

سنگی به جرم m و سنگ دیگری به جرم $2m$ هر دو از حال سکون و از یک ارتفاع رها شده‌اند و در حین سقوط مقاومت هوایی احساس نمی‌کنند. کدام گزاره‌ها درباره‌ی این سنگ‌ها صدق می‌کنند؟ (گزینه‌ی درست ممکن است بیش از یکی باشد).

الف) انرژی پتانسیل گرانشی آغازی هر دو یکسان است.

ب) انرژی جنبشی هر دو هنگامی که به زمین می‌رسند یکسان است.

پ) هر دو با سرعت یکسان به زمین می‌رسند.

ت) هنگامی که سنگ سنگین‌تر به زمین می‌رسد انرژی جنبشی آن دو برابر انرژی جنبشی سنگ سبک‌تر است.

ث) هنگامی که سنگ سنگین‌تر به زمین می‌رسد انرژی جنبشی آن چهار برابر انرژی جنبشی سنگ سبک‌تر است.

انرژی جنبشی یک اتومبیل وقتی که سرعت آن از 10 به 15 m/s برسد بیش‌تر تغییر می‌کند یا زمانی که سرعت از 15 به 20 m/s برسد؟ توضیح دهید.

حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش شهابی در نزدیک فلاگستاف آریزونا به زمین برخورد کرد. با اندازه‌گیری‌های جدید (۲۰۰۵) تخمین زده شده است که جرم این شهاب حدود $10^4 \times 1/4 \text{ kg}$ (حدود ۱۵۰۰۰۰ تن) بوده و با سرعت 12 km/s به زمین برخورد کرده است.

الف) این شهاب چه مقدار انرژی جنبشی به زمین حمل کرده است؟

ب) این انرژی در قیاس با انرژی آزاد شده توسط یک بمب هسته‌ای ۱۰ مگاتنی چگونه است؟ (یک بمب یک مگاتنی به اندازه‌ی یک میلیون تن TNT انرژی آزاد می‌کند و $1/10$ تن TNT برابر $4/184 \times 10^9 \text{ J}$ انرژی آزاد می‌کند).

مقاله‌ی روزنامه‌ای حاکی از آن است که "دمای یک جسم مقدار گرمایی را که جسم دارد اندازه می‌گیرد" آیا این توصیف درست است؟ چرا آری یا چرا نه؟

به خوبی معلوم شده است که اگر میخ بزرگی را در سبب زمینی فرو بریم سریع‌تر پخته می‌شود. چرا؟ (نوجه: این کار را در اجاق‌های ریز موج نکنید!)

در زمستان خیلی سرد سازوکار مهم در اتلاف گرما توسط بدن انسان انرژی است که در هر نفس صرف گرم کردن هوایی می‌شود که وارد شش‌ها شده است.

الف) در یک روز زمستانی سرد وقتی دما 20°C - است، چه مقدار گرما لازم است تا 0.5 L هوای مبادله شده در هر نفس را تا دمای بدن (37°C) گرم کند؟ فرض کنید که گرمای ویژه‌ی هوا $1020\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ است و 1.0 L هوا $1.3 \times 10^{-3}\text{ kg}$ جرم دارد.

ب) اگر آهنگ تنفس برابر ۲۰ نفس در دقیقه باشد، چه مقدار گرما در هر ساعت تلف می‌شود؟

موقع رنگ کردن بالای آنتنی که 225 m ارتفاع دارد، تصادفاً یک بطری یک لیتری آب از جعبه‌ی غذای کارگر رها می‌شود و فرو می‌افتد. بطری در بوته‌زاری به زمین فرو می‌آید و نمی‌شکند.

اگر مقدار گرمای داده شده به آب به اندازه‌ی تغییر در انرژی پتانسیل آب باشد، افزایش دمای آن چقدر است؟
