

1. Aufgaben gesucht!

Es wird jeweils eine Gleichung vorgegeben. Formuliere eine Aufgabe, welche durch diesen Ansatz gelöst werden kann. (Es werden die üblichen Symbole verwendet.)

a) $mgh = \frac{1}{2}mv^2$

b) $\frac{1}{2}Ds^2 = mgh$

2. Temposünder

Bei einem Verkehrsunfall in einer geschlossnen Ortschaft stellt die Polizei bei einem Pkw einen Bremsweg von 19,0 m fest. Die Reibungszahl des Reifenmaterials auf dem Straßenbelag wird zu $\mu = 0,75$ ermittelt. Mit welcher Geschwindigkeit war der Autofahrer wohl unterwegs?

3. Stadtverkehr

Erläutere unter Verwendung der Fachsprache: „Pkw's verbrauchen im Stadtverkehr wesentlich mehr Treibstoff als bei Überlandfahrten (bei gleicher Geschwindigkeit).“

4. Energiekosten-Vergleich:

Elektrischer Strom kostet derzeit 15,85 Ct pro kWh, Erdgas liegt bei 6,392 Ct pro kWh. Bei Heizöl kann man einen Heizwert von $11,9 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ nachlesen. Seine Dichte beträgt $0,86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Der derzeitige Preis beträgt 62,1 Ct pro Liter.

Berechne den Preis von Heizöl pro kWh.

5. Hochhaus

Der Lift des Olympiaturms in München befördert eine Last von 800 kg innerhalb 30 s in eine Höhe von 190 m.

a) Welche Leistung ist dazu erforderlich?
(Ersatzwert: 49 kW)

b) Welche Leistungsaufnahme hat der Motor, wenn der Wirkungsgrad der Anlage 80% beträgt?

6. Luftwiderstand eines Pkw

Ein Pkw fährt auf der Autobahn mit $160 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Der Motor leistet dabei 75 kW. Berechne daraus die Gesamtreibungskraft auf den Pkw (Hauptsächlich Luftwiderstand).

Viel Erfolg!

1. a) Eine Masse m wird aus einer Höhe h fallen gelassen. Mit welcher Geschwindigkeit v trifft sie auf dem Boden auf?
- b) Eine Feder der Härte D wird um s gestaucht und katapultiert so eine Masse m nach oben. In welcher Höhe h kehrt die Masse um?

2. geg: $s = 19,0 \text{ m}$, $\mu = 0,75$

Kinetische Energie ist gleich der Reibungsarbeit:

$$\frac{1}{2}mv^2 = \mu mgs$$

$$v = \sqrt{2\mu gs} = \sqrt{2 \cdot 0,75 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 19,0 \text{ m}} = 17 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

3. In der Stadt müssen die Fahrzeuge häufig abbremsen und wieder anfahren. Bei jedem Anfahren ist zusätzliche Beschleunigungsarbeit notwendig, beim Bremsen wird dagegen keine Energie aufgenommen. Deshalb ist der Treibstoffverbrauch höher.

4. geg: Heizöl: $11,9 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$, $0,86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,86 \frac{\text{kg}}{\ell}$, $62,1 \text{ Ct pro Liter}$

$$62,1 \text{ Ct} \hat{=} 1 \ell$$

$$62,1 \text{ Ct} \hat{=} 0,86 \text{ kg} \quad | : 0,86$$

$$72,2 \text{ Ct} \hat{=} 1 \text{ kg}$$

$$72,2 \text{ Ct} \hat{=} 11,9 \text{ kWh} \quad | : 11,9$$

$$6,1 \text{ Ct} \hat{=} 1 \text{ kWh}$$

Alternativ:

Energieinhalt pro kg: $11,9 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$

Masse pro kWh: $\frac{1 \text{ kg}}{11,9 \text{ kWh}}$

Dichte: $0,86 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,86 \frac{\text{kg}}{\ell}$

Liter pro kg: $\frac{1 \ell}{0,86 \text{ kg}}$

Liter pro kWh: $\frac{1 \ell}{0,86 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{11,9 \text{ kWh}} = \frac{1 \ell}{0,86 \cdot 11,9 \text{ kWh}}$

Preis pro kWh:

$$62,1 \frac{\text{Ct}}{\ell} \cdot \frac{1 \ell}{0,86 \cdot 11,9 \text{ kWh}} = \frac{62,1 \text{ Ct}}{0,86 \cdot 11,9 \text{ kWh}} = 6,07 \frac{\text{Ct}}{\text{kWh}}$$

5. geg: $m = 800 \text{ kg}$, $t = 30 \text{ s}$, $h = 190 \text{ m}$, $\mu = 0,80$

a) Hubarbeit:

$$\begin{aligned} W &= mgh \\ &= 800 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 190 \text{ m} = 1,4911 \cdot 10^6 \text{ J} \end{aligned}$$

Erforderliche Leistung:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1,4911 \cdot 10^6 \text{ J}}{30 \text{ s}} = 49703 \text{ W} = 49 \text{ kW}$$

b) Leistungsaufnahme:

$$P_{\text{auf}} = \frac{P}{\mu} = \frac{49 \text{ kW}}{0,80} = 61 \text{ kW}$$

6. geg: $v = 160 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 44,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $P = 75 \text{ kW}$

Lesitung:

$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \\ F &= \frac{P}{v} = \frac{75000 \text{ W}}{44,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 1700 \text{ N} \end{aligned}$$