازه شوت می‌شود و با تندی $16 \frac{m}{s}$ به دستان

دروازه‌بان برخورد می‌کند. کار کار انجام شده روی توپ که سبب کاهش تندی آن شده است، چند ژول است؟

-۳/۲۴ (۴)

-۶/۴۸ (۳)

-۳۲/۴ (۲)

-۶۴/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴ کدام مورد نادرست است؟

۱ فرایند ذوب، فرایندی گرمازا است.

۲ تصعید، یعنی تغییر حالت ماده از جامد به بخار

۳ تف‌سنجی، اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی است.

۴ در مورد یخ، افزایش فشار به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

۵) ظرفی حاوی مقداری آب با دمای 40°C است. به این ظرف یک کیلوگرم آب با دمای 80°C اضافه می‌کنیم، دمای تعادل به 50°C می‌رسد. اگر روی این آب 50°C ، یک کیلوگرم دیگر، آب 80°C بریزیم دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

- ۱) ۵۴ ۲) ۵۶ ۳) ۶۰ ۴) ۶۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶) جرم اتومبیلی m و تندی آن V است. اگر $\frac{m}{s}$ بر تندی اتومبیل اضافه شود، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش می‌یابد، V چند کیلومتر بر ساعت است؟

- ۱) ۳۶ ۲) ۶۰ ۳) ۷۲ ۴) ۹۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷) دمای گاز درون یک کپسول، صفر درجه سلسیوس و فشار پیمانه‌ای گاز نیز صفر است. در حجم ثابت، دمای گاز را به آرامی به چند درجه سلسیوس برسانیم تا فشار پیمانه‌ای آن برابر ۱۰ سانتی‌متر جیوه شود؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$)

- ۱) ۱۷/۲ ۲) ۳۶/۴ ۳) ۵۸/۳ ۴) ۶۴/۶

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۸) مطابق جدول زیر، به سه ماده با جرم‌های معلوم، گرمای معین داده‌ایم و افزایش دمای هر کدام مشخص است. در مقایسه گرمای ویژه آنها کدام رابطه درست است؟

ماده	جرم (kg)	گرمای داده شده (J)	افزایش دما $^{\circ}\text{C}$
A	۲	۱۸۰۰	۲
B	۱	۱۲۰۰	۲
C	۱/۵	۳۰۰۰	۴

- ۱) $c_C < c_B < c_A$ ۲) $c_B < c_A < c_C$ ۳) $c_A < c_C < c_B$ ۴) $c_A < c_B < c_C$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۹) متحرکی به جرم $m_1 = 5 \text{ kg}$ با تندی V_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟

- ۱) صفر ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۰) توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، 300 W است. اگر جرم این شخص 60 kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله 25 cm و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

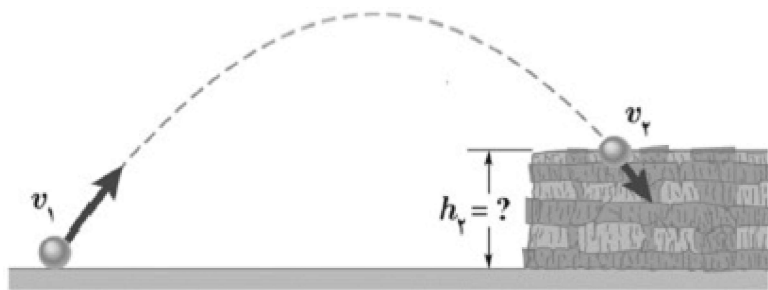
۱۱) 4 kg آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی 2 kW می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، این فرایند چند دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می‌رسد. $L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

- ۱) ۷۵/۲ ۲) ۳۷/۶ ۳) ۷/۵۲ ۴) ۳/۷۶

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه



- ۱۲) تویی مطابق شکل از سطح زمین با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی $۱۲ \frac{m}{s}$ به بالای صخره برخورد کند، ارتفاع h_r چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



- ۴۰ (۱) ۲۵/۶ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲/۸ (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۱۳) از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین و با تندی $۵ \frac{m}{s}$ در پرواز است، بسته‌ای به جرم ۲۰ kg رها می‌شود و با تندی $۲۵ \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار کل انجام شده بر روی بسته، از لحظه رها شدن تا رسیدن به زمین، چند کیلوژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱۲ (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) -۱۲ (۴)

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۱۴) از کدام دماسنج، بدون تماس دماسنج با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، استفاده می‌شود؟

- ۱) ترموکوپل ۲) تفسنج
۳) دماسنج جیوه‌ای ۴) دماسنج مقاومت پلاتینی

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

- ۱۵) به دو کره توپر آلومینیمی A و B، به ترتیب ۵ kJ و ۲۰ kJ گرما می‌دهیم. اگر افزایش دمای کره A، دو برابر افزایش دمای کره B باشد، شعاع کره B چند برابر شعاع کره A است؟

- $۲\sqrt{۲}$ (۱) $\sqrt{۲}$ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

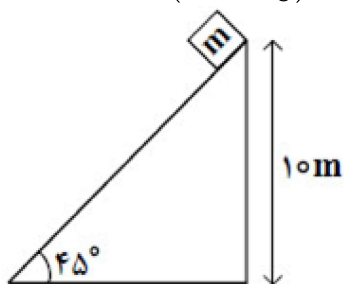
- ۱۶) اتومبیلی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت $۳ \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی‌آید. تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه دوم، چند برابر تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه اول است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴



۱۷) مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $m = 2 \text{ kg}$ از بالای سطح شیبدار به پایین سطح می‌لغزد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در این مسیر $\frac{1}{4}$ بزرگی وزن جسم باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۲۰۰ $\sqrt{2}$ (۴)

۱۵۰ $\sqrt{2}$ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۸) کدام مورد همرفت طبیعی است؟

۱) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل

۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

۳) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها

۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹) پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است. اگر پدر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیه پدر چند متر بر ثانیه است؟

$\sqrt{2} + 2$ (۴)

$2\sqrt{2} + 2$ (۳)

$4\sqrt{2}$ (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۰) جسمی به جرم 60 kg از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی 24 kJ است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است؟

۱۶۲ (۴)

۱۴۴ (۳)

۴۵ (۲)

۳۵ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۱) 2 kg آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی 3 kW می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، چند دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می‌رسد و $L_v = 2256 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

۵ (۴)

۵۰ (۳)

$2/5$ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۲) یک ظرف آلومینیمی با حجم 500 cm^3 در دمای 20°C به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به 40°C برسد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیم $23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ و ضریب انبساط حجمی گلیسرین $5 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ است.)

۲ (۴)

۳ (۳)

$4/3$ (۲)

$4/77$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۲۲ از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین و با تندی $5 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم 20 kg رها می‌شود و با تندی $35 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) -۸ ۲) -۱۰ ۳) -۶ ۴) -۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۴ وزنه ۲۰۰ گرمی را به نخ به طول ۲ متر بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع x از حالت قائم آنقدر دور کنیم که زاویه نخ با راستای قائم 60° درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینه انرژی جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است.

- ۱) $2\sqrt{2}$ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵ تویی به وزن $8N$ از 22 متری سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر کار مقاومت هوا در مسیر $16J$ - باشد، توپ با تندی چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۱۹ ۴) ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶ قطعه یخی به جرم 2 kg و دمای اولیه $20^\circ C$ - را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $100^\circ C$ شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟ $(L_f = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$

- ۱) ۱۵۹۶ ۲) ۱۵۱۲ ۳) ۹۲۴ ۴) ۸۴۶

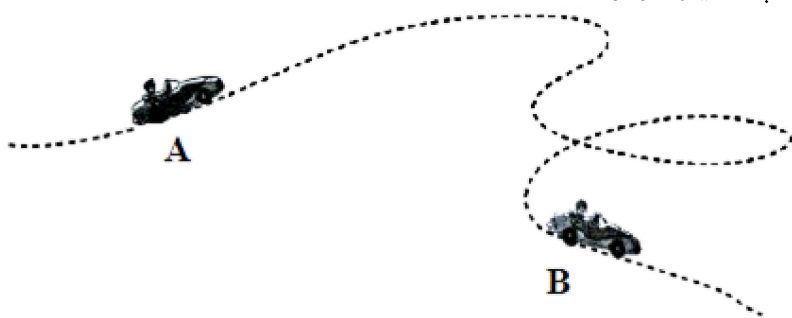
سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

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

- ۱) ۶/۲ ۲) ۵/۶ ۳) ۳/۲ ۴) ۸/۴

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۸ جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش 1000 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو $87/5 \text{ kJ}$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟



- ۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۷۲ ۴) ۱۰۸

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳



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

۱۴۰ (۴)

۱۲۲ (۳)

۹۶ (۲)

۱۰۴ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۰) دو شخص هم‌جرم A و B را در یک ساختمان درنظر بگیرید. شخص A از طبقه دوم به طبقه سوم می‌رود و شخص B از طبقه چهارم به طبقه دوم می‌رود و در نهایت به طبقه سوم برمی‌گردد. در این مسئله، کدام موارد درست است؟
 الف) در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) هر دو شخص با هم برابر است.
 ب) کار نیروی وزن برای هر دو یکسان است.
 پ) کار نیروی وزن روی شخص A منفی و روی شخص B مثبت است.
 ت) کار نیروی وزن روی شخص B ، ۳ برابر کار نیروی وزن روی شخص A است.

الف و پ (۴)

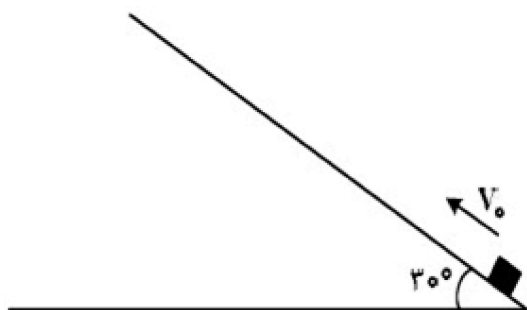
الف و ب (۳)

ب و ت (۲)

پ و ت (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۱) مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم 6 متر روی سطح جابه‌جا شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیه جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟
 $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۲) 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

۳۳) گرمایی که مقداری یخ $-10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب $60^\circ C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟
 $(L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 2200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$

۲ (۴)

۴ (۳)

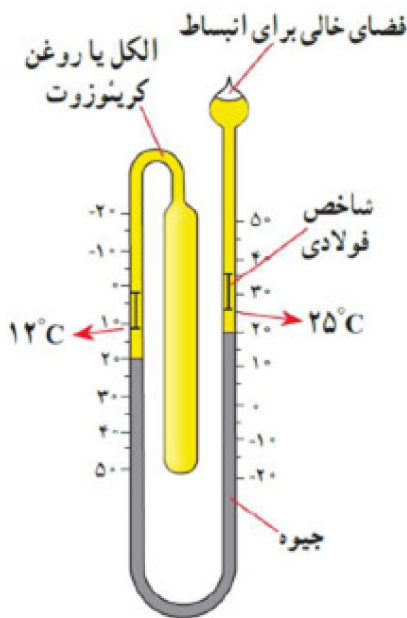
$\frac{10}{3}$ (۲)

$\frac{3}{10}$ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۳۴ شکل مقابل کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



۴ تابشی

۳ دماپا

۲ ترموکوپل

۱ کمینه - بیشینه

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۵ نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکای SI است.)

۴ ۷۰۰

۳ ۵۰۰

۲ ۴۰۰

۱ ۳۰۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۶ تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

۴ ۲۵

۳ ۳۶

۲ ۶۴

۱ ۷۵

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۷ در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب 100°C وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش 6540 J گرم جذب محفظه شده است و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، $L_V = 2256 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ است.)

۴ ۲۵

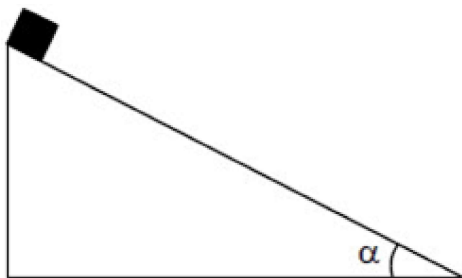
۳ ۲۰

۲ ۱۵

۱ ۱۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۸ مطابق شکل جسمی به جرم $100g$ از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4\frac{m}{s}$ از ارتفاع 10 متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10\frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$



- ۱) $-2/1$ ۲) $-2/4$ ۳) $-4/2$ ۴) $-5/8$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۹ توپ فوتبالی به جرم $450g$ از نقطه پناستی با تندی $20\frac{m}{s}$ به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی $16\frac{m}{s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام شده روی توپ چند ژول است؟

- ۱) -10 ۲) $-16/2$ ۳) $-32/4$ ۴) $-64/8$

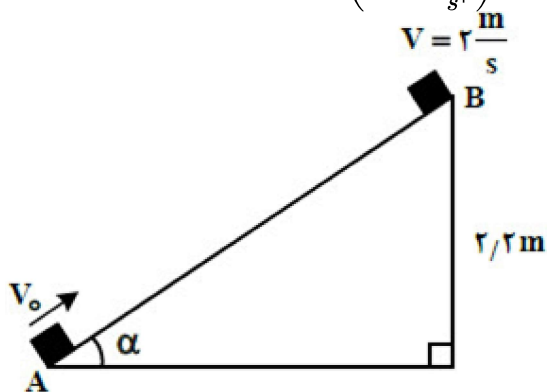
سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۴۰ جرم خودرویی به همراه راننده‌اش $1000kg$ است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از $18\frac{m}{s}$ به $25\frac{m}{s}$ می‌رسد. تغییرات انرژی جنبشی خودرو در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟

- ۱) $3/01 \times 10^{-2}$ ۲) $3/01 \times 10^0$ ۳) $1/505 \times 10^{-1}$ ۴) $1/505 \times 10^0$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۱ مطابق شکل، جسم از نقطه A مماس با سطح پرتاب می‌شود و تا رسیدن به نقطه B، ۲۵ درصد انرژی جنبشی اولیه آن توسط اصطکاک تلف می‌شود. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟
 $(g = 10\frac{m}{s^2})$



- ۱) $2\sqrt{2}$ ۲) $4\sqrt{2}$ ۳) 8 ۴) 4

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۲ 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.)

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

- ۱) 329 ۲) 65 ۳) 339 ۴) 66



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



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

۹۰ (۴)

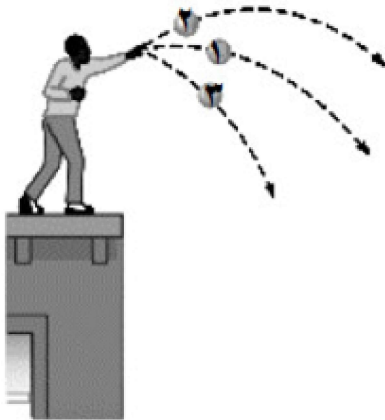
۵۴ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۴ در شکل مقابل، سه توپ مشابه با تندی یکسان از بالای ساختمانی پرتاب می‌شود. توپ ۱ در راستای افقی و دو توپ دیگر با زاویه‌های بالاتر و پایین‌تر از سطح افق پرتاب می‌شوند. برای این توپ‌ها، از لحظهٔ پرتاب تا رسیدن به زمین، کدام موارد درست است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).
الف: تندی توپ‌های ۱ و ۳ پیوسته افزایش می‌یابند.
ب: تندی توپ‌های ۱ و ۲ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابند.
پ: هر سه توپ با تندی یکسان به زمین برخورد می‌کنند.
ت: زمان حرکت هر سه توپ با هم برابر است.



۲ الف و ت

۱ الف و پ

۴ ب و پ

۳ ب و ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۵ ۶۰۰ گرم آب $20^{\circ}C$ درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن ۴۰۰ گرم آب $80^{\circ}C$ می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به $36^{\circ}C$ برسد و از مبادلهٔ گرما با خارج مجموعه صرف‌نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟

$$(c_p = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۴۲۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

۲۱۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۶ برای آنکه تندی اسکی‌بازی از صفر به V_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن، $120 J$ شود. اگر تندی اسکی‌باز از V_1 به $4V_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

۱۸۰۰ (۴)

۱۹۲۰ (۳)

۹۶۰ (۲)

۳۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۷ طول یک میلهٔ 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

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

۳۶۳ (۴)

۲۸۳ (۳)

۲۷۳ (۲)

۲۶۳ (۱)



۴۹ ماهواره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2/5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

- ۱ $6/25 \times 10^3$ ۲ $6/25 \times 10^2$ ۳ $6/25 \times 10^6$ ۴ $6/25 \times 10^{-6}$

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۰ در ظرفی عایق حاوی 520°C گرم آب 15°C ، یک قطعه مس به جرم 100 g به دمای 50°C و یک قطعه فلز دیگر به دمای 60°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 20°C می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

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

- ۱ ۱۲۴ ۲ ۲۴۳ ۳ ۲۴۳۰۰۰ ۴ ۱۲۴۰۰۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۱ جسمی به جرم 200 kg گرم از ارتفاع 15 m متری سطح زمین با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود و با تندی $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$

- ۱ $-12/8$ ۲ $-6/4$ ۳ $-15/2$ ۴ $-7/6$

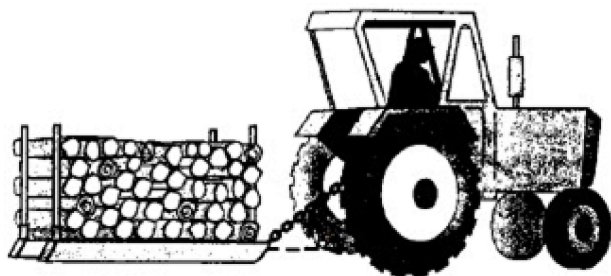
سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۲ 80°C گرم آب با دمای 20°C را به همراه 20°C گرم آب با دمای 80°C درون ظرف فلزی 300°C گرمی با دمای 32°C می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟ $\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{ظرف}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$

- ۱ ۵۰ ۲ ۴۲ ۳ ۴۰ ۴ ۳۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۳ در شکل زیر، جرم کل سورتمه و بار آن 2 تن است و تراکتور تحت زاویهٔ $\theta = 37^\circ$ ، نیروی ثابت 6000 N را بر آن وارد می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود، 4000 N باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی 5 متر جابه‌جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$



- ۱ ۴۰۰۰ ۲ ۲۰۰۰۰ ۳ ۲۴۰۰۰ ۴ ۲۴۰۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۵۴ طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال 900 متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به $900/9 \text{ متر}$ رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجهٔ سلسیوس است؟

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

- ۱ ۷۰ ۲ ۸۰ ۳ ۹۰ ۴ ۱۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه



۵۵ گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع ۴۲ متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۹۶ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۴۰ ۴) ۱۴۹

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

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

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

- ۱) ۱۸۹ ۲) ۲۵۲ ۳) ۳۸۴ ۴) ۵۸۸

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۷ در شکل زیر، جسم با سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ در راستای افقی، مماس با سطح پرتاب می‌شود و حداکثر مسافتی که روی سطح شیب‌دار طی می‌کند تا متوقف شود، ۱۲۰ cm است. از لحظه پرتاب تا لحظه توقف جسم، چند درصد از انرژی جنبشی اولیه، توسط اصطکاک تلف شده است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$



- ۱) ۴۵ ۲) ۴۰ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۸ گلوله‌ای به جرم ۳۰۰ گرم از ارتفاع ۵ متری سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و در برگشت با تندی $20 \frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد می‌کند. در این جابه‌جایی، کار کل انجام شده روی گلوله و کار نیروی وزن، به ترتیب، چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$

- ۱) ۱۵- و ۱۵ ۲) ۱۵- و صفر ۳) صفر و صفر ۴) صفر و ۱۵

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

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

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

- ۱) ۷۵۶ ۲) ۸۶۴ ۳) ۱۲۵۶ ۴) ۱۴۲۸

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۰ کدام تغییر حالت‌های آب، گرمازا هستند؟

- 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

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

- ۱) ۱۵۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۶۰۰

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۲) کپسول 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؟

۳۰۹ (۴)

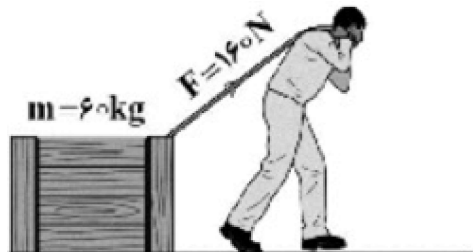
۱۱۷ (۳)

۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۳) در شکل مقابل، راستای طناب با سطح افقی زاویهٔ ۶۰ درجه می‌سازد و شخص با تندی ثابت، صندوق را در مسیر مستقیم ۵ متر جلو می‌برد. کار نیروی اصطکاک که به صندوق وارد می‌شود، چند ژول است؟



$-400\sqrt{3}$ (۴)

-۴۰۰ (۳)

-۶۰۰ (۲)

-۸۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۴) بالابری با تندی ثابت، باری به جرم ۶۵۰ kg را در مدت ۳ دقیقه تا ارتفاع ۷۵ m بالا می‌برد. اگر جرم بالابر ۲۵۰ kg باشد، توان متوسط موتور آن چند وات است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۲۲۵۰ (۴)

۲۵۰۰ (۳)

۳۵۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۶۵) چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، ۰/۵ kg یخ $10^\circ C$ را به آب $10^\circ C$ تبدیل کرد؟ $\left(L_f = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{یخ} = \frac{1}{2} c_{آب} = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}\right)$

۱۸۹ (۴)

۱۹۹/۵ (۳)

۵۴/۶ (۲)

۴۸/۳ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۶) طول یک پل معلق در دمای $58^\circ F$ برابر ۱۱۵۸ m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1/3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به $122^\circ F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

۰/۹۸ (۴)

۰/۹۶ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۷) جسم ساکنی به جرم ۲ kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع ۱/۵ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

-۱۰ (۴)

۱۰ (۳)

-۲۰ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۶۸) گلوله‌ای با تندی اولیهٔ $80 \frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)



۶۹ هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول 34 cm محبوس است. راههای ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به 40 cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho = 13/6 \frac{g}{cm^3} \right)$

۶۲/۵ (۴)

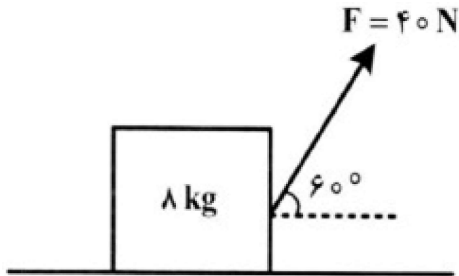
۶۵ (۳)

۶۷/۵ (۲)

۶۸ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۰ در شکل مقابل، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مساحت ۵ متر، سرعت جسم را به $2/5 \frac{m}{s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۶ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۱ اگر تندی جسمی را از $2 \frac{m}{s}$ به $6 \frac{m}{s}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

۴۰۰ (۴)

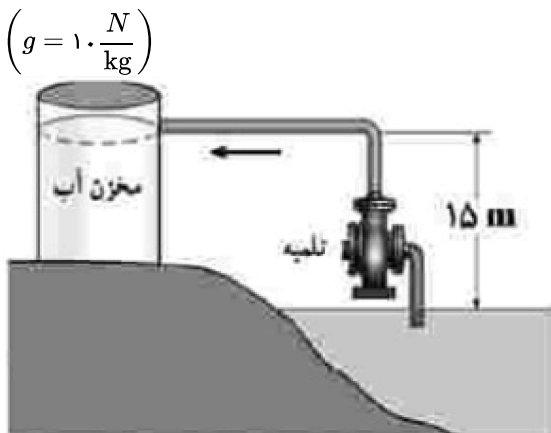
۳۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۷۲ در شکل مقابل، توان ورودی تلمبه برقی ۵ کیلووات است و در هر دقیقه ۱۲۰۰ لیتر آب با چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟



۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

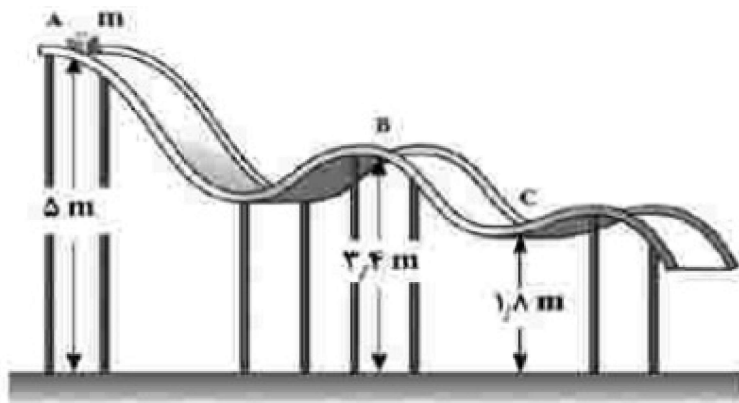
۶۵ (۲)

۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۷۳ جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل مقابل، از نقطه A رها می‌شود. تندی جسم در نقطه C، چند برابر تندی آن در نقطه B است؟



۱۷/۹ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{17}}{3}$ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۴ حجم قطعه آلیاژی در دمای صفر درجه سلسیوس، 1000 cm^3 است. دمای آن را 120°C افزایش می‌دهیم، حجم آن 1 cm^3 افزایش می‌یابد. ضریب انبساط طولی این آلیاژ در SI چقدر است؟

$7/5 \times 10^{-6}$ (۴)

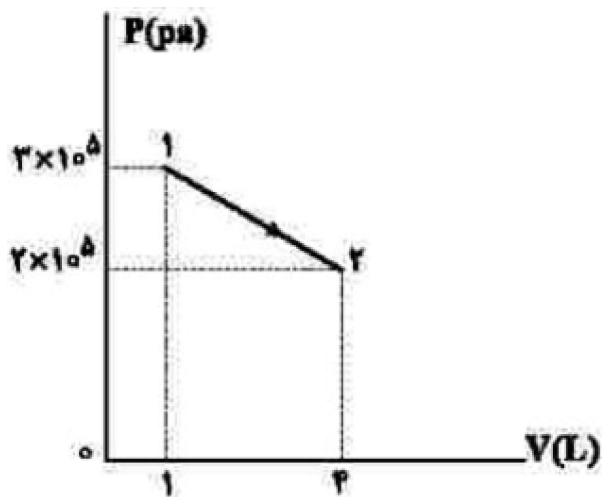
$6/1 \times 10^{-6}$ (۳)

$2/25 \times 10^{-5}$ (۲)

$1/83 \times 10^{-5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۵ 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)

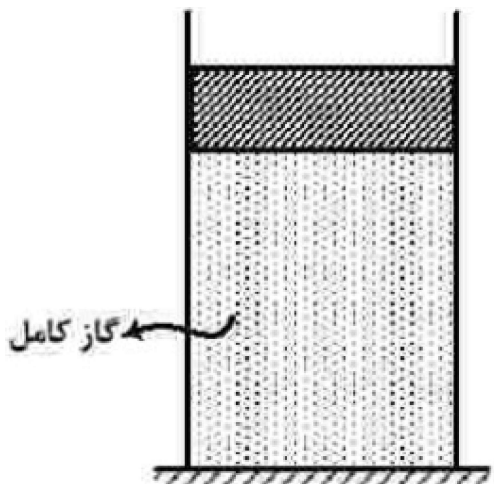
۲۰۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۷۶ در شکل مقابل، وزن پیستون $6N$ 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

۷۷ 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

۷۸ در شکل مقابل، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = 220\text{ N}$ صندوقی به جرم 50 kg را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر $\mu_k = 0.4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در 2 ثانیه اول، چند ژول است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$



۳۵۲ (۴)

۲۶۴ (۳)

۱۷۶ (۲)

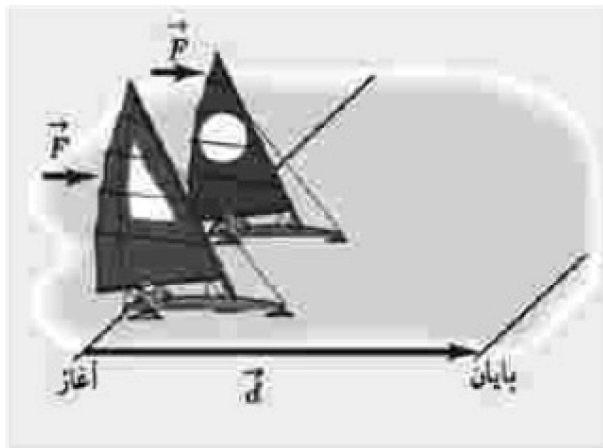
۸۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۷۹

دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرد. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



۱ ۲

۲ $2\sqrt{2}$

۳ ۴

۴ ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۰

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؟

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

۱ ۲

۲ ۳

۳ ۴

۴ ۶

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۱

طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر 0.5 متر باشد. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به 0.3 میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $1/8 \times 10^{-5}$ و $1/2 \times 10^{-5}$ است.)

۱ ۵۰

۲ ۱۰۰

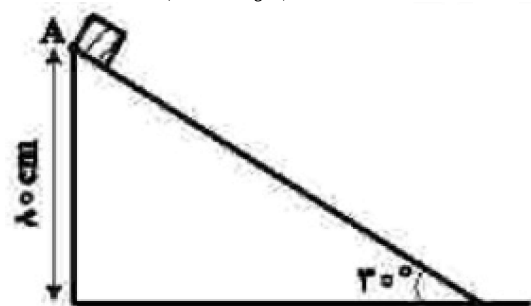
۳ ۱۵۰

۴ ۲۰۰

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۲

در شکل مقابل، جسمی به جرم 500 گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $3 \frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$



۱ ۴ و $-1/75$

۲ ۴ و $-2/25$

۳ ۸ و $-5/75$

۴ ۸ و $-6/25$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۳ درون کیپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{p}$ فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیئم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم. در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیئم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

- ۱۰ (۱) ۹ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۴ جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟
الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.
ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.
پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.
ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

- ۱ (۱) ب ۲ (۲) ت ۳ (۳) الف و ب ۴ (۴) پ و ت

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۵ 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؟ $(\frac{1}{C} = 3 \times 10^{-5})$ ضریب انبساط طولی سرب)

- ۰/۶ (۱) ۱/۸ (۲) ۶ (۳) ۱۸ (۴)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۸۶ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، طول دو میله‌ی آلومینیومی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها $2/3$ میلی‌متر شود؟
($\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} K^{-1}$, $\alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} K^{-1}$)

- ۱۵ (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

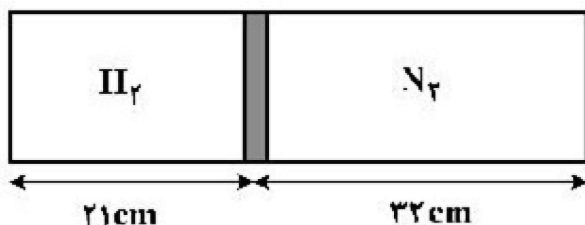
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۷ اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟
الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.
ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.
پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

- ۱ (۱) الف ۲ (۲) پ ۳ (۳) الف و ب ۴ (۴) ب و پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۸ 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؟ $(H_2 = 2 \frac{g}{mol}, N_2 = 28 \frac{g}{mol})$



- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۸۹ ضریب انبساط طولی فلزی $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ و دمای آن صفر درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به 250° درجه‌ی سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۲/۵ (۴)

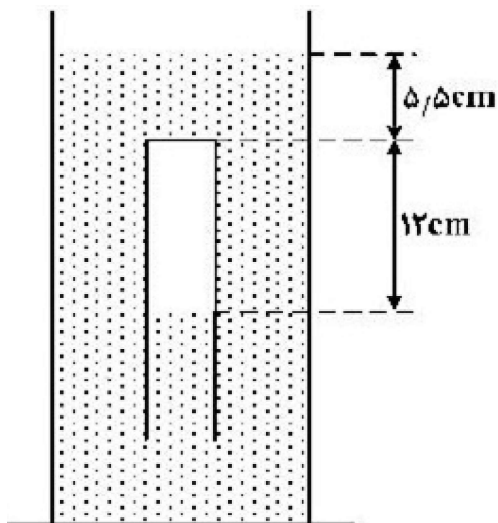
۰/۲۵ (۳)

۱/۵ (۲)

۰/۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۰ 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

۹۱ اگر شهاب سنگی به جرم $2 \times 10^4 \text{ kg}$ با تندی $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه‌ی برخورد، معادل انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

۳۲۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۲ به مقدار یخ صفر درجه‌ی سلسیوس در فشار 1 atm ، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای 20° 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

۹۳ یک ماشین بالابر، برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم 50 kg تا ارتفاع معینی از سطح زمین 2000 J انرژی مصرف می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. بازده این ماشین چند درصد است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)

سراسری-تجربی-۱۴۰۰



۹۴ ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس (نقطه‌ی ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای

$$\left(L_f = 336 \frac{J}{g}, g_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g^{\circ}C} \right)$$

۷۵۶۰ (۴)

۸۱۹۰ (۳)

۹۰۵۰ (۲)

۱۰۹۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۵ هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $80 \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و

به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی

$$\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$

$$2/16 \times 10^4 \text{ و } -3/6 \times 10^4 \text{ (۲)}$$

$$9/26 \times 10^4 \text{ و } 3/6 \times 10^4 \text{ (۱)}$$

$$9/36 \times 10^4 \text{ و } -3/6 \times 10^4 \text{ (۴)}$$

$$2/16 \times 10^4 \text{ و } 3/6 \times 10^4 \text{ (۳)}$$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۹۶ در ظرفی ۸۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۸۴ درجه‌ی سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^{\circ}C} \text{ و } c_{\text{فلز}} = 400 \frac{J}{kg^{\circ}C} \text{ است.}$$

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۹۷ چتربازی به جرم کل ۱۰۰ kg از بالونی در ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1/5 \frac{m}{s}$ به بیرون بالون

می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4/5 \frac{m}{s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$



$$-499/1 \text{ (۴)}$$

$$-500 \text{ (۳)}$$

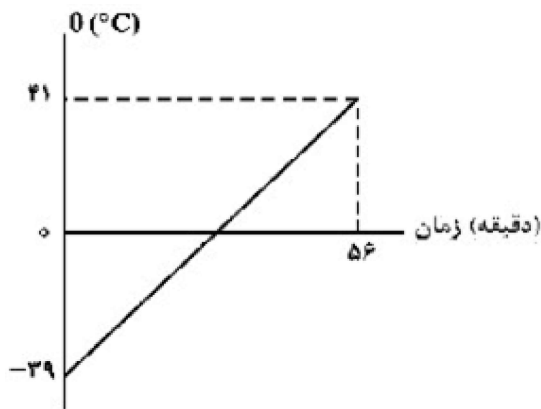
$$-500/9 \text{ (۲)}$$

$$-900 \text{ (۱)}$$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۹۸ به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه ۱۰۰ J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب 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

۹۹ دمای یک کره‌ی فلزی را ۸۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن ۰/۰۸ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را ۶۰ 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

۱۰۰ گلوله‌ای به جرم ۴۰g با سرعت افقی که بزرگی آن $۳۰۰ \frac{m}{s}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت ۲۰ cm داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

-۶۰۰ (۴)

-۶ (۳)

-۱۸۰۰ (۲)

-۱۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۱ چند گرم آب ۵۰ درجه‌ی سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$)

$$(C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K})$$

۳۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۲ 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

۱۰۳ پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}, g = ۱۰ \frac{m}{s^2} \right)$$

۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

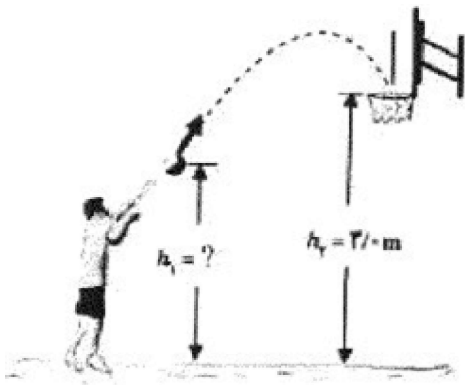
۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹



۱۰۴ در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه‌ی $\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازه‌ی سرعت توپ در لحظه‌ی ورود به سبد $\frac{m}{s}$ است. فاصله‌ی نقطه‌ی پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



۲/۴۶ ۲

۲/۴۵ ۱

۲/۶۴ ۴

۲/۵۵ ۳

سراسری-ریاضی-۹۹

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

۱۵ ۴

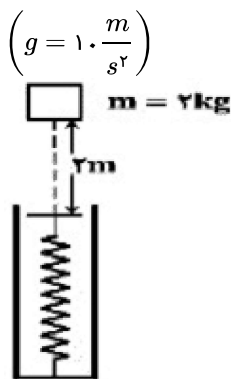
۱۰ ۳

۵ ۲

۱ صفر

سراسری-تجربی-۹۹

۱۰۶ مطابق شکل مقابل، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه‌ی $\frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه‌ی انرژی ذخیره شده در فنر $46J$ باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟



۱۰ ۴

۸ ۳

۵ ۲

۱/۳ ۱

سراسری-تجربی-۹۹

۱۰۷ توان یک یخ‌ساز $250W$ و ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخ‌ساز، ۲ کیلوگرم آب $20^\circ C$ را به یخ $-10^\circ C$ تبدیل کند؟ $(L_f = 336000 \frac{J}{kg}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$

۳۵۲۸ ۴

۸۸۲ ۳

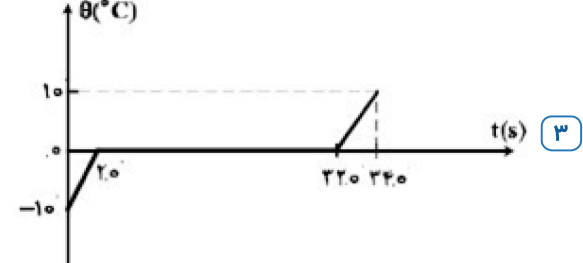
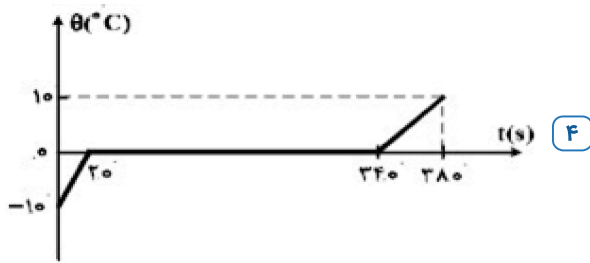
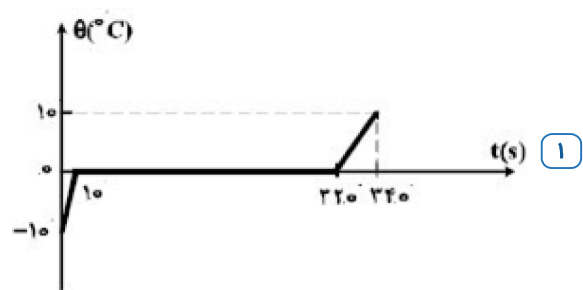
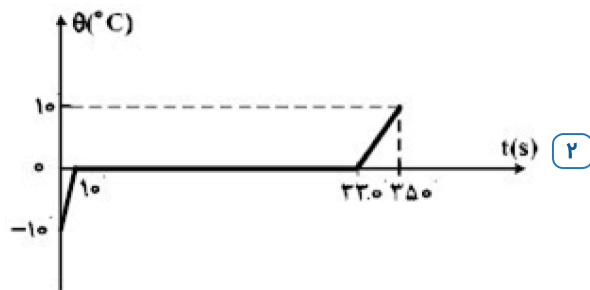
۳۶۰ ۲

۹۰ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۰۸ به 200g یخ -10°C با آهنگ ثابت $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و $C_{\text{یخ}} = 2200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۹ یک گلوله‌ی سربی به شعاع 1cm و جرم 4g در دمای 0°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به 100°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ و $\pi = 3$)

۱) ۳۳، کاهش می‌یابد. ۲) ۳۳، افزایش می‌یابد. ۳) ۹۹، کاهش می‌یابد. ۴) ۹۹، افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

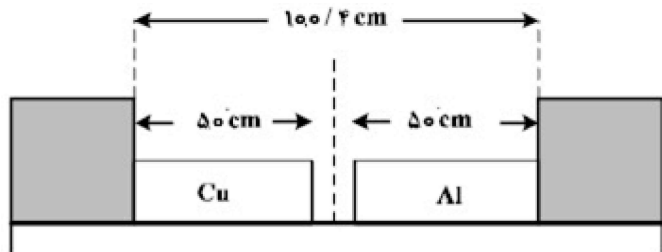
۱۱۰ اگر ۹۰ درصد گرمایی را که 800g آب 50°C درجه‌ی سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

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

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۱ 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 $\alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$)



