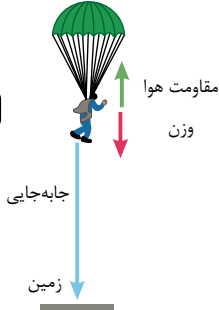


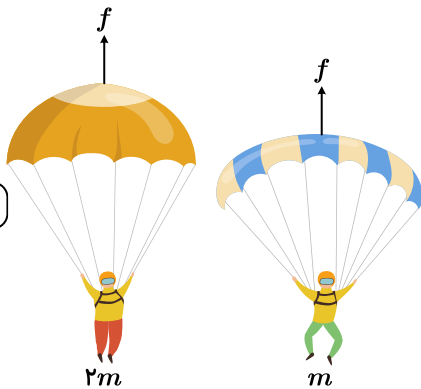
- ۱ چتربازی به جرم کل ۷۵۰ kg ، از بالونی که در ارتفاع ۸۰۰ m از سطح زمین است، با تندی $۱۲۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با تندی $۴۸۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز را در طول مسیر سقوط محاسبه کنید. شتاب گرانش زمین را $۹۸۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ بگیرید.



- ۲ بالابری برای بالا بردن وزنه ۲۰ کیلوگرمی تا ارتفاع معین ۱۰۰۰ ژول انرژی مصرف می‌کند. اگر وزنه را از ارتفاع فوق رها کنیم، با تندی $v = ۹\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین می‌رسد. بازده بالابر چند درصد است؟ $g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

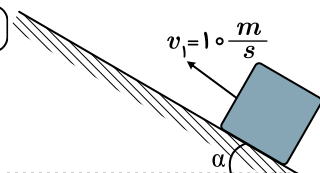
- ۳ سکوی شیرجه (دایو) استخر ورزشگاه شهید شیرودی تهران (امجدیه سابق) در ارتفاع ۱۰ m از سطح آب در سال ۱۳۱۹ افتتاح شد. فرض کنید شما مهندس ساخت چنین استخری باشید. عمق آب را چنان تعیین کنید که حتی یک شناگر سنگین وزن با جرم ۱۰۰ kg اگر با تندی اولیه ۵ m/s^2 از روی سکو بپرد، با کف استخر برخورد نکند. (از مقاومت هوا صرف نظر کرده و مقاومت متوسط آب را ۲۱۲۵ N در نظر بگیرید: $g = ۱۰\text{ m/s}^2$)

- ۴ دو چترباز با جرم‌های m و $۲m$ از بالگردی که در ارتفاع h ساکن است و درجا پرواز می‌کند، بدون تندی اولیه رها می‌شوند. نیروی مقاومت هوا برای هر دو چترباز برابر f است. انرژی جنبشی آنها را هنگام رسیدن به زمین با هم مقایسه کنید.



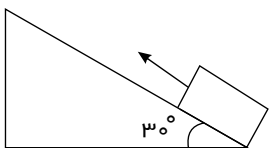
- ۵ پمپ آبی در هر دقیقه، ۶۰۰ kg آب را از چاهی به عمق ۱۰ m بالا کشیده و با تندی ۵ m/s به بیرون پمپاژ می‌کند. اگر بازده این پمپ ۷۵% باشد، در هر ساعت که پمپ روشن است، چند ژول انرژی مصرف می‌کند؟ ($g = ۱۰\text{ N/kg}$)

- ۶ جسم به جرم ۲۰ kg را با تندی اولیه از پایین سطح شیبدار به طرف بالای سطح شیبدار پرتاب می‌کنیم تا در نقطه‌ای روی سطح شیبدار متوقف شود. کار کل انجام شده روی جسم از لحظه پرتاب تا توقف کامل جسم روی سطح شیبدار را در حالت سطح بدون اصطکاک و سطح دارای اصطکاک محاسبه کنید.

