

Aufgaben zur inneren Energie für die Jahrgangsstufe 10 (ns)

Die folgenden Aufgaben findet man (mit Bildern und ausführlichen Lösungen) auf der Seite www.leifiphysik.de unter **9. Klasse / Innere Energie / Aufgaben : Mustera-Wärmekapazität**

Große - kleine spezifische Wärmekapazität?

Bei welchem (welchen) der folgenden Beispiele aus der Technik verwendet man Materialien mit möglichst hoher bzw. möglichst kleiner spezifischer Wärmekapazität?

- Kühlflüssigkeit bei Automotoren
- Isoliergefäße (z.B. Thermoskanne)
- Elektrische Nachtspeicheröfen

Begründe deine Antwort!

Der Jogger

Während einer halben Stunde kräftigen Joggens nimmt die innere Energie eines 70 kg schweren Läufers um 0,90 MJ zu. Diese Energie wird im Normalfall auf vielfältige Weise vom Körper abgeführt.

Berechne für den Fall, dass die Energie nicht abgeführt wird, die Temperaturzunahme des Joggers [$c = 3,5 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$].

Wäre diese Temperaturzunahme schon gefährlich?

"Der Hammer von Wetten-Dass"

Bei der Sendung "Wetten Dass" brachte ein Schmied ein Stück Eisen

[$m = 150 \text{ g}$; $c = 0,46 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$] durch Hammerschläge ($m_{\text{Ham}} = 1400 \text{ g}$) zum Glühen ($\vartheta \approx 500 \text{ }^\circ\text{C}$). Der Hammer prallte dabei jedesmal mit einer Geschwindigkeit von 30 m/s auf das Eisenstück.

- Wie oft musste der Schmied hämmern, um das Eisen zum Glühen zu bringen?
Gehe davon aus, dass ca. 80% der Bewegungsenergie des Hammers in innere Energie des Eisenstückes umgewandelt werden.
- Warum konnte sich der Schmied für diesen Vorgang nicht beliebig viel Zeit lassen?

Vergleich: Duschbad - Vollbad

Fast 10% der in einem mittleren Haushalt umgesetzten Energie geht in den Warmwasserverbrauch. Um Energie in diesem Bereich einzusparen, wird empfohlen anstelle eines Vollbades ein Duschbad zu nehmen.

- Schätze den Energieumsatz bei einem deiner Duscbäder grob ab und vergleiche mit dem Energieumsatz bei einem Wannenbad (Wasservolumen in der Wanne ca. 190 l).
- Welche Heizleistung muss der Duschboiler bei deinem Duschbad aufbringen?
Wie viele 75-W-Glühlampen könnte man mit einer elektrischen Leistung betreiben, die gleich der Heizleistung des Duschboilers ist?
- Der Boiler habe einen Wirkungsgrad von 85%. Wie teuer kommt dein Duschbad, wenn man für 1kWh elektrischer Energie 0,18 Euro bezahlen muss?

Bremsweg eines Autos

Ein Auto ($m = 1,0 \text{ t}$) hat die Geschwindigkeit $v = 54 \text{ km/h}$.

- Wie groß ist bei günstigen Straßenverhältnissen auf einer Asphaltstraße ($\mu = 0,80$) der Bremsweg?
- 90% der Bewegungsenergie erwärmt die Bremstrommeln [$c = 0,45 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$].
Um wie viel Grad Celsius würde sich die Bremstrommel eines Rades ($m_t = 8,0 \text{ kg}$) erwärmen, wenn keine Kühlung stattfinden würde?
- Wie groß ist der Bremsweg bei doppelter Geschwindigkeit?