۱) ۴۷۰ ۲) ۳۴۷ ۳) ۲۵۰ ۴) ۲۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۱۱۲ گرمای ویژه‌ی آب $4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ درجه‌ی فارنهایت افزایش یابد؟

- ۱) ۱۸/۹ ۲) ۲۱ ۳) ۳۷/۸ ۴) ۴۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۳ برای این‌که سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به V برسد، باید کار W_1 روی آن انجام شود و برای این‌که سرعت این وزنه از V به $3V$ برسد، باید کار W_2 روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ چه قدر است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۸ ۴) ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۴ ضریب انبساط طولی آلومینیم $23 \times 10^{-6} K^{-1}$ است و روی یک ورقه‌ی تخت آلومینیمی، حفره‌ی دایره‌ای شکل ایجاد کرده ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس 50 cm^2 است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

- ۱) ۴۹/۸۱۶ ۲) ۴۹/۹۰۸ ۳) ۵۰/۰۹۲ ۴) ۵۰/۱۸۴

سراسری-تجربی-۹۸

۱۱۵ 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؟

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

سراسری-تجربی-۹۸

۱۱۶ 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؟

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

- ۱) ۲۰۰ ۲) $\frac{800}{3}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۶۰۰

سراسری-تجربی-۹۸

۱۱۷ نیروی $\vec{F} = (30N)\vec{i} + (40N)\vec{j}$ به جسمی به جرم ۵ kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه‌ی $\Delta x = (6m)\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۱) ۱۸۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۲۰

سراسری-تجربی-۹۸

۱۱۸ یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ چند کیلووات است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱) ۷/۵ ۲) ۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۱۰/۵

سراسری-تجربی-۹۸

۱۱۹ دمای ۱۲۲ درجه‌ی فارنهایت معادل با چند درجه‌ی سلسیوس و چند کلون است؟

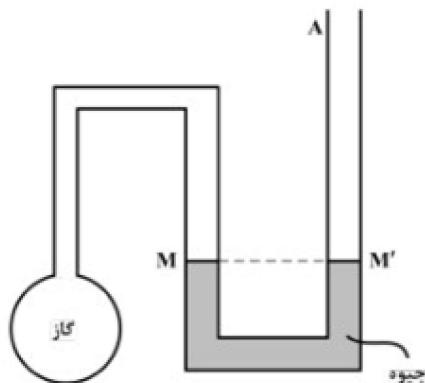
- ۱) ۵۰ و ۳۳۲ ۲) ۵۰ و ۳۲۳ ۳) ۵۹ و ۳۳۲ ۴) ۵۹ و ۳۲۳

سراسری-ریاضی-۹۸



۱۲۰

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)

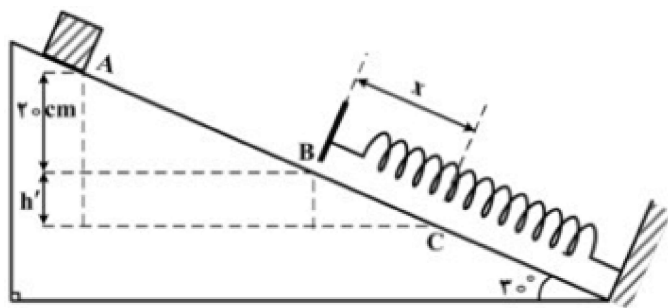
۱۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۱

جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $۲\frac{m}{s}$ از نقطه‌ی A عبور کرده و در نقطه‌ی B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه‌ی انرژی ذخیره شده در فنر ۱۰ ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$



۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

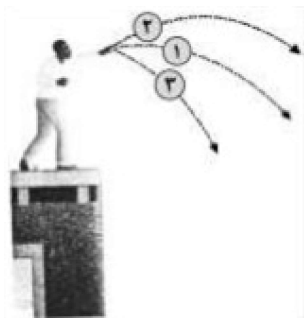
۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۲۲

مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه‌ی پرتاب تا رسیدن به زمین $W_۱$ ، $W_۲$ و $W_۳$ باشد، کدام رابطه درست است؟



$W_۲ = W_۳ > W_۱$ (۴)

$W_۲ < W_۳ < W_۱$ (۳)

$W_۲ > W_۱ > W_۳$ (۲)

$W_۱ = W_۲ = W_۳$ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۸

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

- ۱) ۱۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۴) 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.

- ۱) صفر ۲) ۴ ۳) پایین‌تر از صفر ۴) بین ۴ درجه و صفر

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۵) به جسمی به جرم ۵ kg که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک ساکن است، نیروی افقی $F = 2N$ وارد می‌شود. کار این نیرو در ثانیه‌ی دوم چند ژول است؟

- ۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۱/۸ ۴) ۲/۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۲۶) به ۲۰۰ g یخ $-10^\circ C$ ، مقداری گرما با آهنگ $1/0.5 \frac{kJ}{min}$ به مدت ۱۲ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی چند درجه‌ی سلسیوس است؟ $\left(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg^\circ C} \text{ و } L_f = 336 \frac{kJ}{kg}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C} \right)$

- ۱) صفر ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۷) 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) ۰/۱۲ ۲) ۰/۱۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۸) گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی Δh ، انرژی جنبشی آن با $\frac{1}{4}$ انرژی پتانسیل گرانشی آن برابر می‌شود. $\frac{\Delta h}{h}$ چه قدر است؟ (مبدأ پتانسیل سطح زمین است و مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

- ۱) $\frac{1}{5}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{4}{5}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۹) حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای $7^\circ C$ برابر ۲ lit است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا حجم گاز 400 cm^3 افزایش یابد؟

- ۱) ۴۶ ۲) ۵۶ ۳) ۳۱۹ ۴) ۳۲۹

سراسری-تجربی-۹۷

۱۳۰) یک تیرآهن در اثر افزایش دمای $50^\circ C$ درجه‌ی سلسیوس، ۰/۰۶ درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیرآهن در SI، کدام است؟

- ۱) $1/2 \times 10^{-5}$ ۲) $1/6 \times 10^{-5}$ ۳) 6×10^{-5} ۴) 8×10^{-5}

سراسری-تجربی-۹۷



تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب چه می نامند؟ **۱۳۱**

- ۱ تصعید، چگالی و تبخیر
۲ میعان، چگالش و تصعید
۳ تصعید، تبخیر و میعان
۴ میعان، تصعید و تبخیر

سراسری-تجربی-۹۷

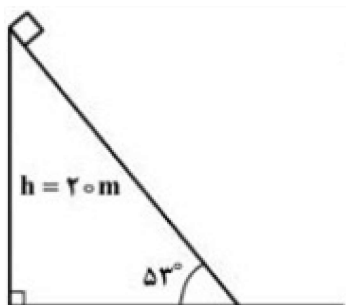
گلوله ای به جرم $200g$ با سرعت اولیه ی $30 \frac{m}{s}$ در راستای قائم، روبه بالا پرتاب می شود. مقاومت هوا باعث می شود، **۱۳۲**
 $10J$ از انرژی گلوله تا رسیده به اوج تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نمی داشت، گلوله چند متر بالاتر می رفت؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

- ۱ ۵
۲ ۱۰
۳ ۱۵
۴ ۲۰

سراسری-تجربی-۹۷

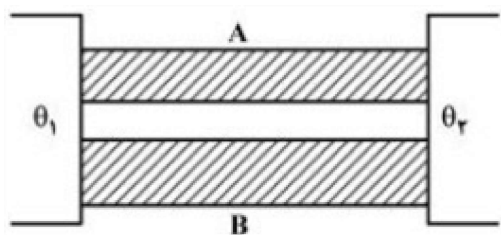
در شکل زیر، جسم از بالای سطح شیب دار، رها می شود و با سرعت $15 \frac{m}{s}$ به پایین سطح می رسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چه قدر است؟ **۱۳۳**
 $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 53^\circ = 0.8\right)$



- ۱ $\frac{3}{4}$
۲ $\frac{7}{12}$
۳ $\frac{1}{3}$
۴ $\frac{1}{6}$

سراسری-ریاضی-۹۷

مطابق شکل زیر، اختلاف دمای دو سر میله های A و B با هم برابر است و سطح مقطع میله ی B، ۲ برابر سطح مقطع میله ی A است. اگر آهنگ انتقال گرمای میله ی A، $2/5$ برابر آهنگ انتقال گرمای میله ی B باشد، ضریب رسانندگی میله ی A چند برابر ضریب رسانندگی میله ی B است؟ **۱۳۴**



- ۱ $1/25$
۲ $1/50$
۳ ۴
۴ ۵

سراسری-ریاضی-۹۷

۸۰۰ گرم یخ صفر درجه ی سلیسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه ی سلیسیوس مخلوط می کنیم. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، بعد از برقراری تعادل گرمایی چند گرم آب و با چه دمایی بر حسب سلیسیوس خواهیم داشت؟ **۱۳۵**

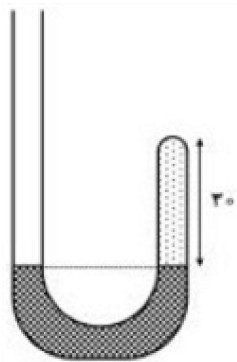
$$\left(C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot K} \text{ و } L_f = 336 \frac{J}{g}\right)$$

- ۱ ۱۰۰۰ و صفر
۲ ۱۲۰۰ و صفر
۳ ۱۶۰۰ و ۲
۴ ۱۶۰۰ و ۴

سراسری-ریاضی-۹۷

۱۳۶

در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه‌ی سمت چپ افزوده شود به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است و دما ثابت فرض شود.)



۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۷

برای اندازه‌گیری رسانندگی گرمایی یک میله‌ی فلزی به طول ۲۵ سانتی‌متر و سطح مقطع 7cm^2 ، یک طرف آن را در ظرف محتوی یخ و آب صفر درجه‌ی سلسیوس و طرف دیگر آن را در بخار آب 100°C درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر در

مدت ۱۰ دقیقه ۲۰۰ گرم یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی میله چند $\frac{J}{s.m.K}$ است؟ $\left(L_f = 336000 \frac{J}{kg}\right)$

۲۳۸ (۱)

۴۰۰ (۲)

۴۱۸ (۳)

۶۰۰ (۴)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۸

حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن $\frac{1}{8}$ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژه‌ی A، نصف گرمای ویژه‌ی B باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم A، چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

۵ (۱)

۴ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۳۹

شخصی در طبقه‌ی سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه‌ی دهم می‌رود. جرم شخص 70kg است و یک کوله‌پشتی به جرم 5kg بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت $6m$ را در مدت ۲ ثانیه با سرعت

ثابت طی می‌کند. در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

۱ صفر

۳۹۰۰ (۲)

۴۲۰۰ (۳)

۴۵۰۰ (۴)

سراسری-تجربی-۹۶

۱۴۰

درون استوانه‌ای ۴ لیتر گاز کامل در دمای 27°C قرار دارد. فشارسنج، فشار گاز را 4atm نشان می‌دهد. اگر دمای گاز را به 87°C و حجم آن را به ۸ لیتر برسانیم. فشارسنج فشار گاز را چند اتمسفر نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون 1atm است.)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۱

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

۱ و $\frac{1}{2}$ (۱)۲ و $\frac{1}{2}$ (۲)

۳ و ۱ (۳)

۴ و ۱ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۲ در گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن ناچیز است، ۵۰۰ گرم یخ با دمای -6°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؟ $\left(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و } L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \right)$

۱۵۰ (۴)

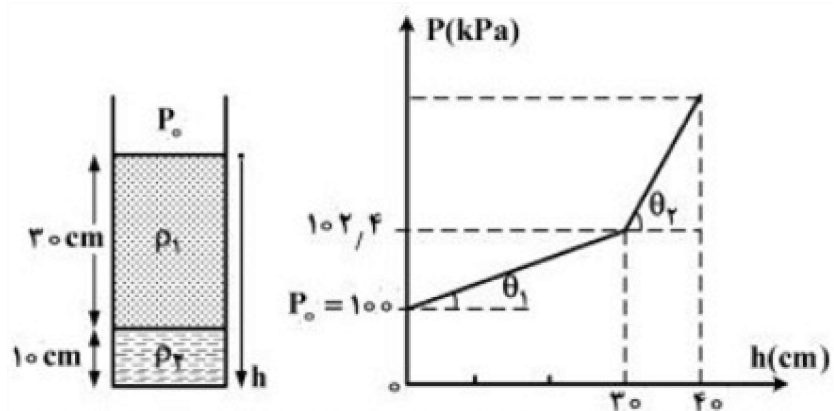
۲۰۰ (۳)

۲۵۴ (۲)

۳۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۴۳ 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، ρ_2 و ρ_1 در SI کدام‌اند؟



۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ (۴)

۱۳۵۰۰ و ۸۰۰ (۳)

۱۲۷۵۰ و ۷۵۰ (۲)

۱۰۲۰۰ و ۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۴ مخلوطی از یک کیلوگرم یخ و یک کیلوگرم آب در تعادل گرمایی قرار دارند. یک گلوله‌ی فلزی 30°C گرمی که دمای آن 80°C و گرمای ویژه‌ی آن $420 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ است، درون آن می‌اندازیم. تا رسیدن به تعادل گرمایی، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ $\left(C_{\text{آب}} = 2200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \text{ و } L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$

۱۰ (۴)

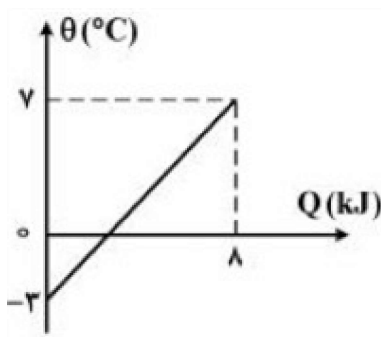
۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۴۵ نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم 2 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)

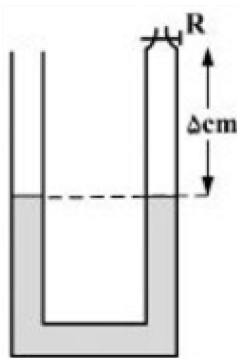
۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۴۶

در شکل زیر، شیر R را بسته و دمای هوای محبوس در لوله را از ۳۹ درجه‌ی سلسیوس، چند درجه افزایش بدهیم تا اختلاف ارتفاع ستون جیوه در دو لوله به ۲ سانتی‌متر برسد؟ (فشار هوای محل ۷۸ سانتی‌متر جیوه و قطر دو لوله با یک‌دیگر مساوی است. از انبساط جیوه و ظرف صرف‌نظر کنید.)



۷۲ (۱)

۱۰۰ (۲)

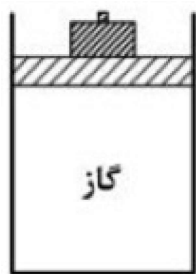
۲۱۱ (۳)

۳۸۴ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۷

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



۲ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۸

ظرفی محتوی ۱۰۰۰ گرم آب و ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه $400 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$ و دمای ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس را درون ظرف می‌اندازیم، جرم فلز، حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی نماند؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$ ، $L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۳۷۵ (۱)

۶۷۲ (۲)

۸۶۰ (۳)

۹۵۰ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۴۹

دو کره‌ی فلزی هم جنس A و B، اولی توپیر به شعاع ۲۰ cm و دیگری توخالی که شعاع خارجی آن ۲۰ cm و شعاع حفره‌ی داخلی ۱۰ cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر حجم کره‌ی A برابر ΔV_A و تغییر حجم فلز به کار رفته در کره‌ی B برابر ΔV_B باشد، نسبت $\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}$ کدام است؟

۷ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۸ (۴)

سراسری-ریاضی-۹۶

۱۵۰ اگر گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب $۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$ و $۲۱۰۰ \frac{J}{kg \cdot K}$ و همچنین $L_f = ۳۳۵۰۰۰ \frac{J}{kg}$ باشد، چند کیلوژول گرما لازم است تا ۲۰۰ گرم یخ (-۵) درجه‌ی سلسیوس به آب ۵۰ درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود؟

- ۱) ۱۱/۳۲ ۲) ۱۱۱/۱ ۳) ۱۱۳/۲ ۴) ۱۱۱۱۰۰

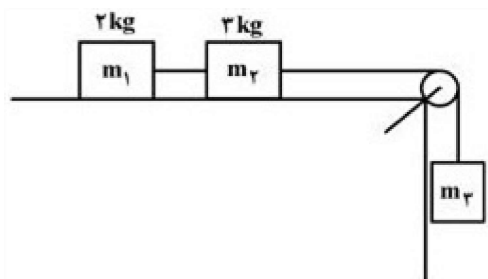
سراسری-تجربی-۹۵

۱۵۱ طول یک میله‌ی آهنی در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، یک میلی‌متر بیش‌تر از طول یک میله‌ی مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، طول میله‌ی مسی ۰/۵ میلی‌متر بیش‌تر از طول میله‌ی آهنی خواهد شد. طول اولیه‌ی میله‌ی آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس در SI به ترتیب $۱/۲ \times ۱۰^{-۵}$ و $۱/۸ \times ۱۰^{-۵}$ است.)

- ۱) ۱/۱۰۲ ۲) ۲/۴۹۸ ۳) ۲/۵۰۳ ۴) ۴/۴۴۸

سراسری-تجربی-۹۵

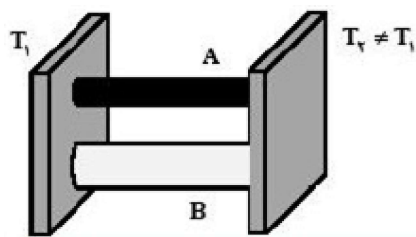
۱۵۲ در شکل زیر، وزنه‌ی $m_۲$ از حال سکون رها می‌شود. اگر تا لحظه‌ای که وزنه‌ی $m_۳$ ۹۰ سانتی‌متر پایین می‌آید، مجموع انرژی جنبشی دو وزنه‌ی $m_۱$ و $m_۲$ روی سطح افقی به ۲۲/۵ ژول برسد، $m_۳$ چند کیلوگرم است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و کلیه‌ی اصطکاک‌ها و جرم نخ و قرقره ناچیز است.)



- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۸ ۴) ۱۰

سراسری-تجربی-۹۵

۱۵۳ در شکل روبه‌رو، دو میله رسانا بین دو منبع گرما قرار دارند. اگر سطح مقطع میله A، $\frac{1}{3}$ سطح مقطع میله B و رسانندگی گرمایی میله A، ۶ برابر رسانندگی میله B باشد، آهنگ رسانش گرمایی در میله A چند برابر آهنگ رسانش گرمایی در میله B است؟



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

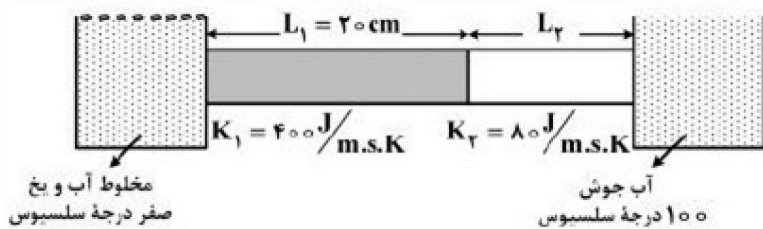
سراسری-ریاضی-۹۵

۱۵۴ در ظرفی که عایق گرما است، یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، ۱۰۰ گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه یخ چند گرم است؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد، $C_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kgK}$ و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$)

- ۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۶۰۰

سراسری-ریاضی-۹۵

۱۵۵ دو میله 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 ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک بین دو میله ۲۵ درجه‌ی سلسیوس باشد، L_2 چند سانتی‌متر است؟



۶ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۶ درون ۲ kg آب 40°C مقدار یخ 5°C می‌اندازیم. اگر این آب ۲۹۴ kJ گرما از دست بدهد تا سیستم به دمای تعادل

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

۱۲۰۰ (۴)

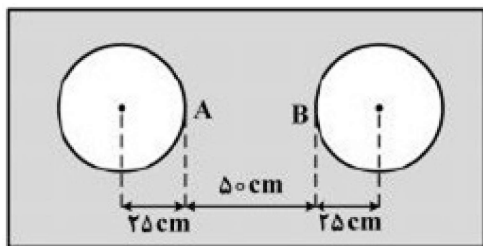
۸۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۵۷ در وسط یک صفحه‌ی فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $2/6 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است، دو دایره به شعاع‌های ۲۵ سانتی‌متر را در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به ۲۰۰ 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

۱۵۸ 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 $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$ کدام است؟

۲ (۴)

۵/۴ (۳)

۸/۷ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵۹ 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

۱۶۰ ۱۰۰ 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؟

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

- ۱ صفر ۲ ۴ ۳ ۸ ۴ ۱۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۱ 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؟

- ۱ ۰/۱۲ ۲ ۰/۳۶ ۳ ۱۲ ۴ ۳۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۲ 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.)

