Energieumwandlungen in Natur und Technik

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

Energie geht nicht verloren, sie wird nur von einer Form in eine andere umgewandelt. Meist entsteht dabei auch Wärme, die man nicht nutzen kann.

1 Welche Energie wird in welche umgewandelt? Schreibe die Umwandlung auf.

Energieformen: Strahlungsenergie (Licht), elektrische Energie, Bewegungsenergie, Höhenenergie, chemische Energie, Wärme. Schreibe: Energie vorher → Energie nachher.

a) Solarzelle

Strahlungsenergie (Licht) → elektrische Energie

b) Wasserkraftwerk

Höhenenergie des Wassers → Bewegungsenergie → elektrische Energie

c) Glühlampe

elektrische Energie → Licht und viel Wärme

d) Akku beim Laden

elektrische Energie → chemische Energie

e) Mensch beim Treppensteigen

chemische Energie aus der Nahrung → Höhenenergie und Wärme

Energieumwandlungen in Natur und Technik (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

2 Rechne mit dem Wirkungsgrad.

Wirkungsgrad = $\frac{\text{genutzte Energie}}{\text{zugeführte Energie}}$. Er hat keine Einheit und wird oft in Prozent angegeben: 0,2 = 20 %.
Umgestellt: genutzte Energie = Wirkungsgrad · zugeführte Energie.

a) Ein Spielzeugmotor bekommt 500 J elektrische Energie und gibt davon 100 J als Bewegungsenergie ab. Wie groß ist sein Wirkungsgrad?

Wirkungsgrad = $\frac{\text{genutzte Energie}}{\text{zugeführte Energie}}$

Wirkungsgrad = $\frac{100\ J}{500\ J}$

Wirkungsgrad = 0,2 = 20 %

Der Motor nutzt 20 % der Energie, der Rest wird zu Wärme.

b) Ein Benzinmotor hat einen Wirkungsgrad von 25 %. Er bekommt 2000 J chemische Energie aus dem Benzin. Wie viel Bewegungsenergie gibt er ab?

genutzte Energie = Wirkungsgrad · zugeführte Energie

genutzte Energie = 0,25 · 2000 J

genutzte Energie = 500 J

Der Motor gibt 500 J Bewegungsenergie ab, 1500 J werden zu Wärme.

c) Warum ist der Wirkungsgrad immer kleiner als 1, also kleiner als 100 %?

Bei jeder Umwandlung wird ein Teil der Energie zu Wärme, zum Beispiel durch Reibung. Diese Wärme verteilt sich in der Umgebung und lässt sich nicht mehr nutzen. Deshalb kommt immer weniger nutzbare Energie heraus, als man hineinsteckt.

d) Eine LED hat einen Wirkungsgrad von etwa 40 %, eine Glühlampe von etwa 5 %. Was bedeutet das im Alltag?

Die LED macht aus derselben elektrischen Energie etwa achtmal so viel Licht, denn $\frac{40\ \%}{5\ \%} = 8$.

Für gleich viel Licht braucht sie nur ein Achtel der Energie. Das spart Strom und Geld, die Glühlampe wird dagegen vor allem heiß.

3 Berechne die Energie.

Höhenenergie $E = m \cdot g \cdot h$ mit $g = 10\ N/kg$. Bewegungsenergie $E = ½ \cdot m \cdot v²$. Beim Fallen wird Höhenenergie zu Bewegungsenergie. Wärme $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$, ΔT ist die Temperaturänderung in K (1 K = 1 °C Unterschied).

a) Ein Blumentopf (4 kg) steht auf einem Balkon 5 m über dem Boden. Wie viel Höhenenergie hat er gegenüber dem Boden?

$E = m \cdot g \cdot h$

$E = 4\ kg \cdot 10\ N/kg \cdot 5\ m$

$E = 200\ J$

Der Blumentopf hat 200 J Höhenenergie.

b) Der Blumentopf fällt herunter. Wie schnell ist er, wenn er unten aufschlägt? Rechne ohne Luftwiderstand.

Die Höhenenergie wird ganz zu Bewegungsenergie: $½ \cdot m \cdot v² = 200\ J$

umgestellt: $v² = \frac{2 \cdot E}{m}$

$v² = \frac{2 \cdot 200\ J}{4\ kg} = 100\ m²/s²$

$v = 10\ m/s$

Der Topf schlägt mit 10 m/s auf, das sind 36 km/h.

Energieumwandlungen in Natur und Technik (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

Name: _____ Datum: _____

kostenlos, mit Lösungen

c) Leon erhitzt 0,5 kg Wasser für Tee von 20 °C auf 100 °C. Wie viel Wärme braucht er dafür? Für Wasser gilt c = 4,2 kJ/(kg · K).

$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

$\Delta T = 100\ °C - 20\ °C = 80\ K$

$Q = 4{,}2\ kJ/(kg \cdot K) \cdot 0{,}5\ kg \cdot 80\ K$

$Q = 168\ kJ$

Leon braucht 168 kJ Wärme.

d) Amira fährt mit dem Fahrrad 5 m/s schnell. Sie und ihr Rad haben zusammen 80 kg. Wie viel Bewegungsenergie haben sie?

$E = ½ \cdot m \cdot v^2$

$E = ½ \cdot 80\ kg \cdot (5\ m/s)^2$

$E = ½ \cdot 80\ kg \cdot 25\ m^2/s^2$

$E = 1000\ J$

Amira und ihr Rad haben 1000 J Bewegungsenergie.