Aufgaben zur inneren Energie für die Jahrgangsstufe 10 (ns)

Stein im Schnee

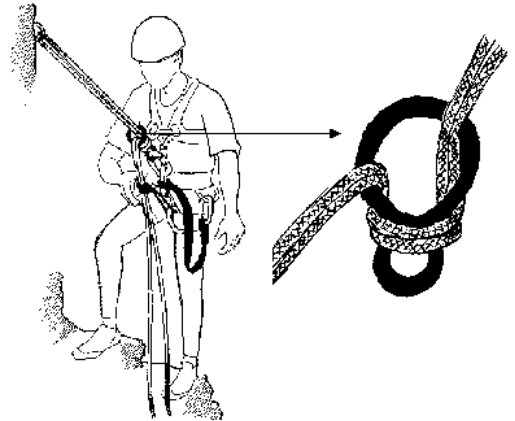
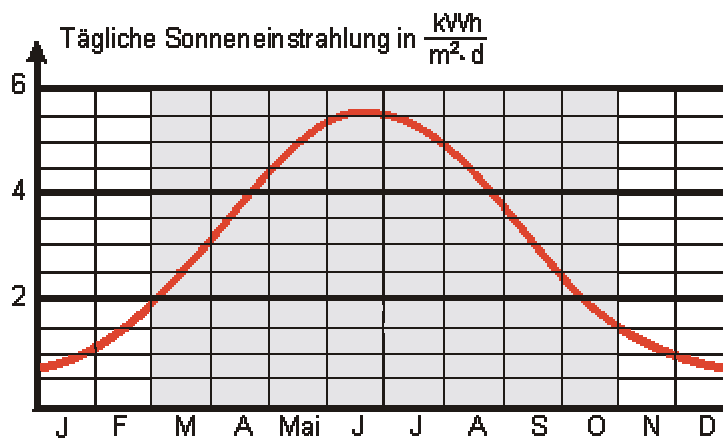
Um einen im Schnee liegenden Stein bildet sich bei Sonneneinstrahlung bald ein schneefreier Raum. Wie kommt das?

Sonnenkollektor

Du sollst einem interessierten Mitbürger die Möglichkeit der Brauchwassererwärmung mit einem Flachkollektor in den Monaten März bis Oktober als Ergänzung zur vorhandenen Ölheizung erläutern. Es soll der Kollektorflächenbedarf pro Person ermittelt werden. Gehe dabei von folgenden Voraussetzungen aus:

Brauchwasserbedarf pro Person und Tag: 100 l ; Wassererwärmung von 10°C auf 45°C ;
Wirkungsgrad des Kollektors: 50%

- Bestimme aus dem Diagramm die mittlere an einem Tag eingestrahelte Sonnenenergie pro Quadratmeter in dem obigen Zeitraum. Gib die Nutzenergie pro Quadratmeter Kollektorfläche an.
- Berechne daraus einen Näherungswert für den Kollektorflächenbedarf A pro Person.



Abseilen beim Bergsteigen

Wenn beim Klettern das Gelände zu schwierig für freies Abklettern ist, dann seilt man ab. Das Seil wird bis zur Hälfte durch einen Abseilhaken gefädelt. Die Seilenden wirft man nach unten. Der Kletterer ist über einen Abseilachter mit dem Seil verbunden. Die Reibung des Seils im Abseilachter ist so groß, dass der Bergsteiger am Seil kontrolliert nach unten gleitet. Ein Bergsteiger der Masse 70 kg seilt mit konstanter Geschwindigkeit über eine 20 m hohe Felswand ab. Der Abseilachter hat die Masse 90 g.

- Berechne die Reibungsarbeit, die das Seil während des Abseilens verrichtet.
- Wie heiß wird dabei ein Abseilachter aus Aluminium, wenn er vorher die Temperatur 24°C hatte?
- Erreicht der Abseilachter beim Abseilen tatsächlich die in b) berechnete Temperatur? Begründe deine Antwort!
- Welche Rolle spielt die Abseilgeschwindigkeit bei der Erwärmung des Abseilachters?

Hinweis: Spezifische Wärmekapazität von Aluminium: $c_{\text{AL}} = 0,896 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$