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

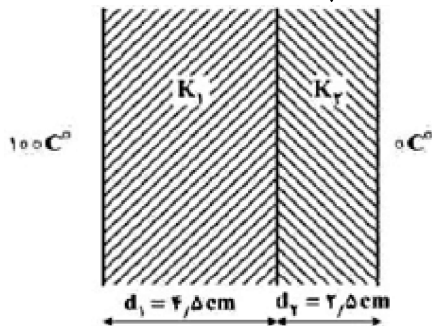
- ۱ ۵ ۲ ۱۶۰ ۳ ۱۶۵ ۴ ۲۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۳ دو صفحه‌ی فلزی به ضخامت‌های $d_1 = 4/5 \text{ cm}$ و $d_2 = 2/5 \text{ cm}$ که رسانندگی گرمایی آن‌ها به ترتیب

$$k_1 = 90 \frac{J}{s \cdot m \cdot K} \text{ و } k_2 = 200 \frac{J}{s \cdot m \cdot K} \text{ است، مطابق شکل به یکدیگر چسبیده‌اند و دمای یک طرف } 100^\circ C \text{ درجه‌ی}$$

سلسیوس و دمای طرف دیگر صفر درجه‌ی سلسیوس است. دمای سطح مشترک دو فلز چند درجه‌ی سلسیوس است؟



- ۱ ۲۰ ۲ ۳۰ ۳ ۵۰ ۴ ۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۴ دو میله‌ی فلزی A و B در دمای $20^\circ C$ به ترتیب دارای طول‌های ۵۰.Cm و ۷۰.Cm می‌باشند. دمای دو میله را $30^\circ C$ افزایش می‌دهیم، باز هم اختلاف طول آن‌ها ۲۰.Cm می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله‌ی A به ضریب انبساط طولی میله‌ی B کدام است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۵ یک گرمکن برقی در مدت ۲۴ ثانیه، دمای ۶۰ گرم مایعی را از ۳۰ درجه‌ی سلسیوس به ۵۰ درجه‌ی سلسیوس می‌رساند.

اگر توان این گرمکن ۳۰۰ وات باشد و گرمای ویژه‌ی مایع $1500 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$ باشد، چند درصد گرمای تولیدی به مایع فوق رسیده است؟

- ۱ ۱۶ ۲ ۲۵ ۳ ۷۵ ۴ ۸۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۶۶ جسمی به جرم ۳kg روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. نیروی ثابت $\vec{F} = 15\vec{i} + 20\vec{j}$ (در SI) به جسم وارد می‌شود و جسم روی محور x، ۱۰ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۱) ۲۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۹۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۷ یک انتهای میله‌ی آلومینیومی در دمای $20.0^\circ C$ 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 ۲cm باشد، آهنگ رسانش گرما در میله چند وات است؟ $\left(K_{Al} = 240 \frac{J}{s \cdot m \cdot K}, \pi = 3 \right)$

- ۱) ۵۷/۶ ۲) ۱۴/۴ ۳) ۷/۲ ۴) ۴/۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶۸ ظرفی که عایق گرما است، محتوی ۸۰ گرم آب $11/5$ درجه‌ی سلسیوس است. یک قطعه مس به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس را در آب می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و مس تبادل گرما صورت گیرد و $C_{(آب)} = 4200 \frac{J}{kgK}$ و $C_{(مس)} = 380 \frac{J}{kgK}$ باشد، تا برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند کلوین افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۲۸/۵ ۲) ۴۰ ۳) ۳۱۳ ۴) ۳۰۱/۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۶۹ طول دو میله‌ی فلزی A و B در دمای $20.0^\circ C$ هریک برابر ۲ متر است. دمای دو میله را چند درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها برابر $0.8mm$ شود؟ $\left(\alpha_A = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C} \right)$

- ۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۰ ۴) ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۰ مساحت جانبی یک مکعب فلزی 0.25 مترمربع و ضریب انبساط خطی آن $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این مکعب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش یابد، سطح جانبی آن تقریباً چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۷۱ حداقل گرمایی که یک کیلوگرم یخ -10 درجه‌ی سلسیوس را به آب تبدیل می‌کند چند کیلوژول است؟ $(L_f = 334 \times 10^3 J/kg, C_{یخ} = 2100 J/kg \cdot K)$

- ۱) ۳۵۵ ۲) ۴۳۶ ۳) ۵۴۲ ۴) ۶۴۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

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

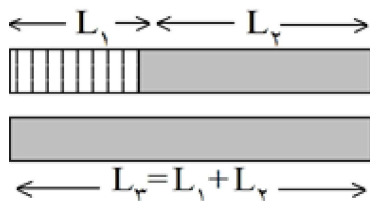
- ۱) ۴/۵ ۲) ۵ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۱۷۳

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 α_1 و α_2 و α_3 است. اگر در هر دمای بالاتر از صفر نیز این تساوی طول برقرار باشد، کدام رابطه درست است؟



۱ $\alpha_3 = \alpha_1 + \alpha_2$

۲ $\alpha_3 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$

۳ $\alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3}$

۴ $\alpha_3 = \frac{|L_1 \alpha_1 - L_2 \alpha_2|}{L_3}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۴

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؟

۱ ۱

۲ ۲

۳ $\frac{5}{3}$

۴ $\frac{3}{5}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۵

جسم A به جرم m از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین و جسم B به جرم ۲m از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم A در لحظه‌ی رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

۱ ۱

۲ ۲

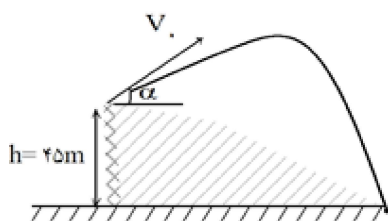
۳ ۴

۴ $\frac{1}{4}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۶

گلوله‌ای مطابق شکل، در شرایط خلأ با سرعت اولیه‌ی 30 m/s تحت زاویه‌ی α نسبت به افق از ارتفاع ۴۵ متری سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. در این صورت، گلوله با سرعت چند متر بر ثانیه بر زمین برخورد می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۱ ۴۵

۲ $30\sqrt{2}$

۳ $90\sqrt{2}$

۴ زاویه‌ی α باید معلوم باشد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۷۷

چند گرم آب $20^\circ C$ را با 100 گرم آب $80^\circ C$ مخلوط کنیم تا دمای تعادل $40^\circ C$ شود؟ (تعادل گرمایی ظرف را ناچیز فرض کنید.)

۱ ۸۰

۲ ۴۰

۳ ۱۰۰

۴ ۲۰۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی



۱۷۸) یک سر یک میله آهنی به طول $1/2$ متر را در آب جوش و سر دیگر آن را در یک مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم. اگر سطح مقطع میله 20 سانتی‌متر مربع باشد، چند ژول انرژی در هر دقیقه از طریق رسانش در میله منتقل می‌شود؟ (رسانندگی گرمایی آهن 82 J/s.m.K)

- ۸۲ (۱) ۴۱۰ (۲) ۴۱ (۳) ۸۲۰ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۷۹) جسمی به جرم 15 کیلوگرم را روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد با سرعت ثابت به اندازه‌ی 8 متر به طرف بالا می‌بریم. اگر نیروی اصطکاک ناچیز باشد، کار انجام شده چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- ۶۰۰ (۱) $600\sqrt{3}$ (۲) ۳۰۰ (۳) $300\sqrt{3}$ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۰) دمای مقداری گاز صفر درجه‌ی سانتی‌گراد را به $136/5^\circ \text{C}$ می‌رسانیم و حجم آن را 3 برابر می‌کنیم در این صورت فشار گاز چند برابر مقدار اولیه می‌شود؟

- ۲ (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۱) اگر دمای آب از 10°C تا 2°C به تدریج کاهش یابد، حجم آب نسبت به دما چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) افزایش می‌یابد ۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد ۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد ۴) کاهش می‌یابد

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۲) جسمی به جرم 2 کیلوگرم را از ارتفاع 15 متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم. انرژی جنبشی جسم در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ۳۰۰ (۱) ۳۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۳) جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. سرعت این جسم در ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین برابر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید)

- $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$ (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}gh}$ (۲) $\frac{\sqrt{gh}}{2}$ (۳) $\frac{3\sqrt{gh}}{2}$ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۴) دمای مقدار معینی گاز را در فشار ثابت، 32°C افزایش می‌دهیم. حجم گاز به اندازه‌ی $\frac{1}{10}$ حجم اولیه‌ی آن افزایش می‌یابد. دمای اولیه‌ی گاز چند درجه‌ی سانتی‌گراد بوده است؟

- ۶۴ (۱) ۳۰ (۲) ۴۷ (۳) ۱۵ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۵) طول یک میله‌ی آهنی 60 سانتی‌متر می‌باشد. اگر دمای میله را 75°C افزایش دهیم، طول میله چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی آهن $1/^\circ \text{C} \times 10^{-6}$ است.)

- ۰/۰۴۵ (۱) ۰/۰۵۴ (۲) ۰/۰۴۵ (۳) ۰/۰۵۴ (۴)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی



۱۸۶ در ظرف عایقی که حاوی ۱۹۰ گرم آب 12°C است، قطعه فلزی به جرم ۸۴ گرم و دمای 90°C می‌اندازیم. دمای تعادل 15°C می‌شود. گرمای ویژه فلز چند $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ است؟ (گرمای ویژهی آب $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ است)

- ۱) ۳۸۰ ۲) ۳۹۰ ۳) ۹۰۰ ۴) ۴۲۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۷ یک موتور الکتریکی جسمی به جرم 150kg را با سرعت ثابت به اندازه‌ی ۸ متر در مدت ۲۰ ثانیه در راستای قائم بالا می‌برد. توان این موتور چند وات است؟ ($g = 10\text{m/s}^2$)

- ۱) ۶۰۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۶۰ ۴) ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۱۸۸ 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 1000kg/m^3 و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ فرض شود)

- ۱) ۱۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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

- ۱) ۲۰، کاهش ۲) ۲۰، افزایش ۳) ۲۵، کاهش ۴) ۲۵، افزایش

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۰ به مقداری یخ با دمای صفر درجه‌ی سلیسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب 20°C درجه‌ی سلیسیوس شود، چند درصد گرمای داده شده صرف ذوب یخ شده است؟ ($C_{\text{آب}} = 4200\text{J/g}^{\circ}\text{C}$ و $L_f = 336\text{J/g}$)

- ۱) ۵۵ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۱ اختلاف دمای بین اتاق و هوای بیرون 20°C 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؟ ($K = 1\text{J/s.m}^{\circ}\text{C}$ شیشه)

- ۱) ۵۴ ۲) ۹۰ ۳) ۵۴۰ ۴) ۹۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۲ یک سر میله‌ی آهنی به طول 16cm را به یک سر میله‌ی مسی به طول 20cm جوش داده‌اند. سر آزاد میله‌ی آهنی را در آب جوش 100°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.) ($K_{\text{مس}} = 400\frac{\text{W}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}$ و $K_{\text{آهن}} = 800\frac{\text{W}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}$)

- ۱) ۳۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۳ جسمی به جرم 2kg را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد، با سرعت اولیه‌ی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ تماس با سطح روبه‌بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح به اندازه‌ی 2m بالا می‌رود و سپس به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱) صفر ۲) -۵ ۳) -۱۰ ۴) -۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



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

- ۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

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

- ۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲۵

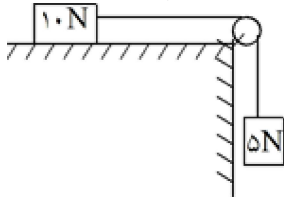
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۶ یک قطعه یخ صفر درجه به جرم $5/55$ کیلوگرم روی یک سطح افقی با سرعت اولیه‌ی $6 m/s$ 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؟ ($L_F = 333 kJ/kg$)

- ۱) ۳ ۲) ۳۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۳۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۷ در شکل مقابل سیستم از حال سکون رها می‌شود و بعد از ۲ متر جابه‌جایی، مجموع انرژی جنبشی وزنه‌ها به ۸J می‌رسد. ضریب اصطکاک سطح افقی چه قدر است؟ ($g = 10 m/s^2$ و جرم نخ و قرقره و اصطکاک آن‌ها ناچیز است.)



- ۱) $1/0$ ۲) $2/0$ ۳) $3/0$ ۴) $4/0$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۸ وزنه‌ای به جرم $50g$ تحت زاویه‌ی 37° نسبت به افق، از سطح زمین پرتاب می‌شود. اگر سرعت اولیه‌ی پرتاب $10 m/s$ باشد، انرژی مکانیکی وزنه در نقطه‌ی اوج چند ژول است؟ ($\cos 37^{\circ} = 4/5, g = 10 m/s^2$)، مقاومت هوا ناچیز و مبدأ پتانسیل گرانشی سطح زمین است.)

- ۱) ۱۶ ۲) ۲۵ ۳) ۳۲ ۴) ۵۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۹ یکای رسانندگی گرمایی کدام است؟

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

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۰ 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



۲۰۱

یک قطعه آلومینیوم به جرم ۷۰ گرم را که دمای آن 68°C است در ظرف عایقی که حاوی ۱۸۰ گرم آب سرد است می‌اندازیم. دمای تعادل 20°C درجه‌ی سانتی‌گراد می‌شود. دمای اولیه آب سرد چند درجه‌ی سانتی‌گراد بوده است؟ (گرمای ویژه‌ی آب و آلومینیوم به ترتیب $4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ و $900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ می‌باشد.)

۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۰۲

اگر به ۱۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس 1680 ژول گرما بدهیم، حجم آب: $(C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C})$

افزایش می‌یابد. (۲)

کاهش می‌یابد. (۱)

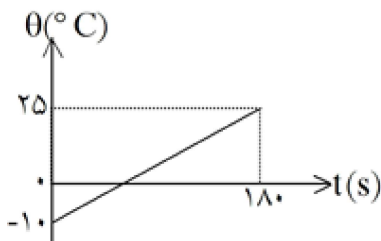
ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد. (۴)

ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد. (۳)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۳

نمودار تغییرات دما بر حسب زمان جسمی مطابق شکل است و در هر دقیقه 2 kJ گرما به جسم داده می‌شود. جرم این جسم چند گرم است؟ $(C = 500 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C})$



۷۲۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۷۲ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۴

اتومبیلی به جرم ۲ تن در یک جاده‌ی شیب‌دار که با سطح افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد، رو به بالا در حرکت است. اگر سرعت اتومبیل در مدت 20 ثانیه از 2 m/s به 12 m/s برسد، کار برآیند نیروهای وارد بر اتومبیل در این بازه‌ی زمانی چند کیلوژول است؟

۲۱۸ (۴)

۲۱۰ (۳)

۱۴۸ (۲)

۱۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۵

دمای گاز کاملاً 127 درجه‌ی سلسیوس است. اگر فشار آن را 25 درصد افزایش دهیم و حجم آن در این فرآیند 36 درصد کاهش یابد، دمای گاز چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟

۶۵ (۴)

۵۶ (۳)

۴۷ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۶

یکای رسانندگی گرمایی در SI کدام است؟

وات
متر کلون (۴)

وات ثانیه
متر کلون (۳)

ژول
ثانیه کلون (۲)

ژول
متر کلون (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۷

چند لیتر آب 50°C درجه را با چند لیتر آب 20°C درجه مخلوط کنیم تا 60 لیتر آب با دمای 40°C درجه‌ی سلسیوس داشته باشیم؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۳۵ و ۳۵ (۴)

۲۰ و ۴۰ (۳)

۲۵ و ۳۵ (۲)

۴۰ و ۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۸

یک قطعه مس به جرم 3 kg با دمای $11/1$ درجه‌ی سلسیوس را به داخل ظرف عایق‌بندی شده‌ای 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 $\frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و گرمای نهان ذوب یخ $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ 333 است.

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰۹ 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

۲۱۰

دمای مقدار معینی گاز کامل 27°C و فشارش یک جو است. گاز را متراکم می‌کنیم تا در دمای 77°C فشارش $3/5$ جو شود. حجم گاز در این حالت چند برابر حجم اولیه خواهد شد؟

$\frac{1}{9}$ (۴)

$\frac{1}{6}$ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۱

یک اجاق برقی دمای مقدار معینی آب را در مدت ۸ دقیقه از 20 درجه‌ی سلسیوس به نقطه‌ی جوش (100 درجه‌ی سلسیوس) می‌رساند. چند دقیقه دیگر طول خواهد کشید تا با ثابت ماندن توان گرماده‌ی اجاق، تمام آب بخار شود؟ (گرمای ویژه‌ی ب $4/2\text{ J/g} \cdot K$ و گرمای نهان تبخیر 2268 J/g است.)

۱۰۸ (۴)

۵۴ (۳)

۳۶ (۲)

۲۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۲

راننده‌ی کامیونی با حذف مقداری بار، ۲۵ درصد جرم کل کامیون را کم کرده و هم‌چنین ۲۰ درصد برسرعت حرکت آن افزوده است. با این عمل انرژی جنبشی کامیون درصد می‌یابد.

۸، افزایش (۴)

۸، کاهش (۳)

۵، افزایش (۲)

۵، کاهش (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۳

طول تیرآهنی ۱۲ متر است. اگر دمای آن از صفر درجه‌ی سلسیوس به 50 درجه‌ی سلسیوس برسد، طول آن چند میلی‌متر افزایش می‌یابد؟ $\left(\alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}\right)$

$7/2 \times 10^{-2}$ (۴)

$7/2 \times 10^{-1}$ (۳)

۷۲ (۲)

۷/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۴

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

۳۵ (۴)

۴۰ (۳)

۶۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱۵) گلوله‌ای از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین، با سرعت اولیه‌ی 4 m/s در راستای قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. انرژی جنبشی این گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن، چند برابر می‌شود؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود).

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۶) ۸۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با ۸۰۰ گرم آب ۶۰ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر فقط بین یخ و آب تبادل گرما صورت گیرد و $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ باشد تا برقراری تعادل چند کیلوگرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس ایجاد می‌شود؟

- ۱) ۰/۲ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۱۷) دمای یک میله‌ی مسی را 100°C افزایش می‌دهیم، طول آن $1/17$ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک ورقه‌ی مسی را با 100°C افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می‌شود؟

- ۱) ۱/۰۰۱۷ ۲) ۰/۰۰۳۴ ۳) ۰/۳۴۰۰ ۴) ۱/۰۰۳۴

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۸) دمای یک میله‌ی فلزی به θ_1 می‌رسد. اگر طول آن $1/10$ درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً

- ۱) ۱/۱۰ درصد کاهش می‌یابد. ۲) ۳/۱۰ درصد کاهش می‌یابد.
۳) ۱/۱۰ درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۳/۱۰ درصد افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۹) دمای مقداری گاز کامل را از 27°C به 57°C و حجم آن را از ۸ لیتر به ۱۱ لیتر می‌رسانیم. در این عمل، فشار گاز ۱۰ سانتی‌متر جیوه کم می‌شود. فشار اولیه‌ی گاز چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

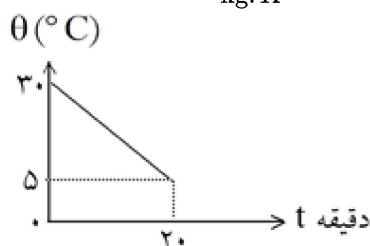
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۰) یک میله‌ی فلزی استوانه‌ای شکل به طول یک متر و سطح مقطع ۴ سانتی متر مربع را از یک طرف درون آب در حال جوشان (100°C) و از طرف دیگر در ۳۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس قرار می‌دهیم و پس از ۶۰ دقیقه تمام یخ ذوب شده، به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود. اگر $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ باشد، رسانندگی گرمایی این فلز در SI چقدر است؟

- ۱) ۷ ۲) ۱۴ ۳) ۷۰ ۴) ۱۴۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۱) 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 $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ است؟



- ۱) ۰/۴۸ ۲) ۸ ۳) ۴۰۰ ۴) ۴۸۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی



۲۲۲) اتومبیلی با سرعت $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. سرعت اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد، تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) ۵۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۳) در صبح یک روز زمستانی که دمای هوا -3°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.)