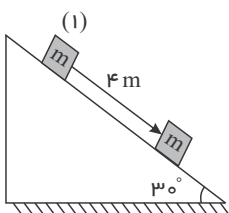


- ۷ جسمی به جرم 2 kg از سطح زمین با تندی $30 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی متوسط مقاومت هوا 10 نیوتون باشد، جسم حداکثر چند متر از سطح زمین بالا می‌رود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۸ در شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را از پایین سطح شیب‌داری با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ به سمت بالای سطح پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم در برابر حرکت آن 40 N باشد، جسم پس از طی چه مسافتی بر حسب متر روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ۹ جسمی به جرم 2 kg مطابق شکل روی سطح شیب‌دار از نقطه (۱) با تندی $4 \frac{m}{s}$ به سمت پایین سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود. پس از طی 4 متر تندی‌اش به $6 \frac{m}{s}$ می‌رسد. کار نیروی اصطکاک در این جابجایی چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- ۱۰ ماشین A در هر دقیقه با مصرف 12 kJ انرژی برق، 9 kJ کار مفید انجام می‌دهد. اگر بازده ماشین B، $\frac{3}{5}$ بازده ماشین A باشد، ماشین B به‌ازای دریافت چند کیلو ژول انرژی الکتریکی، 1800 J کار مفید انجام می‌دهد؟

- ۱۱ برای آنکه 2 kg آب 10°C را به‌طور کامل به یخ 0°C تبدیل کنیم، چقدر گرما باید از آن بگیریم؟ $(c = 4200 \frac{J}{kg}^\circ\text{C}, L_f = 333600 \frac{J}{kg})$

- ۱۲ مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم 1 kg از طریق طناب به پره داخل آب متصل است. با رها کردن وزنه، با مکانیسمی پره‌ها می‌چرخند و کار نیروی وزن به‌صورت گرما به آب منتقل می‌شود. وزنه حدوداً چند متر سقوط کند تا 50 cal انرژی به آب منتقل شود؟ $(1\text{ cal} \simeq 4.2\text{ J}, g = 10 \frac{N}{kg})$

- ۱۳ گلوله‌ای سربی به‌طور افقی با سرعت $200 \frac{m}{s}$ به یک مانع برخورد کرده و در آن فرو رفته و متوقف می‌شود. اگر نیمی از انرژی جنبشی گلوله سربی صرف گرم شدن خود گلوله شود، دمای گلوله چند درجه سلسیوس افزایش می‌یابد؟ $(c \simeq 130 \frac{J}{kg \cdot K})$

۱۴ پاسخ دهید:

از دیدگاه مولکولی، افزایش دما و افزایش مساحت سطح مایع چگونه بر آهنگ تبخیر سطحی مایع اثر می‌گذارد؟

- ۱۵ در دمای 10°C ارتفاع یک استوانه فلزی 40 cm و شعاع قاعده آن 5 cm است. افزایش حجم این استوانه در دمای 60°C چقدر است؟ $(\pi = 3, \alpha = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}})$

۱۶ مخزنی از جنس شیشه به حجم 60 cm^3 در دمای صفر درجه سلسیوس از روغنی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ پر شده است.

مخزن به لوله‌ای با سطح مقطع 2 cm^2 متصل است. اگر دمای مخزن را به 50°C درجه سلسیوس برسانیم، ارتفاع روغن در لوله چند سانتی‌متر

افزایش می‌یابد؟ $(\alpha_{\text{شیشه}} = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$

۱۷ اگر دمای یک میله فلزی را از 20°C به 60°C برسانیم، طول آن از 1500 میلی‌متر به 1503 میلی‌متر می‌رسد. اگر دمای یک مکعب فلزی

به ضلع 20 سانتی‌متر از همان جنس را از 30°C به 90°C برسانیم، حجم آن چند سانتی‌متر مکعب می‌شود؟

۱۸ درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $\frac{J}{^\circ \text{C}}$ 2550 ، 5 کیلوگرم آب 15°C قرار دارد و مجموعه در تعادل گرمایی است. اگر یک قطعه 500

گرمی آلومینیم با دمای 175°C را وارد گرماسنج کنیم، پس از ایجاد تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \text{ و } c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}$$

۱۹ جسمی به جرم 2 kg و دمای 5°C را درون ظرف عایقی حاوی 4 kg آب 20°C می‌اندازیم. پس از چند دقیقه دمای تعادل را اندازه

می‌گیریم. دمای تعادل 18°C می‌شود. گرمای ویژه جسم را حساب کنید. از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام چشم‌پوشی شود. (گرمای ویژه

$$\text{آب: } 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}})$$

۲۰ در یک روز گرم یک تانکر حمل سوخت با $20000 L$ بنزین بارگیری شده است. اگر راننده در محل تحویل سوخت $19600 L$ بنزین تحویل

دهد، اختلاف دما در محل تحویل، نسبت به محل سوخت‌گیری چند درجه فارنهایت است؟ (از تغییر حجم مخزن تانکر صرف‌نظر شود.)

$$(\beta = 10^{-3} \frac{1}{K})$$