- ۱) ۳ ۲) ۱۳ ۳) ۲۷ ۴) ۳۷

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۴) یک شمش آلومینیوم به حجم 200 cm^3 و چگالی $2/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را که دمایش 100°C است، درون 540 cm^3 آب 20°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 $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و گرمای ویژه‌ی آب و آلومینیوم به ترتیب $4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ و $0/9 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$ است.)

- ۱) ۲۸ ۲) ۳۴ ۳) ۴۶ ۴) ۵۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲۲۵) «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

۲۲۶) یک سر میله‌ای آهنی به طول ۳۰ سانتی‌متر در یک منبع گرما به دمای 150°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؟

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

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۷) یک کیلوگرم یخ و ۴ کیلوگرم آب در فشار یک جو در تعادل حرارتی قرار دارند. به این مجموعه 546 کیلو ژول گرما می‌دهیم. بعد از رسیدن به تعادل، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

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

- ۱) صفر ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۸) گلوله‌ای به جرم ۱۰۰ گرم از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر، 2 J - باشد، انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین چند ژول است؟

- ۱) ۸ ۲) $8/2$ ۳) $10/2$ ۴) $12/2$ ۵) $10 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

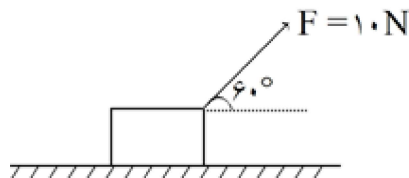


۲۲۹ حجم گازی در دمای $27^{\circ}C$ برابر ۶ لیتر است. دمای گاز را به چند درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم تا در فشار ثابت حجم آن یک لیتر افزایش یابد؟

- ۵۸ (۴) ۴۷ (۳) ۷۷ (۲) ۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۳۰ در شکل داده شده اگر نیروی وارد بر جسم $F = 10\text{ N}$ باشد و جسم ۶ متر جابه‌جا شود، کار نیروی ثابت F چند ژول است؟



- $30\sqrt{3}$ (۴) ۳۰ (۳) $15\sqrt{3}$ (۲) ۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-تجربی

۲۳۱ حجم گاز کاملی ۶۰ سانتی‌متر مکعب و دمای آن $27^{\circ}C$ می‌باشد. دمای این گاز را در فشار ثابت چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا حجم آن ۱۵ سانتی‌متر مکعب افزایش یابد؟

- ۱۰۷ (۴) ۸۴ (۳) ۴۸ (۲) ۷۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۲۳۲ یک قطعه ۷۰ گرمی آهن را که دمای آن $80^{\circ}C$ است را در ظرف عایقی که حاوی ۱۳۰ گرم آب در دمای $17^{\circ}C$ است، می‌اندازیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (گرمای ویژه‌ی آهن و آب به ترتیب $390 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ و $4200 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C}$ می‌باشد.)

- ۳۰ (۴) ۲۵ (۳) ۲۰ (۲) ۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی

۲۳۳ یک موتور الکتریکی جسمی به جرم ۱۸۰ کیلوگرم را در مدت یک دقیقه در راستای قائم با سرعت ثابت ۱۰ متر بالا می‌برد. توان این موتور چند وات است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱۸۰۰ (۴) ۱۸۰ (۳) ۳۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-آزاد-ریاضی



پاسخنامه تشریحی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱

$$A_1 = \pi r^2 = r \times (10^2) = 300 \text{ mm}^2$$

$$\Delta A = r A_1 \alpha \Delta \theta = r \times 300 \times 2 \times 10^{-6} \times 150 = 1 / \text{Amm}^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲

$$W_T = F_T d \Rightarrow W_T = (F_1 \cos 30^\circ + F_2 - f_s) d \Rightarrow W_T = \left(\frac{15\sqrt{3}}{2} + 60 - 30 \right) 10 = 1575 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی: ۳

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_T = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} (10/45) (16^2 - 2^2) = -32/4 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرایند ذوب، فرایندی گرماگیر است. ۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵

$$\theta_{12} = \frac{m_1 c \theta_1 + m_2 c \theta_2}{m_1 c + m_2 c} \Rightarrow 50 = \frac{2 \cdot m_1 + 10}{m_1 + 1} \Rightarrow m_1 = 2 \text{ kg}$$

$$m_{12} = 1 + 2 = 3 \text{ kg}$$

$$\theta_e = \frac{m_{12} c \theta_{12} + m_3 c \theta_3}{m_{12} c + m_3 c} = \frac{3 \times 50 + 10}{3 + 1} \Rightarrow \theta_e = \frac{250}{4} = 62.5^\circ C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶

$$\text{انرژی جنبشی } 99\% \text{ افزایش} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 1/99$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow 1/99 = \left(\frac{V+6}{V} \right)^2 \Rightarrow \frac{V+6}{V} = 1/3 \Rightarrow V = 2 \cdot \frac{m}{s}$$

$$V = \frac{72 \text{ km}}{h}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75}{273} = \frac{85}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{273 \times 85}{75}$$

$$\theta_2 = \frac{273 \times 85}{75} - 273 = 273 \left(\frac{85}{75} - 1 \right) = 273 \times \frac{10}{75} = 36/4$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow C = \frac{Q}{m \Delta \theta}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸

$$C_A = \frac{1800}{2 \times 2} = 450 \quad C_B = \frac{1200}{1 \times 2} = 600 \quad C_C = \frac{3000}{1 \times 5 \times 2} = 300$$

$$C_B > C_C > C_A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{5}{2} \right)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{m_2}{5} = \frac{2}{5} \Rightarrow m_2 = 2 \text{ kg}$$

$$\Delta m = 2 - 5 = -3 \text{ kg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰

$$P t = m g h \Rightarrow 300 \times 60 = 60 \times 10 \times h \Rightarrow h = 30 \text{ m} \Rightarrow \frac{30}{0.25} = 120$$

$$R a . P . t = m L_V \Rightarrow 2 t = 4 \times 2256 \Rightarrow t = 4512 s = 75/2 \text{ min}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$W_T = \Delta K \Rightarrow m g h_2 = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow V_2^2 - V_1^2 = 2 g h_2 \Rightarrow 44 = 200 - 20 h_2$$

$$\Rightarrow h_{\gamma} = 12/\lambda m$$

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) = 10 \times 600 = 6000 J = 6 kJ$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اساس کار تفسنج، تابش گرمایی است. ۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \rho v c \Delta\theta = \rho \frac{4}{3} \pi r^3 c \Delta\theta \Rightarrow \text{یکسان } \rho \text{ و } c \Rightarrow \text{هر دو توپ آلومینیومی}$$

$$\Rightarrow Q \propto r^3 \Delta\theta \Rightarrow r \propto \sqrt[3]{\frac{Q}{\Delta\theta}} = \sqrt[3]{\frac{4}{1}} = 1.58 = 1.6$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$v = at \Rightarrow K \propto v^2 \Rightarrow \frac{\Delta K_{\text{ثانیه دوم}}}{\Delta K_{\text{ثانیه اول}}} = \frac{4 - 1}{1 - 0} = 3$$

$$W_{mg} = +mgh = +2(10)(10) = +200 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول: ۱۹

$$K \propto m v^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \propto 2 \times v^2 \Rightarrow v^2 \propto \frac{1}{2} \Rightarrow v \propto \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow v_{\text{بدی}} = \frac{1}{\sqrt{2}} v_{\text{پسری}}$$

در حالت دوم:

$$K \propto m v^2 \Rightarrow 1 \propto 2 \times \left(\frac{\frac{1}{\sqrt{2}} v_{\text{پسری}} + 2}{v_{\text{پسری}}} \right)^2 \Rightarrow \left(\frac{\frac{1}{\sqrt{2}} v_{\text{پسری}} + 2}{v_{\text{پسری}}} \right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} v_{\text{پسری}} + 2}{v_{\text{پسری}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow v_{\text{پسری}} = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\text{پسری}} + 2\sqrt{2} \Rightarrow v_{\text{پسری}} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 2\sqrt{2} \Rightarrow v_{\text{پسری}} = \frac{2\sqrt{2}}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$v_{\text{بدی}} = \frac{1}{\sqrt{2}} v_{\text{پسری}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{2\sqrt{2}}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} \times \frac{2 + \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2} + 4}{2} = 2\sqrt{2} + 2$$

$$v_A = \frac{126}{3/6} = \frac{3(36) + 18}{3/6} = 30 + 5 = 35 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$2400 = \frac{1}{2} (60) (v_B^2 - 1225) \Rightarrow v_B^2 - 1225 = 800 \Rightarrow v_B^2 = 2025$$

$$\Rightarrow v_B = 45 \frac{m}{s} \times 3/6 = 152 \frac{km}{h}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱

$$mL_V$$



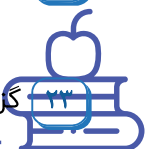
$$P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = \frac{2 \times 2256 \times 10^3}{3 \times 10^3} = 1504 s = 25 min$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲

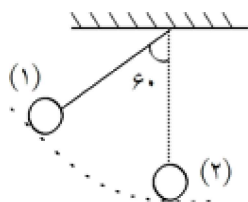
$$\Delta V = (\beta - 3\alpha) V_1 \Delta\theta = (5 \times 10^{-2} - (3 \times 10^{-2} / 23 \times 10^{-2})) (500) (20) = 4/31 cm^3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳

$$W_T = \Delta k \Rightarrow W_{mg} + W_{fk} = \Delta k = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow (20 \times 10 \times 100) + W_{fk}$$



۲۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$+ mg(L - L \cos \epsilon) = K_2 + 0 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times 1.0 \times \left(2 - 2 \times \frac{1}{2} \right) = 2J$$

$$mg = \lambda \Rightarrow m = \lambda / g$$

۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W_{\text{هو}} + W_{\text{mg}} = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$-16 + \lambda \times 22 = \frac{1}{2} \times \lambda / g (V^2 - 0) \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} V^2 \Rightarrow V^2 = 32 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s}$$

$$Q = 2(0.5 \times 20 + 8.0 + 1 \times 100) \times 4/2 = 1596 \text{ kJ}$$

۲۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta = 2.0 \times 1/4 \times 10^{-5} \times 30 = 8/4 \text{ mm}$$

۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W_{\text{برایند}} = \Delta K = 1750 = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times (V_B^2 - 225)$$

$$\Rightarrow V_B = 20 \frac{m}{s} \times 3/4 = 15 \frac{km}{h}$$

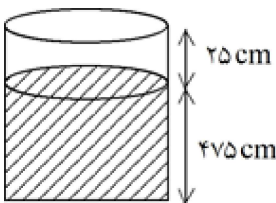
۲۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

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

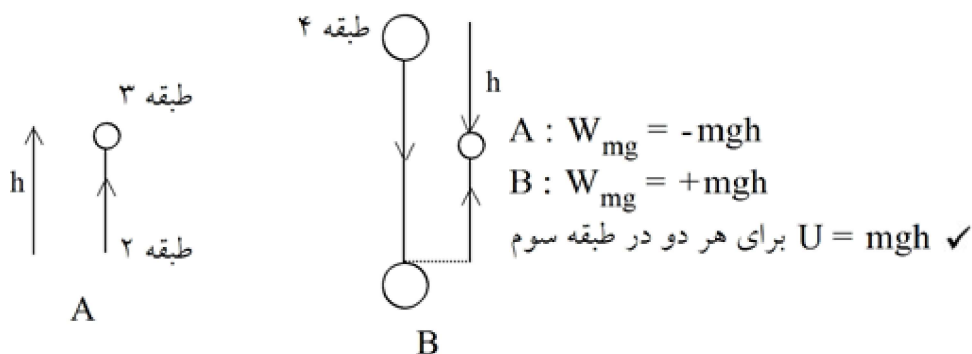
$$\Rightarrow \Delta T = 50 \text{ K} \Rightarrow T_2 = 313 \text{ K} \Rightarrow \theta_2 = 40^\circ \text{C}$$

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



۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنچه در بحث انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن مهم است اختلاف ارتفاع عمودی نقاط شروع و پایان حرکت است:



۳۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$W_f = \Delta K + \Delta U = \left(0 - \frac{1}{2} m (10)^2 \right) + (m \times 10 \times (6 \sin 30^\circ)^2) = -20m$$

$$\frac{|W_f|}{K_1} \times 100 = \frac{20m}{50m} \times 100 = 40\%$$

۳۲ 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.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۳

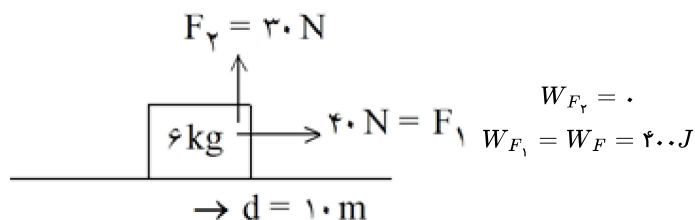
$$C_{\text{چل}} = C \quad m_{\text{خ}} = m \quad m_{\text{چل}} = m'$$

$$Q = mc\Delta\theta_{\text{خ}} + mL_F + mc\Delta\theta_{\text{چل}} = m\left(\frac{1}{2}c\right)(10) + m(\lambda \cdot c) + mc(15) = 100 \cdot mc$$

$$Q = m' \cancel{\cancel{c}} = \cancel{100} \cdot m \Rightarrow m' = 2m$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دماسنج بیشینه - کمینه است. ۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۵



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۶

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{16}{25} = \frac{64}{100}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۷

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

$$m \times 2256 + m \times 4/2 \times 100 = \underbrace{100 \times 236 \times 6540}_{40140} \Rightarrow m = \frac{40140}{2256 + 220} = 15g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$w_f + w_{mg} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_f + \underbrace{0/1 \times 10 \times 10}_{4/2} = \frac{1}{2} \times 0/1 (100 - 16) \Rightarrow W_f = 4/2 - 10 = -5/8J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۹

$$W_t = k_2 - k_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 0/45 (\cancel{16} - \cancel{20}^2) (\cancel{16} + \cancel{20}^2) = -22/4J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۰

$$\Delta k = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 100 \times (25^2 - 18^2) = \cancel{50} (\cancel{25} - \cancel{18}) (\cancel{25} + 18)^2 = 2500 \times 43$$

$$= 150500J = 1/505 \times 10^5 J = 1/505 \times 10^{-1} MJ$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۱

$$E_2 - E_1 = -0/25k_1$$

$$k_2 + u_2 - k_1 = -0/25k_1 \Rightarrow k_2 + u_2 = 0/75k_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mV_2^2 + mgh = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}mV_1^2$$

$$\frac{1}{2} \times 2 + 10 \times 2/3 = \frac{2}{3} \times V_1^2 \Rightarrow V_1^2 = 64 \Rightarrow V_1 = 8 \frac{m}{s}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۳

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با سقوط گلوله‌ها، تندی گلوله‌های ۱ و ۳ با گذشت زمان تا لحظه رسیدن به زمین افزایش می‌یابد ولی گلوله دوم ابتدا تا اوج رفته و سپس برمی‌گردد یعنی ابتدا سرعت آن کاهش و سپس افزایش می‌یابد. ۴۴

(سرعت بردار مماس بر مسیر حرکت است و شیب خط مماس معرف سرعت می‌باشد).

از آنجایی که هر سه توپ از یک ارتفاع پرتاب شده و مقاومت هوا نداریم، تندی برخورد هر سه توپ به زمین یکسان است.

چون گلوله‌ها مسیرهای متفاوتی را طی می‌کنند، زمان سقوط آن‌ها متفاوت است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا که ۶۰۰ گرم آب با دمای ۲۰ °C درون گرماسنج قرار دارد، دمای گرماسنج نیز ۲۰ °C می‌باشد. ۴۵

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:

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

$$\Rightarrow (36 - 20) [(0. / 6 \times 4200) + C] = 0. / 4 \times 4200 \times (80 - 36) \Rightarrow C = 2100 \frac{J}{C}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار و انرژی داریم: ۴۶

$$W_{Total} = \Delta K \Rightarrow \frac{W_r}{W_1} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_1^2 - V_2^2} \Rightarrow \frac{W_r}{120} = \frac{16V^2 - V^2}{V^2 - .} \Rightarrow W_r = 1800J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در انبساط طولی جامدات داریم: ۴۷

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 3 = L_1 \times 1 / 2 \times 10^{-6} \times 50 \Rightarrow L_1 = 5000 (mm) = 5m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۸

$$F = 1 / 8 + 32 \Rightarrow 50 = 1 / 8 \theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$T = \theta + 273 = 283K$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۹

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (2500)^2 = 100 \times 625 \times 10^3 = 6250MJ = 6 / 25 \times 10^3 MJ$$

$$U = 2 / 5 \frac{km}{s} = 2 / 5 \times 10^3 \frac{m}{s} = 2500 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۰

$$Q_{آب} + Q_{مس} + Q_{فنر} = . \frac{Q=mc\Delta\theta}{Q_{فنر}=C\Delta\theta}$$

$$0. / 52 \times 4200 \times (20 - 15) + 0. / 1 \times (20 - 50) \times 400 + C (20 - 60) = .$$

$$272 - 20 = C \Rightarrow C = 242 \frac{J}{K}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۱

سطح زمین مبدا پتانسیل

$$W_{fD} = E_2 - E_1 = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$W_{fD} = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) - mgh = \frac{1}{2} \times 0.2 (18^2 - 10^2) - 0.2 \times 10 \times 15$$

$$\Rightarrow W_{fD} = 22/2 - 30 = -7/2 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$\theta_e = \frac{10 \times 4200 \times 20 + 20 \times 4200 \times 10 + 300 \times 400 \times 22}{10 \times 4200 + 20 \times 4200 + 300 \times 400} = 22$$

$$W_F = Fd \cos 37 = 6000 \times 5 \times 0.8 = 24000$$

$$W_{fk} = -f_k d = -4000 \times 5 = -20000$$

$$W_t = 4000 = \Delta k$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0.9 = 900 \times 120 \times 10^{-3} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 1$$

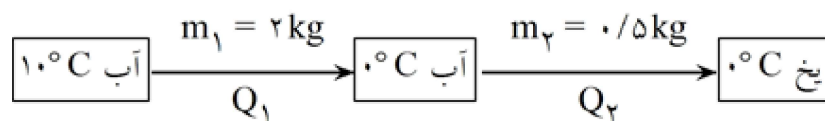
$$U_2 + \frac{1}{2} m K_1 = K_1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$4200 m = \frac{2}{10} \times \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V^2 = \frac{4200 \times 20}{3}$$

$$U_2 = K_1 \Rightarrow m \times 10 \times h = \frac{1}{2} m \times \frac{4200 \times 20}{3} \Rightarrow h = 14$$

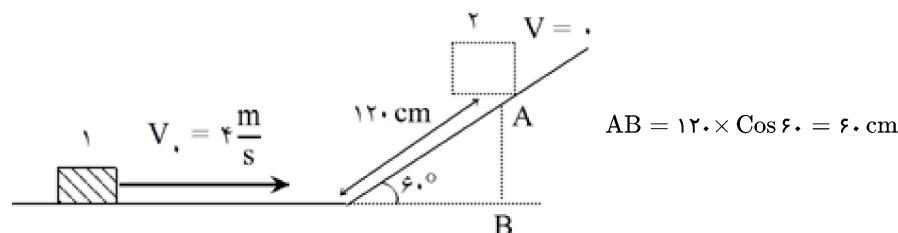
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۶



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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۷



$$E_2 - E_1 = W_{fk} \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_{fk} \Rightarrow U_2 - K_1 = W_{fk}$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times \frac{6}{10} - \frac{1}{2} m (16) = W_{fk} \Rightarrow -2m = W_{fk}$$

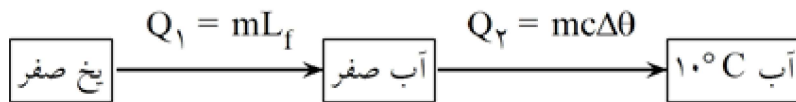
$$\therefore \frac{W_{fk}}{K_1} \times 100 = \frac{-2m}{4m} \times 100 = -50\% \text{ کاهش}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۸

سرعت در دو سر گلوله یکی بوده $w_t = \Delta K = 0$ کار کل

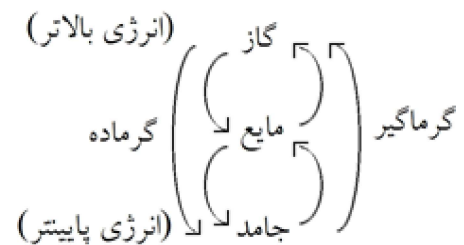
$$w_{mg} = mg\Delta h = 3 \times 5 = 15$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۹



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

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 گرمای یا گرماده خواهد بود و برعکس.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۱

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Pt = Q \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4200 \times 60 + 3 \times 60 = 100 \times 30 \times 60 \Rightarrow c = 900$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۲

حجم ثابت

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{1/0.3 P_1}{T_2} = \frac{P_1}{300} \Rightarrow T_2 = 309.12$$

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

$$T_2 = 30.9^\circ \text{K} - 273 = 3^\circ \text{C}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون سرعت ثابت است: ۶۳

$$W_k = -W_t \Rightarrow W_k = -Fd \cos \theta \Rightarrow W_k = -160 \times 5 \times \frac{1}{2} = -400 \text{ J}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ثابت است یعنی کار موتور بالابر برابر با کار نیروی وزن ۶۴

$$m = 250 + 650$$

$$\frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh}{3 \times 60} = \frac{900 \times 10 \times 75}{3 \times 60} = 3750 \text{ W}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۵

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

$$C_{\text{آب}} = C \quad L_F = 80C \quad C_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}C$$

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



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۶

$$\Delta F = \frac{q}{\Delta\theta} \Rightarrow 122 - (-58) = \frac{q}{\Delta\theta} \Rightarrow \Delta\theta = 1.0^\circ C$$

$$\Delta L = \frac{\alpha L}{\Delta\theta} = (1/3 \times 10^{-6})(1158)(1.0) \approx 1/5 m$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -(2)(1.0)(.5) = -1.0 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۸

$$236 m \left\{ \begin{array}{l} \uparrow v_y = 20 \frac{m}{s} \\ v_1 = 80 \frac{m}{s} \uparrow \\ u_1 = 0 \end{array} \right.$$

$$E_f = E_i + W_f \Rightarrow K_f + U_f = K_i + W_f$$

$$\underbrace{200 m} \quad \underbrace{2360 m} \quad \underbrace{2200 m}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (400) + m (1.0) (236) = \frac{1}{2} m (6400) + W_f \Rightarrow W_f = -640 m$$

$$\frac{|W_f|}{K_i} \times 100 = \frac{640 m}{2200} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

$$P_1 h_1 = P_2 h_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون گازها: ۶۹

$$1.0 \times 34 = P_2 \times 40 \Rightarrow P_2 = 85 \times 10^3 Pa \xrightarrow{\div 136} 62/5 cmHg$$

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

W_F W_{fk}

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۰

$$Fd \cos \theta - f_k d = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow 40 \times 5 \times \cos 60 - f_k \times 5 = \frac{1}{2} \times 8 \times (2/5)^2 \Rightarrow f_k = 15 N$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۱

$$4 = \frac{1}{2} m (6^2 - 2^2) \Rightarrow m = 0.25 kg$$

$$P_{in} = 5 kw \quad m = 1200 kg$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۲

$$P_{out} = \frac{mgh}{t} = \frac{1200 \times 10 \times 10}{100} = 1200 w = 1.2 kw$$

$$\eta = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

$$U_C = 0 \Rightarrow \begin{cases} h_C = 0 \\ h_B = 1/6 m \\ h_A = 3/2 m \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۳

$$E_A = E_B \Rightarrow gh_A = \frac{1}{2} v_B^2 + gh_B \Rightarrow 22 = \frac{1}{2} v_B^2 + 16 \Rightarrow v_B^2 = 12$$

$$E_A = E_C \Rightarrow gh_A = \frac{1}{2} v_C^2 \Rightarrow 22 = \frac{1}{2} v_C^2 \Rightarrow v_C^2 = 44$$



$$\frac{V_C}{V_B} = \sqrt{\frac{64}{32}} = \sqrt{2}$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۴

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

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

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

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

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: ۷۵

$$V \propto T \Rightarrow \frac{U_r}{U_1} = \frac{T_r}{T_1} \xrightarrow{T \propto PV} \frac{U_r}{U_1} = \frac{P_r}{P_1} \times \frac{V_r}{V_1} \Rightarrow \frac{U_r}{750} = \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^5} \times \frac{4}{1} \Rightarrow U_r = 2000 \text{ J}$$

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: ۷۶

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

$$\Delta T = T_r - T_1 = 315 - 270 = 45 \text{ K} \quad \text{بنابراین:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از تعریف ظرفیت گرمایی داریم: ۷۷

$$C = mc \Rightarrow \frac{C_r}{C_1} = \frac{m_r}{m_1} \Rightarrow \frac{0/18C_1}{C_1} = \frac{m_1 - 1}{m_1} \Rightarrow m_1 = 5 \text{ kg}$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شتاب حرکت جسم و جابه جایی آن را در ۲ ثانیه اول محاسبه می کنیم: ۷۸

$$F - f_k = ma \Rightarrow 220 - 50 \times 10 \times 0/4 = 50a \Rightarrow a = 0/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a x^2 = \frac{1}{2} \times 0/4 \times 2^2 \Rightarrow \Delta x = 0/8 \text{ m}$$

$$W = Fd \cos \theta = 220 \times 0/8 \times 1 = 176 \text{ J} \quad \text{کار نیروی F برابر است:}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم: ۷۹

$$W_t = \Delta k \Rightarrow \frac{W_t}{W_t} = \frac{k' - k}{k - k} \Rightarrow 1 = \frac{m' V^2}{m V^2} \Rightarrow 1 = \frac{4 m V^2}{m r^2} \Rightarrow \frac{V}{V'} = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۰

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۱

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

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



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$w = mg\Delta h \Rightarrow . / 5 \times 10 \times . / 8 = 4$$

$$estekak = \frac{1}{2}mv^2 - w$$

$$\frac{9}{2} - 4 = -1 / 50$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۳

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

$$n_{He} = \frac{28}{2}(1) = 14 \text{ mol}$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2} \Rightarrow P_2 = \frac{n_2}{n_1} P_1 = \frac{n_{He} + n_{N_2}}{n_{N_2}} \left(\frac{5}{2} P_1 \right)$$

$$P_2 = \frac{14+1}{1} \left(\frac{5}{2} P_1 \right) = \frac{15}{2} P_1 = 10 P_1 \Rightarrow P_g = P - P_1 = 9 P_1$$

$$\Delta K = W_t = . \Rightarrow \text{تندی ثابت}$$

↓
کار نیروی خالص

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۵

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 300 \times \Delta T = 300 \times (3 \times 10^{-6})(200) = 1 / 8$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۶

$$\Delta L = (L\alpha_r \Delta T) - (L\alpha_1 \Delta T) = L\Delta T(\alpha_r - \alpha_1) \Rightarrow 2 / 3 \times 10^{-3} = 4 \times \Delta T \times 11 / 5 \times 10^{-6} \Rightarrow \Delta T = 50^\circ$$

$$\Delta k = . \Rightarrow W_t = .$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۸

$$P_{H_2} = P_{N_2} \Rightarrow \frac{n_1 \times 300}{21} = \frac{n_2 \times 320}{32} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{7}{1}$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۹

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۰

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۱

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{E} = \frac{\frac{1}{2} \times 21 \times 10^3 \times 8^2 \times 10^6}{32 \times 10^4} = 160 \text{ ton}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۲

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

$$\lambda_1 = mL_F = 336m = 336 \dots$$

$$\lambda_2 = mc\Delta\theta = 84 \dots m$$

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

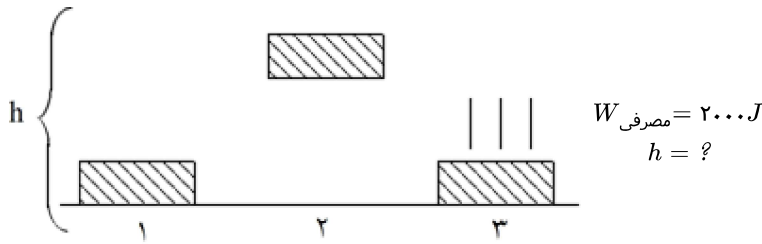
$$\text{نسبت} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{mL_F}{mc\Delta\theta} = \frac{L_F}{c\Delta\theta} = \frac{336 \dots}{84 \dots} = 4 \Rightarrow 80 \text{ درصد انرژی}$$



$$mL_F + mc\Delta\theta \quad L_F + c\Delta\theta \quad ۲۲....$$

یعنی گرمایی که صرف تغییر دما از ۲۰ تا ۰ می شود خیلی کم است در مقابل با تغییر حالت از جامد به مایع

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۳



$$\begin{aligned} \xrightarrow[\text{انرژی}]{\text{قضیه پابستگی}} U_1 + k_1 &= U_2 + k_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow hc = \frac{V^2}{2g} \\ &= \frac{64}{2 \times 10} = 3/2 m \\ U = mgh &= 5 \times 10 \times 3/2 = 150 J \end{aligned}$$

نکته: فقط با فرمول $\frac{1}{2}mV^2$ هم می توانیم حل کنیم.

$$\text{بازده} = \frac{\text{کار انجام شده}}{\text{کار مصرفی}} = \frac{150}{2000} \times 100 = 7.5\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۴

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

$$Q = mL_F + mc\Delta\theta \Rightarrow 0.02 \times 336000 + 0.02 \times 4200 \times 10 = 7560 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۵

$$W_{mg} = -mgh = -60 \times 10^3 \times 10 \times 600 = -3.6 \times 10^8 J$$

$$V_2 = 2V_1 \Rightarrow k_2 = 2k_1$$

$$E_1 = k_1 + u_1 \Rightarrow E_1 = k_1$$

$$E_2 = k_2 + u_2 = 2k_1 + u_2 \Rightarrow \Delta E = 2k_1 + u_2 = 2 \times \frac{1}{2} \times 60 \times 10^3 \times 8.0^2 + 60 \times 10^3 \times 10 \times 60$$

$$\Delta E = 9.36 \times 10^8 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۶

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow \theta_e = \frac{(0.022 \times 84 \times 40)}{(0.018 \times 4200) + (0.022 \times 4000)} = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۷

$$\begin{aligned} W_T = \Delta K &\Rightarrow W_{mg} + W_{FD} = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow (100 \times 10 \times 500) + W_{FD} \\ &= \frac{1}{2} \times 100 \times ((4/5)^2 - (1/5)^2) \Rightarrow W_{FD} = -499/1 kJ \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۸

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 560 \times \frac{1}{\cancel{J}} \times c \times \cancel{K}^{\circ} \Rightarrow c = \frac{560}{2} = 140 \frac{J}{kg \cdot K}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۹

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

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

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



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار نیروی گلوله اندازه انرژی جنبشی گلوله است.

۱۰۰

$$W_T = \Delta k \Rightarrow W = \frac{1}{2} \times \frac{1}{1} (900 \text{ } \cancel{\text{J}}) = 1800 \text{ J}$$

کار نیرویی که گلوله به دیوار وارد می‌کند ۱۸۰۰

دیوار به گلوله: $W = -1800 \text{ J}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر جرم آب و m' جرم یخی باشد که ذوب شده است، طبق اطلاعات سوال

۱۰۱

$(m' = 520 - m)$ خواهد بود.

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۲

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

در نتیجه برای رابطه‌ی مقایسه‌ای خواهیم داشت:

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق تعریف $P_{\text{ورودی}} = Ra \times P_{\text{ورودی}}$ ، برای محاسبه‌ی بازده (Ra) خواهیم داشت:

۱۰۳

$$Ra \times P_{\text{ورودی}} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow Ra = \frac{mgh}{P_{\text{ورودی}} \cdot t} = \frac{(3000)(10)(24)}{(20000)(60)} = 0.6 = 60\%$$

دقت کنید چون چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است، در نتیجه ۳ متر مکعب از آب، دارای جرم ۳۰۰۰ کیلوگرم است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه‌ی پایستگی انرژی خواهیم داشت:

۱۰۴

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2} mV_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2} mV_2^2$$

$$\Rightarrow 10h_1 + \frac{1}{2}(6)^2 = (10)(3) + \frac{1}{2}(5)^2 \Rightarrow h_1 = 2/45 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۵

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

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

$$210 - 189 = 21$$

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۶

کشانی $E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = U$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times (2)^2 + 2 \times 10 \times (2 + L) = 46$$

$$4 + 40 + 20L = 46 \Rightarrow L = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰۷

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

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

گرمایی که مواد غذایی داخل یخچال از دست می‌دهند: -882000 J

$$\Rightarrow \Phi_L \text{ مواد یخچال} = 882000 \text{ J} \Rightarrow W = \frac{\Phi_L}{4} = \frac{882000}{4} = 220500 \text{ J}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۸

$$\left(21 \cdot \frac{J}{s}\right) \Delta t_{\text{ج}} = mc_{\text{ج}} \Delta \theta + mL_f + mc_{\text{آب}} \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{ج}} = \frac{0/2(2100)(10) + 0/2(336000) + 0/2(4200)(10)}{210} = 38.0 \text{ s}$$

رد گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳

$$\Delta t_1 = \frac{mc_{\text{ج}} \Delta \theta}{210} = \frac{0/2(2100)(10)}{210} = 2.0 \text{ s}$$

(مدت زمان تشکیل یخ صفر درجه)

$$\Delta t_r = \frac{0/2(2100)(10) + 0/2(336000)}{210} = 34.0 \text{ s}$$

(مدت زمان تشکیل آب صفر درجه)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۹

$$\rho_r = \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta T = -\rho_1 (r\alpha) \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = \frac{44 \times 10^{-7} \text{ kg}}{r(r)(10^{-7} \text{ m})} (9 \times 10^{-5})(100) = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

علامت منفی به معنای کاهش چگالی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$$\begin{cases} Q' = m' C \Delta \theta \\ Q = mL_F \end{cases} \Rightarrow 0/9 Q' = Q \Rightarrow 0/9 \times 0/8 C \times 50 = m \times 80 C \Rightarrow m = 0/45 \text{ kg} = 45.0 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای رسیدن دو فلز مقدار فاصله‌ی آن‌ها که ۰/۴ سانتی‌متر است باید جبران شود:

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۲

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون کار و انرژی داریم:

$$W_{\text{total}} = \Delta k = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{9V_2^2 - V_1^2}{V_1^2} = 8$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۴

$$\Delta A = r \alpha A_1 \Delta T = 2 \times 2/3 \times 10^{-7} \times 50 \times 80 \Rightarrow \Delta A = 0/184 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_r = 50 + 0/184$$

$$= 50/184 \text{ cm}^2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱۵

$$Q_A = Q_B \Rightarrow (m C \Delta T)_A = (m C \Delta T)_B \Rightarrow (\rho C \Delta T)_A = (\rho C \Delta T)_B \Rightarrow 2\rho_B \times 2C_B \Delta T_A$$

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۶

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 $\frac{2}{3}$ جرم قطعه یخ می‌باشد. پس جرم قطعه یخ برابر 300 g $m_i = 200 \Rightarrow m_i = 300 \text{ g}$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق تعریف کار: حاصل ضرب نیرو در راستای جابه‌جائی

$$W = F_x d_x = 30 \times 6 = 180 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۸

$$Ra = \frac{P'}{P} \Rightarrow P = \frac{P'}{Ra}$$

$$P' = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600}$$

$$\Rightarrow P = \frac{P'}{Ra} = \frac{252 \times 10^3 \times 10 \times 12}{3600} \div 0.8 = 10/5 \times 10^3 W = 10/5 kW$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱۹

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

$$\Rightarrow T = 273 + \theta = 273 + 50 = 323 K$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم گاز ثابت فرض می‌شود. ۱۲۰

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \Rightarrow \frac{\Delta P}{75} = \frac{30}{300} \Rightarrow \Delta P = 7/5 \text{ cmHg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C و با گرفتن نقطه C به عنوان سطح پتانسیل گرانشی داریم: ۱۲۱

$$E_A = E_C \Rightarrow U_{g,A} + K_A = U_{g,C} + K_C + U_{e,C} \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh_C + K_C + 10$$

$$\Rightarrow h_C = 0, K_C = 0$$

$$2 \times 10 \times h_A + \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 = 10 \Rightarrow h_A = 0.5 m = 50 \text{ cm} \Rightarrow h' = 30 - 20 = 10 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x = 2h' = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کار نیروی وزن برابر منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است که صرفاً به ارتفاع اولیه جسم تا سطح زمین بستگی دارد. بنابراین کار برای هر سه برابر می‌باشد. ۱۲۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۳

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲۵

$$a = \frac{F}{m} = \frac{r}{5} : \begin{cases} \Delta x_r = \frac{1}{r} at^r = \frac{1}{r} \times \frac{r}{5} \times (2)^r = \frac{r}{5} = 0.8 \\ \Delta x_1 = \frac{1}{r} at^r = \frac{1}{r} \times \frac{r}{5} \times (1)^r = \frac{1}{5} = 0.2 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = 0.6$$

$$W = Fd \xrightarrow{d=0.6} W = 1/2 J$$



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.

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

12600 J	8400 J
$\begin{array}{l} \text{یخ} \rightarrow \text{یخ} \\ -10^\circ\text{C} \quad 0^\circ\text{C} \\ Q = mc\Delta\theta \\ Q = .5 \times 2100 \times 10 \\ Q = 10500 \end{array}$	$\begin{array}{l} \text{یخ} \rightarrow \text{آب} \\ 0^\circ\text{C} \quad 0^\circ\text{C} \\ Q = .5 \times 236000 \\ Q = 118000 \end{array}$

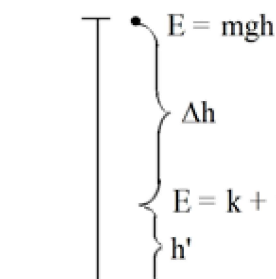
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

$$\Delta V = V_r \times \Delta\theta$$

$$\Delta V = 3 \times 100 \times .4 \times 3 \times 5 \times 10^{-6} \times 100 = 1 / 10 \text{ cm}^3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$E = mgh$$

$$\Delta h$$

$$E = k + u = \frac{1}{2} u + u = \frac{3}{2} u = \frac{3}{2} mgh'$$

$$mgh = \frac{3}{2} mgh' \Rightarrow h' = \frac{2}{3} h$$

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{h - \frac{2}{3} h}{h} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_r}{T_r} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{2400}{T_r} = \frac{2000}{280} \Rightarrow T_r = 336 \text{ K} \Rightarrow \Delta T = 56 \text{ K}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{درصد افزایش طول} = \alpha \Delta\theta \times 100 \Rightarrow .6 = \alpha \times 50 \times 100 \Rightarrow \alpha = 1 / 2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta y_{\text{افت}} = \frac{V^2}{2g} = \frac{900}{20} = 45 \text{ m}$$

$$\Delta K = W_{\text{mg}} + W_{\text{مقاومت}} \Rightarrow . - \frac{1}{2} \times .5 \times 900 = -.5 \times 10 \times h - 10 \Rightarrow -90 + 10 = -2h$$

$$\Rightarrow h = 40 \text{ m} \Rightarrow \Delta h = 5 \text{ m}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۳

$$\Delta K = W_{mg} + W_f \rightarrow \frac{1}{2} m \times 225 = m \times 10 \times 20 + W_f \rightarrow \frac{-175}{2}$$

$$= -\mu \times 10 \times \frac{20}{\sin 37^\circ} \rightarrow \mu = \frac{7}{12}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۴

طبق شکل

$$\left(\frac{Q}{t}\right)_A = \frac{K_A}{K_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \times \frac{L_B}{L_A}$$

$$\Rightarrow 2/5 = \frac{K_A}{K_B} \times \frac{1}{2} \times 1 \times 1 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = 2/5 \times 2 = 5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

$$\left. \begin{aligned} 80 \times 4200 \\ \text{آب صفر} \rightarrow \text{یخ صفر} \Rightarrow Q = 0.8 \times 4200 \times 80 = 268800 \text{ J} \\ \text{آب } 20^\circ \rightarrow \text{آب صفر} \Rightarrow Q = 0.8 \times 4200 \times 20 = 67200 \text{ J} \end{aligned} \right\}$$

پس $\frac{16}{64}$ یخ ذوب می‌شود و باقی یخ صفر می‌ماند.

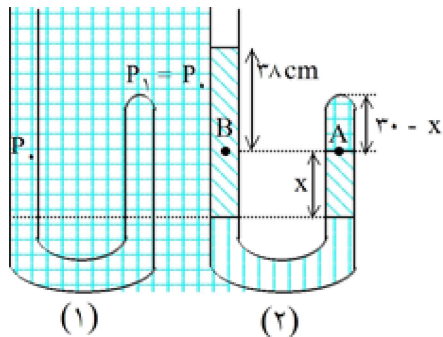
$$\frac{16}{64} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\times 800g} 200g \xrightarrow{+800g \text{ آب}} 1000g \text{ آب}$$

$$P_1 = P_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شکل ۱ داریم: ۱۳۶

$$P_2 = P_1 + 28$$

در شکل ۲ داریم:



بنابر قانون گازها می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 \times 30 \times A = (P_1 + 28)(30 - x)A$$

$$P_1 = 76 \text{ cmHg} \rightarrow 76 \times 30 = (76 + 28)(30 - x)$$

$$2 \times 28 \times 30 = (3 \times 28)(30 - x)$$

$$x = 10 \text{ cm} \xrightarrow{\text{طول ستون گاز}} 30 - 10 = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta T}{L} \xrightarrow{Q=ml_f} \frac{0.7 \times 336000}{10 \times 60} = \frac{K \times 7 \times 10^{-2} \times 100}{25 \times 10^{-2}}$$

$$K = 200 \frac{J}{s.m.k}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} = 0.8 \times 2 = 1.6$$

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q_A=Q_B} \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 1 \Rightarrow 1.6 \times \frac{1}{2} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 1$$

$$\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{5}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید در حرکت آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم، سرعت ثابت است و شتاب صفر می‌شود. ۱۳۹

$$\Sigma F = ma \Rightarrow N - (m_1 + m_2)g = ma \xrightarrow{a=0, v=\text{ثابت}} N = (m_1 + m_2)g \Rightarrow N = 750 \text{ N}$$

از طرفی با استفاده از رابطه‌ی کار می‌توان کار نیروی کف آسانسور بر شخص را به دست آورد.

$$W = F \cdot d \cdot \cos\theta \xrightarrow{\theta=0^\circ, d=6m} W = 750 \times 6 \times 1 = 4500 \text{ J}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نکته مهم: فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد، یعنی اختلاف فشار گاز با هوا ۱۴۰

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

$$\text{فشار گاز} = 3 - 1 = 2 \text{ atm}$$

↓
فشار هوا

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۱

$mC = \text{ظرفیت گرمایی}$

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. ۱۴۲

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

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

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

↓ ↓
کل آب شده

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

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار در زیر مایع اول برابر است با: ۱۴۳

$$P = P_1 + \rho gh = 1.0 + \rho gh \Rightarrow (1.2/4 - 1.0) \times 10^3 = \rho_1 gh \Rightarrow 2400 \text{ pa} = \rho_1 gh$$

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

شیب نمودار $\rho - h$ برابر ρg می‌باشد. پس:

$$\begin{cases} \tan\theta_2 = \rho_2 g \\ \tan\theta_1 = \rho_1 g \end{cases} \Rightarrow \tan\theta_2 = 17 \tan\theta_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 g = 17 \rho_1 g \Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1 = 17 \times 800 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۴



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴۵

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Lambda = mc \times 10 \Rightarrow mc = . / \Lambda$$

$$Q = mc\Delta\theta = (. / \Lambda) \times 2 = 2 / 2 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جیوه ۱ cm در ستون راست پایین می‌آید و ۱ cm در ستون چپ بالا می‌رود تا اختلاف ارتفاع به ۲ cm برسد. ۱۴۶

$$P_{1 \text{ gas}} = P_{\text{هو}} = 78 \text{ cm Hg}$$

$$P_{2 \text{ gas}} = P_{\text{هو}} + 2 \text{ cm Hg} = 80 \text{ cm Hg}$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \rightarrow \frac{80 \times (\overbrace{6 \text{ cm} \times \Lambda}^{\text{سطح مقطع لوله } V_2})}{T_2} = \frac{78 \times (5 \text{ cm} \times \Lambda)}{312} \rightarrow T_2 = \frac{312 \times 80 \times 6}{78 \times 5}$$

$$= 24 \times 16 = 384 \text{ K} \rightarrow \Delta T = 72 \text{ K} = 72^\circ \text{C}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۷

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \xrightarrow[\text{است: } V_2 = V_1]{\text{پستون ساکن}} \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \rightarrow P_2 = 1/2 P_1$$

$$P_1 = \left(\frac{mg}{A} \right) + 1.0 = 2 \times 1.0$$

$$P_2 = 2/4 \times 1.0$$

$$P_2 = \left(\frac{mg}{A} \right) + 1.0 + \left(\frac{mg}{A} \right) + 1.0 \left. \vphantom{\left(\frac{mg}{A} \right)} \right\}$$

$$\rightarrow . / 2 = \frac{m \times \cancel{.}}{5 \times \cancel{.}} \rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۴۸

$$(mL_F)_{\text{بخ}} = (mc\Delta\theta)_{\text{فلز}} \rightarrow 200 \times 336 \dots = m \times \cancel{400} \times \cancel{45} \dots \rightarrow m = 2 \times 336 = 672 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴۹

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_1 (\cancel{2\alpha}) \Delta\theta_A}{V_1 (2\alpha) \Delta\theta_B} = \frac{\frac{Q}{m_A C}}{\frac{Q}{m_B C}} \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{m_B}{m_A} = \frac{\cancel{V_B}}{\cancel{V_A}} = \frac{\frac{r}{2} \pi (20^2 - 10^2)}{\frac{r}{2} \pi (20^2)} = \frac{300}{800} = \frac{3}{8}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۰

$$-5^\circ \text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ صفر} \xrightarrow{Q_2} \text{آب صفر} \xrightarrow{Q_3} 50^\circ \text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_{\text{کل}} = mc\Delta\theta + mL_f + mc'\Delta\theta'$$

$$Q_{\text{کل}} = \frac{200}{1000} \times 2100 \times 5 + \frac{200}{1000} \times 336000 + \frac{200}{1000} \times 4200 \times 50$$

$$Q_{\text{کل}} = 111100 \text{ J} = 111 / 1 \text{ kJ}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۱

$$\begin{cases} L_{1\text{آهن}} = L_{1\text{مس}} + 1 \Rightarrow L_{1\text{مس}} = L_{1\text{آهن}} - 1 & (1) \\ L_{2\text{مس}} = L_{2\text{آهن}} + 0.5 & (2) \end{cases}$$

$$\text{آهن: } L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow L_2 = L_1 (1 + 1/2 \times 10^{-6} \times 100) = L_1 + 1/2 \times 10^{-4} L_1 \quad (3)$$

$$\text{مس: } L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \xrightarrow{(1), (2)} L_{2\text{آهن}} + 0.5 = (L_{1\text{آهن}} - 1)(1 + 1/8 \times 10^{-6} \times 100)$$

$$\xrightarrow{(2)} L_1 + 1/2 \times 10^{-4} L_1 + 0.5 = (L_1 - 1)(1 + 1/8 \times 10^{-6} \times 100) \Rightarrow L_1 = 250.3 \text{ mm}$$

$$\text{آهن } L_1 = 2/50.3 \text{ m}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در وضعیت اول، کل مجموعه دارای هیچ انرژی نمی‌باشد. در حالت دوم، هر سه جسم دارای انرژی جنبشی و جسم m_r دارای انرژی پتانسیل منفی است (چون از وضعیت اول خود پایین آمده است). ابتدا باید سرعت کل سیستم را در وضعیت دوم محاسبه کنیم.

$$K_1 + K_2 = 22/5 \Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_r)v^2 = 22/5 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5v^2 = 22/5 \Rightarrow v = 3 \frac{m}{s}$$

$$\text{کل سیستم: } E_{\text{اولیه}} = E_{\text{نهایی}} \Rightarrow 0 = -m_r gh_r + \underbrace{K_1 + K_2}_{22/5} + \frac{1}{2} m_r v^2$$

$$\Rightarrow m_r \times 10 \times 0.9 = 22/5 + \frac{1}{2} m_r \times 9 \Rightarrow m_r = 5 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

$$\frac{\left(\frac{Q}{t}\right)_A}{\left(\frac{Q}{t}\right)_B} = \frac{\left(\frac{KA\Delta\theta}{L}\right)_A}{\left(\frac{KA\Delta\theta}{L}\right)_B} = \frac{K_A}{K_B} \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \times \frac{L_B}{L_A} = 6 \times \frac{1}{3} \times 1 \times 1 = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۵۴

آب 50°C ← آب صفر Q_1 → یخ صفر Q_2

گرمای از دست رفته‌ی آب = گرمای گرفته‌شده‌ی یخ

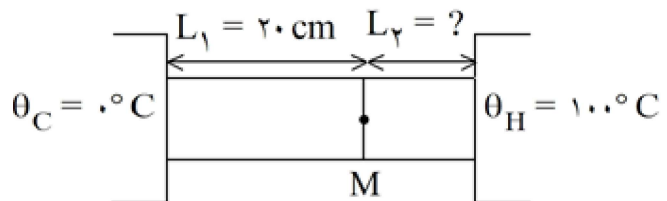
$$mL_F = mc\Delta\theta$$

$$m \times 336000 = 800 \times 4200 \times 50 \Rightarrow m = 500 \text{ gr}$$

$$m_{\text{جم}} = 500 + 100 = 600 \text{ gr}$$

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

$$\begin{aligned} H_r &= H_1 \rightarrow K_r \frac{A(\theta_H - \theta_M)}{L_r} \\ &= K_1 \frac{A(\theta_M - \theta_C)}{L_1} \\ \Rightarrow 80 \frac{100 - 25}{L_r} &= 400 \frac{25 - 0}{20} \\ \Rightarrow \frac{80 \times 75}{L_r} &= \frac{400 \times 25}{20} \Rightarrow L_r = 12 \text{ cm} \end{aligned}$$



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

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow -29400 = 2 \times 4200 \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = -35^\circ C$$

$$\theta - 40 = -35 \rightarrow \theta = 5^\circ C$$

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

$$\text{آب } 40^\circ C \xleftarrow{m} 5^\circ C \xrightarrow{m'} 0^\circ C \xrightarrow{m'} \text{یخ } 5^\circ C$$

$$m' C_{\Delta\theta} + m' L_f + m' C_{\Delta\theta} + mc\Delta\theta = 0 \Rightarrow m' \times 2100(5) + m'(29400) + m'(4200)(5)$$

$$-29400 = 0 \Rightarrow m' = 0.1 \text{ kg} = 100 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با افزایش دمای صفحه، هم شعاع هر دو دایره و هم فاصله AB زیاد می‌شود (رد گزینه‌های

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

۱ و ۲) ولی این فاصله AB با توجه به رابطه زیر زیاد می‌شود:

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:

$$\Delta L_{AB} = L_{AB} \alpha \Delta\theta = 50 \times \left(\frac{3/6 \times 10^{-5}}{2} \right) \times 200 = 0.18 \text{ cm} = 1/8 \text{ mm} \rightarrow AB_r = 50 + 1/8$$

$$= 50.1/8 \text{ mm}$$

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:

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

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{m_A}{V_A} = \frac{m_B}{V_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{4}{3}\pi(r_2^3)}{\frac{4}{3}\pi(r_2^3 - r_1^3)} = \frac{1}{5} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$\Rightarrow 0.4 \times 4200 \times (\theta - 30) = 0.1 \times 336000 + 0.1 \times 4200 \times \theta$$

$$\Rightarrow 21000 \theta = 168000 \Rightarrow \theta = 8^\circ C$$

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.

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

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

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

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

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

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (15\vec{i} + 20\vec{j}) \cdot (10\vec{i} + 5\vec{j}) = 150 \text{ J}$$

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

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

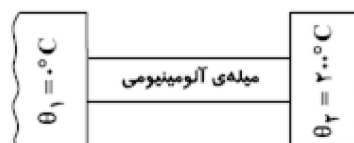
اکنون با توجه به مقادیر داده شده در صورت سؤال داریم:

سطح مقطع اولیه :

$$A = \pi r^2 = \pi (. / 1)^2 = \pi \times 10^{-2} \text{ m}^2, \Delta\theta = \theta_1 - \theta_2 = 200 - 0 = 200^\circ \text{C}, K = 240 \frac{\text{J}}{\text{s.m.K}}$$

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

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{240 \times \pi \times 10^{-2} \times 200}{1} = 1474 \text{ W}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 \Delta\theta_1 + m_2 C_2 \Delta\theta_2 = 0 \Rightarrow . / 0.8 \times 4200 \times (\theta - 11/5) + . / 42 \times 380 \times (\theta - 100) = 0$$

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

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



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶۹

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta \theta) \Rightarrow \Delta l = l_0 + l_0 \alpha \Delta \theta$$

$$l_B - l_A = 8 \times 10^{-7} m = l_0 \Delta \theta (\alpha_B - \alpha_A) = 2 \Delta \theta (8 \times 10^{-7}) \Rightarrow \Delta \theta = 5.0^\circ C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۰

$$\Delta A = 2 \alpha A_1 \Delta \theta \Rightarrow \Delta A = 2 \times 2 \times 10^{-6} \times 0.25 \times 100 = 10^{-3} \times 10^{-4} \text{ cm}^2 = 1.0 \text{ cm}^2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۱

$$-10^\circ C \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C \xrightarrow{Q_2} 10^\circ C$$

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: چگالی یخ ۰/۹ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ، ۰/۹ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. در نتیجه اگر ۰/۹ گرم یخ ذوب شود تبدیل به ۰/۹ گرم آب می‌شود که حجم آن ۰/۹ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، ۰/۱ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

کاهش حجم ذوب

$$x \Rightarrow 0.1 = \frac{0.9 \times 5}{0.1} = 45 \text{ gr}$$

۵ سانتی‌متر مکعب x 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:

$$0.9 \times v = 1 \times (v - 5) \Rightarrow v = 5.0 \text{ cm}^3 \Rightarrow M = 45 \text{ gr}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۳

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

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷۴

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۵

اگر مبداء پتانسیل را سطح زمین در نظر بگیریم، با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow 0 + mgh = K_2 + 0 \Rightarrow K_2 = mgh \Rightarrow \frac{K_{2B}}{K_{2A}} = \frac{m_B h_B}{m_A h_A} = \frac{2m \times 20}{m \times 10} = 4 \Rightarrow K_{2B} = 4K_{2A}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۶

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) - mgh = 0 \Rightarrow$$

$$V^2 - V_0^2 = 2gh \Rightarrow V^2 - (30)^2 = 2 \times 10 \times 45 \Rightarrow V = 30 \sqrt{2} \text{ m/s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷۷

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C \Delta \theta_1 + m_2 C \Delta \theta_2 = 0 \Rightarrow m_1 \times (40 - 20) + 100 \times (40 - 80) = 0 \Rightarrow 20 m_1 = 4000 \Rightarrow m_1 = 200 \text{ gr}$$



۱۷۸

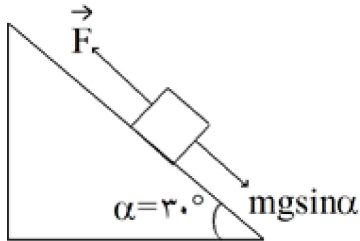
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر گرمای Q در مدت t از یک سر میله‌ای به طول L و سطح مقطع A که اختلاف دمای دو سر آن برابر ΔT است، به سر دیگر شارش کند، داریم:

$$Q = K \frac{A t \Delta T}{L} \Rightarrow Q = \frac{12 \times 20 \times 10^{-7} \times 60 \times (100 - 0)}{1/2} = 120 \text{ J}$$

۱۷۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = F \cdot d \cos \theta = mg \sin \alpha \cdot d \times 1 = 15 \times 10 \times \frac{1}{2} \times 8 = 600 \text{ J}$$



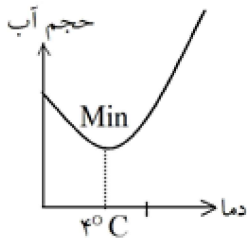
۱۸۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 V_1}{273 + 0} = \frac{P_2 \times 3 V_1}{273 + \frac{272}{2}} \rightarrow P_2 = \frac{1}{2} P_1$$

۱۸۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در نمودار روبه‌رو مشاهده می‌کنید، با کاهش دمای آب از 10°C تا 4°C حجم آن کاهش می‌یابد و از 4°C تا 2°C حجم آن افزایش می‌یابد.



۱۸۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مبدا پتانسیل را سطح زمین در نظر گرفته و می‌نویسیم:

$$E_1 = E_2 \rightarrow mgh = K \rightarrow K = 2 \times 10 \times 15 = 300 \text{ J}$$

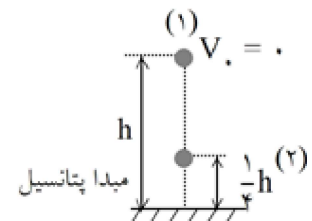
۱۸۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$E_1 = E_2 \rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$mgh + 0 = mg \times \frac{h}{2} + \frac{1}{2} m V^2$$

$$V^2 = 2 \left(gh - g \frac{h}{2} \right) \rightarrow V = \sqrt{\frac{3}{2} gh}$$



۱۸۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$PV = nRT \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$$

راه اول:

$$\rightarrow \frac{\frac{1}{1.2} V_1}{V_1} = \frac{22}{T_1} \rightarrow T_1 = 22 \cdot k \rightarrow \theta_1 = 27^\circ\text{C}$$

راه دوم:

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P \times 1/1.2 V}{T_1 + 22} = \frac{P \times V}{T_1} \Rightarrow 1/1.2 T_1 = T_1 + 22 \Rightarrow T_1 = 22 \cdot K = 27^\circ\text{C}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸۵

$$\Delta L_1 = \alpha L_1 \Delta T \rightarrow \Delta L = 12 \times 10^{-6} \times (60 \times 10^{-2}) \times 75 = 0.04 \text{ mm}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۶

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow M_1 C_1 \Delta \theta_1 + m_2 C_2 \Delta \theta_2 = 0 \rightarrow 190 \times 220 \times (15 - 12) + 84 \times C_2 \times (15 - 90) = 0 \rightarrow 190 \times 220 \times 3 = 84 \times C_2 \times 75$$

$$\rightarrow C_2 = 380 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۷

$$\bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{150 \times 10 \times 8}{2} = 600 \text{ W}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸۸

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

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

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۹

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{1/25 P_1 \times 0.64 V_1}{T_2} \rightarrow T_2 = 1/25 \times \frac{64}{100} T_1$$

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

$$\text{درصد تغییرات دمای مطلق} = \frac{\Delta T}{T} \times 100 = \frac{0.8 T_1 - T_1}{T_1} \times 100 = -20\%$$

یعنی دمای مطلق گاز ۲۰ درصد کاهش یافته است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شکل زیر مراحل تغییر یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس و رابطه‌ی ۱۹۰

مربوط به گرمای لازم برای هر تغییر را نشان می‌دهد.

آب ۲۰°C → آب ۰°C → یخ ۰°C

$Q = mL_f$ $Q = mC\Delta\theta$

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

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۱

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

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آهنگ شارش گرما در هر دو میله یکسان است: ۱۹۲

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

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

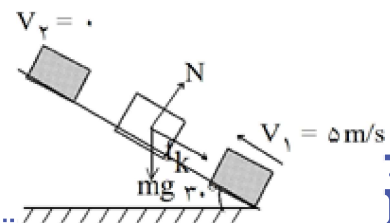
گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۱۹۳

$$W = \Delta k \rightarrow \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (0 - 25) = -25 \text{ J}$$

$$W = W_{fk} + W_{mg} + W_N \rightarrow -25 = W_{fk} + (-mgh) + 0$$

$$\rightarrow W_{fk} = -25 + 2 \times 10 \times \frac{2}{2} = -5 \text{ J}$$

بنابراین کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت برابر $2 \times (-5) = -10 \text{ J}$ است.



۱۹۴

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

۱۹۵

$$Q = mC\Delta\theta \rightarrow \begin{cases} 1200 = m_1 \times 400 \times 30 \\ 300 = m_2 \times 400 \times 30 \end{cases} \rightarrow$$

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

۱۹۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

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

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

۱۹۷

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = K_2 - K_1 \rightarrow W_{mg} + W_{fk} = K_2 - \cdot \rightarrow 5 \times 2 + W_{fk} = 8 \rightarrow$$

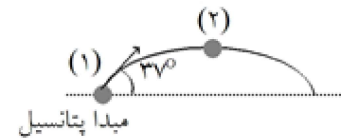
$$W_{fk} = -2 J \rightarrow -f_k \cdot \Delta x = -2 \rightarrow \mu_k \times 10 \times 2 = 2 \rightarrow \mu_k = \cdot / 1$$

۱۹۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 = E_2$$

$$E_2 = \frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{1}{2} \times \cdot / 5 \times 10^3 = 25 J$$



۱۹۹

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

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

۲۰۰

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.

۲۰۱

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q_1 + Q_2 = \cdot \Rightarrow m_1 C_1 \Delta\theta_1 + m_2 C_2 \Delta\theta_2 = \cdot \Rightarrow 70 \times 900 \times (20 - 68) + 180 \times 4200 \times \Delta\theta_2 = \cdot$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_2 = \theta - \theta_1 = 4^\circ C \Rightarrow 20 - \theta_1 = 4 \Rightarrow \theta_1 = 16^\circ C$$

۲۰۲

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$Q = mC\Delta\theta \Rightarrow 1680 = \cdot / 1 \times 4200 \times (\theta_2 - \cdot) \Rightarrow \theta_2 = 4^\circ C$$

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.

۲۰۳

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow P = \frac{mC\Delta\theta}{t} \Rightarrow \frac{3000}{1 \times 60} = \frac{m \times 500 \times (35 - (-10))}{180} \Rightarrow m = \cdot / 4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

۲۰۴

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$W = K_2 - K_1 \Rightarrow \text{برآیند } W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 2000 \times (12^2 - 2^2) = 140000 \text{ J} = 140 \text{ kJ}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۵

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{273 + 12} = \frac{1/25 P_1 \times 0.64 V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 320 \text{ K} = 47^\circ \text{C}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکای رسانندگی گرمایی در SI برابر J/s.m.K یا W/m.K است. ۲۰۶

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۷

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

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

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

برابر است با:

می‌کند که جرم آن برابر است با:

$$Q = m \cdot L_f \Rightarrow 1200 \times 11/1 = m \times 333000 \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انتقال گرما از طریق تابش، تنها راه انتقال گرما در خلأ است. ۲۰۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱۰

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{(273 + 27)} = \frac{3/5 \times V_2}{(273 + 77)} \Rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{V_2}{350} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{3} V_1$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۱

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۱۲

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 V_1^2, K_2 = \frac{1}{2} m_2 V_2^2, m_2 = (1 - 0.25) m_1, V_2 = (1 + 0.2) V_1$$

$$K_2 = \frac{1}{2} \times 0.75 m_1 \times (1.2 V_1)^2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} m_1 \times \left(\frac{6}{5} V_1\right)^2 \Rightarrow$$

$$K_2 = \frac{3}{4} \times \frac{36}{25} \times \left(\frac{1}{2} m_1 V_1^2\right) = K_2 = 1.08 K_1$$

بنابراین انرژی جنبشی کامیون ۸ درصد افزایش یافته است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $\Delta L = L_0 \times \Delta\theta$ در انبساط طولی اجسام داریم: ۲۱۳

$$\Delta L = 12 \times 1/2 \times 10^{-6} \times (50 - 0) = 7/2 \times 10^{-5} \text{ m} = 7/2 \text{ mm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم آبی را که بر اثر گرفتن $40/2 \text{ kJ}$ گرما، منجمد می‌شود را حساب می‌کنیم: ۲۱۴

$$Q = mL_f \rightarrow 40/2 (\text{kJ}) = m \times 333 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}\right) \rightarrow m = 0.12 \text{ kg}$$

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

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



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا سرعت گلوله را در ۴ متری زیر سطح پرتاب بدست می‌آوریم:

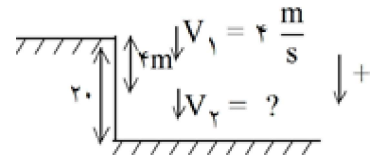
$$V_2^2 - V_1^2 = 2g\Delta x \rightarrow V_2^2 - 16 = 2 \times 10 \times 4$$

$$\rightarrow V_2^2 = 96$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m V_2^2 = \frac{1}{2} \times m \times 96 = 48 m$$

حال انرژی جنبشی گلوله در آن نقطه برابر است با:

$$* \frac{k_2}{k_1} = \frac{48m}{4m} = 12$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

یخ: $m \times L_F = 0.8 \times 336000 = 268800 \text{ J}$

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 این‌که آب 60°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.

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

$$A = A_0 (1 + Z \alpha \Delta\theta) \rightarrow \Delta A = Z \alpha \Delta\theta A_0 \rightarrow \Delta A = Z \times 1/7 \times 10^{-5} \times 100 \times A_0 = 0.0034 A_0$$

$$\Rightarrow A' = A_0 + \Delta A = A_0 + (0.0034) A_0 = (1.0034) A_0$$

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

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0.1}{100} L_0 = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{0.1}{100} \quad (1)$$

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 0.3% درصد کاهش می‌یابد.

روش دوم:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0.1}{100} L_0 = L_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{0.1}{100} \quad (1)$$

$$\Delta V = V_0 (3\alpha) \Delta\theta \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \frac{\Delta V}{V_0} = \frac{0.3}{100} \quad (2)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت است } m} d\rho = -m \frac{dV}{V^2} \xrightarrow{\frac{m}{V} = \rho} \frac{d\rho}{\rho} = -\frac{dV}{V}$$

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

$$\frac{-0.3}{100} \times 100 = (-0.3\%)$$

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times A}{27 + 273} = \frac{(P_1 - 1.0) \times 11}{57 + 273} \Rightarrow P_1 = 5.0 \text{ cmHg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گرمای منتقل شده باعث ذوب یخ شده است. ۲۲۰

$$Q = \frac{KA\Delta\theta}{l} \Rightarrow 100 = \frac{K \times 4 \times 10^{-2} \times 60 \times 60 \times 100}{1} \Rightarrow K = 7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۲۱

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow 3 \times 20 \times 60 = \frac{1}{2} \times c \times 20 \Rightarrow c = 480 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$K_r = 2K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m V_r^2 = 2 \left(\frac{1}{2} m V_1^2 \right) \Rightarrow V_r^2 = 2 \times (25)^2$$

$$\Rightarrow V_r = 25\sqrt{2} \approx 25 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta V = V_r - V_1 = 25 - 20 = 5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۲

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۳

$$\begin{cases} m_1 = 2/7 \times 200 = 54.0 g \\ m_2 = 1 \times 54.0 = 54.0 g \end{cases}, \theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{c_1 \theta_1 + c_2 \theta_2}{c_1 + c_2} = \frac{.9 \times 100 + 4/2 \times 20}{.9 + 4/2} = \frac{174}{5.9} \cong 29.5^\circ C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۴

$$Q = \frac{KA\Delta\theta}{l} \Rightarrow 738 = \frac{12 \times A \times 60 \times 15}{.3} \Rightarrow A = 3 \times 10^{-2} m^2$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $Q_f = ML_f = 1 \times 336 = 336 \text{ kJ}$ گرمای لازم برای ذوب یخ

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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۶

$$mgh + \frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} m V^2 - W_{fk} \Rightarrow .1 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times .1 \times 4 = K - (-2) \Rightarrow K = 1/2 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۷

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{V}{T_2} = \frac{6}{300} \Rightarrow T_2 = 350 K \Rightarrow \theta_2 = 350 - 273 = 77^\circ C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲۸

$$W = Fd \cos \theta = 10 \times 6 \times \frac{1}{2} = 30 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲۹

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{6}{300} = \frac{10}{T_2} \Rightarrow T_2 = 375 K \Rightarrow \Delta T = \Delta\theta = 75$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۰

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{70 \times 390 \times 80 + 130 \times 420 \times 17}{70 \times 390 + 130 \times 420} = \frac{3 \times 80 + 60 \times 17}{3 + 60} = \frac{420}{63} = 6.7^\circ C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳۱

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta U}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{180 \times 10 \times 10}{60} = 300 W$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱

$$A_1 = \pi r^2 = 3 \times (1.0)^2 = 3.0 \text{ mm}^2$$

$$\Delta A = 2A_1 \alpha \Delta \theta = 2 \times 3.0 \times 2 \times 10^{-6} \times 150 = 1 / \text{mm}^2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲

$$W_T = F_T d \Rightarrow W_T = (F_1 \cos 30^\circ + F_2 - f_s) d \Rightarrow W_T = \left(\frac{15\sqrt{3}}{2} + 6.0 - 3.0 \right) 1.0 = 1575 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی: ۳

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_T = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} (0.45)(16^2 - 2.0^2) = -32 / 4 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرایند ذوب، فرایندی گرماگیر است. ۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵

$$\theta_{12} = \frac{m_1 c \theta_1 + m_2 c \theta_2}{m_1 c + m_2 c} \Rightarrow 50 = \frac{4.0 m_1 + 1.0}{m_1 + 1} \Rightarrow m_1 = 3 \text{ kg}$$

$$m_{12} = 1 + 3 = 4 \text{ kg}$$

$$\theta_e = \frac{m_{12} c \theta_{12} + m_3 c \theta_3}{m_{12} c + m_3 c} = \frac{4 \times 50 + 1.0}{4 + 1} \Rightarrow \theta_e = \frac{210}{5} = 42^\circ C$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶

$$\text{انرژی جنبشی } 99\% \text{ افزایش} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 1/99$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow 1/99 = \left(\frac{V+6}{V} \right)^2 \Rightarrow \frac{V+6}{V} = 1/3 \Rightarrow V = 2.0 \frac{m}{s}$$

$$V = \frac{v_2 \text{ km}}{h}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75}{273} = \frac{15}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{273 \times 15}{75}$$

$$\theta_2 = \frac{273 \times 15}{75} - 273 = 273 \left(\frac{15}{75} - 1 \right) = 273 \times \frac{1}{5} = 36/5$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow C = \frac{Q}{m \Delta \theta}$$

$$C_A = \frac{1800}{2 \times 2} = 450 \quad C_B = \frac{1200}{1 \times 2} = 600 \quad C_C = \frac{3000}{1 \times 5 \times 2} = 300$$

$$C_B > C_C > C_A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{5}{4} \right)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{m_2}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$\Delta m = 4 - 5 = -1 \text{ kg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰

$$P t = m g h \Rightarrow 300 \times 6.0 = 60 \times 10 \times h \Rightarrow h = 3.0 m \Rightarrow \frac{3.0}{1.25} = 12.0$$

$$R a . P . t = m L_V \Rightarrow 2 t = 4 \times 2256 \Rightarrow t = 4512 s = 75 / 2 \text{ min}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$W_t = \Delta k \Rightarrow m g h_r = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow V_2^2 = V_1^2 - 2 g h_r \Rightarrow 44 = 400 - 2.0 h_r$$

$$\Rightarrow h_r = 12 / \text{mm}$$



$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m \left(V_{\text{top}}^2 - V_{\text{bot}}^2 \right) = 1. \times 9 \dots = 9 \dots J = 9 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مقدار گرمایی که قطعه مس از دست می‌دهد^۱ تا دمای آن^۲ صفر درجه‌ی سلسیوس برسد

برای دستیابی به یک اصل (یا تفاسیر) تابش گرمایی است: $Q = mC\Delta\theta \Rightarrow Q$ این گرما مقداری از یخ را ذوب

می‌کند که جرم آن برابر است با:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Q = m \cdot L_f \Rightarrow 12 \dots \times 11 / 1 = m \times 333 \dots \Rightarrow m = \dots / 3 \text{ kg} = 3 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \rho v c \Delta\theta = \rho \frac{4}{3} \pi r^3 c \Delta\theta \Rightarrow \text{یکسان } \rho \text{ و } c \Rightarrow \text{هر دو توپ آلومینیومی}$$

$$\Rightarrow Q \propto r^r \Delta\theta \Rightarrow r \propto \sqrt{\frac{Q}{\Delta\theta}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{r}}} = \frac{1}{\frac{1}{r}} = r$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_r V_r}{T_r} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{(r \nu r + r \nu)} = \frac{r / \Delta \times V_r}{(r \nu r + \nu \nu)} \Rightarrow \frac{V_1}{r_{..}} = \frac{V_r}{1..} \Rightarrow K V_r = \pm \frac{1}{r} \frac{1}{\nu \nu}$$

$$v = at \Rightarrow K \propto v^r \Rightarrow \frac{\Delta K_{\text{ثانيه دوگ}}}{\Delta K} = \frac{r-1}{1} = 3$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_r}{t_r} \Rightarrow \frac{Q_r}{t_1} = \frac{\Delta K_{\text{جول}}}{m_1 C \Delta \theta} = \frac{1}{m_1 L_V} \Rightarrow \frac{r/r \times (1. - r.)}{W_{\text{mg}} t_{\text{ع}} = +mgh = +r(1.) (1.) = +r.j} = \frac{r r \epsilon \lambda}{W_{\text{mg}} t_{\text{ع}}} \Rightarrow t_r = 5r \text{ دقيقة}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$K_1 = \frac{1}{\gamma} m_1 V_1^\gamma, K_1 = \frac{1}{\gamma} m_r V_r^\gamma, m_r = (1 - \beta/\gamma) m_1, V_r = (1 + \beta/\gamma) V_1$$

$$\frac{K_r}{K_\infty} = \frac{1}{mV} \times \dots / v_{\text{max}} \times \left(\frac{1}{rV_1} \right)^r \Rightarrow \frac{K_r}{K_\infty} = \frac{1}{v} \times \frac{r}{m} \times \left(\frac{\epsilon}{W_1} \right)^r \Rightarrow$$

$$K_{\gamma} = \frac{\gamma}{\gamma} \times \frac{\gamma \epsilon}{\gamma \theta} \times \left(\frac{1}{\gamma} m_{1V} \gamma \right) = K_{\gamma} = 1 / . \Lambda K_{\gamma}$$

بنابراین انرژی جنبشی کامیون ۸ درصد افزایش یافته است.

$$K \propto mv^2 \Rightarrow 1 \propto v^2 \times \left(\frac{\frac{1}{2}v_{\text{پسر}} + 2}{v_{\text{پسر}}} \right)^2 \Rightarrow \left(\frac{\frac{1}{2}v_{\text{پسر}} + 2}{v_{\text{پسر}}} \right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{v_{\text{پسر}}}{\sqrt{2}}$$

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

$$\Delta L = 12 \times 10^{-3} \times 10^{-5} \times (0.5 - 0.4) = \sqrt{12 \times 10^{-3} \times 10^{-5}} = \sqrt{12} \text{ mm}$$

$$\Rightarrow v_{\text{سر}} = \frac{\sqrt{12}}{2} v_{\text{سر}} + 2\sqrt{2} \Rightarrow v_{\text{سر}} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 2\sqrt{2} \Rightarrow v_{\text{سر}} = \frac{2\sqrt{2}}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

[illegible]

جرم آبی که یخ می زند. $m = ۱۲۰\text{ g}$

جرم آب باقی مانده $= ۱۸۰\text{ g} - ۱۲۰\text{ g} = ۶۰\text{ g}$

$$v_A = \frac{۶۰\text{ g}}{۳/۶} = \frac{۳(۳۶) + ۱۸}{۳/۶} = ۳۰ + ۵ = ۳۵ \frac{m}{s}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا سرعت گلوله را در ۴ متری زیر سطح پرتاب بدست می‌آوریم: $\left(v^2 - 1225 \right) = \frac{1}{2} (6.0) \left(\frac{2}{B} - \frac{1}{B} \right) \Rightarrow v^2 = 1225 \Rightarrow v = 35 \text{ m/s}$

$$\begin{aligned} V &= V = \frac{m}{s} \frac{\text{kg} \Delta x}{\text{s}} \rightarrow V = \frac{\text{kg m}}{\text{s}} = \text{r} \times \text{l} \times \text{r} \\ &\Rightarrow v_B = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \text{r} / \text{s} = 10 \frac{\text{r}}{h} \\ &\rightarrow V = 90 \frac{\text{r}}{\text{s}} \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حال انرژی جنبشی گلوله در آن نقطه برابر است با:

$$* \frac{k_r}{k_l} = \frac{\gamma \Lambda_m}{\Lambda_m} = \gamma$$

$$P = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = \frac{2 \times 2256 \times 10^3}{3 \times 10^3} = 150.4 \text{ s} = 2.5 \text{ min}$$

درجه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta V = (\beta - \mathfrak{r}\alpha)V, \Delta\theta = (\mathfrak{o}\times\mathfrak{i}.\text{---}\mathfrak{r}^{\text{---}} - (\mathfrak{r}\times./\mathfrak{r}\mathfrak{r}\times\mathfrak{i}.\text{---}\mathfrak{r}^{\text{---}}))(\mathfrak{o}..)(\mathfrak{r}.) = \mathfrak{r}/\mathfrak{r}\mathfrak{i}\text{cm}\mathfrak{r}$$

$$\chi : m \times L_F = . / \wedge \times 336 \dots = 2688 \dots]$$

$$\Gamma : m \times C \times \Delta\theta = . / \wedge \times \Psi . . \times \epsilon . = \Psi . 1 / \epsilon . . j$$

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

$$\mathbb{E} \mathbb{E} \{ (r_i) (r_i^h \times r_i^f) \} \Rightarrow W_{f_k}^m \equiv -1/k g_j = -\Lambda_{kj}$$

به یخ بدهد که حساب کردیم چه مقدار از یخ

214

۲۵

۲۶

27

2A

۲۹

AM

2

218

22.

...

31



...

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با سقوط گلوله، تندی گلوله‌های ۱ و ۲ به سرعت زمین و سپس افزایش می‌یابد. می‌یابد ولی گلوله دوم ابتدا تا اوج رفته و سپس برمی‌گردد یعنی ابتدا سرعت آن کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (سرعت بردار مماس بر مسیر حرکت است و شیب خط مماس معرف سرعت می‌باشد.) از آنجایی که هر سه توپ از یک ارتفاع پرتاب شده و مقاومت هوا نداریم، تندی برخورد هر سه توپ به زمین یکسان است. چون گلوله‌ها مسیرهای متفاوتی را طی می‌کنند، زمان سقوط آن‌ها متفاوت است.

۴۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا که ۶۰۰ گرم آب با دمای $20^{\circ}C$ درون گرماسنج قرار دارد، دمای گرماسنج نیز $20^{\circ}C$ 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:

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

$$\Rightarrow (26 - 20)[(0.06 \times 4200) + C] = 0.04 \times 4200 \times (20 - 26) \Rightarrow C = 2100 \frac{J}{^{\circ}C}$$

۴۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار و انرژی داریم:

$$W_{\text{Total}} = \Delta K \Rightarrow \frac{W_r}{W_1} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_1^2 - V_2^2} \Rightarrow \frac{W_r}{120} = \frac{16V_2^2 - V_2^2}{V_2^2 - 0} \Rightarrow W_r = 1800 J$$

۴۷

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

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 3 = L_1 \times 1/2 \times 10^{-6} \times 50 \Rightarrow L_1 = 5000 (\text{mm}) = 5m$$

۴۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

$$T = \theta + 273 = 283K$$

۴۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (2500)^2 = 100 \times 625 \times 10^3 = 6250 \text{ MJ} = 6/25 \times 10^3 \text{ MJ}$$

$$U = 2/5 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 2/5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} + Q_{\text{فرد}} = 0 \quad \frac{Q = mc\Delta\theta}{Q_{\text{فرد}} = C\Delta\theta}$$

$$0.052 \times 4200 \times (20 - 15) + 0.01 \times (20 - 50) \times 400 + C(20 - 60) = 0$$

$$272 - 30 = C \Rightarrow C = 242 \frac{J}{K}$$

۵۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

سطح زمین مبدا پتانسیل

$$W_{f_D} = E_f - E_1 = (U_f + K_f) - (U_1 + K_1)$$

$$W_{f_D} = \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_1^2) - mgh = \frac{1}{2} \times 0.2 (18^2 - 10^2) - 0.2 \times 10 \times 15$$

$$\Rightarrow W_{f_D} = 22/4 - 30 = -7/6 J$$

۵۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\theta_e = \frac{10 \times 4200 \times 20 + 20 \times 4200 \times 10 + 300 \times 400 \times 22}{10 \times 4200 + 20 \times 4200 + 300 \times 400} = 22$$

۵۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W_F = Fd \cos 37 = 6000 \times 5 \times 0.8 = 24000$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -4000 \times 5 = -20000$$

$$W_t = 4000 = \Delta k$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۴

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{.}{9} = 90. \times 125 \times 10^{-6} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 8.$$

$$U_r + \frac{.}{v} K_1 = K_1$$

حالت اول

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۵

$$42.m = \frac{3}{1.} \times \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V^2 = \frac{42. \times 2.}{3}$$

$$U_r = K_1 \Rightarrow m \times 1. h = \frac{1}{2} m \times \frac{42. \times 2.}{3} \Rightarrow h = 14.$$

حالت دوم

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۶

