

9a Ph

Tafelbilder Okt 2015

$$5 \text{ km/h} = \frac{5000 \text{ m}}{\text{h}} = \frac{5000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{5}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \text{ km/h}$$

Beh.: $1 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \approx 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$[E] = \text{J}$$

$$= [mgh] = \text{kg} \cdot \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m}$$

$$= \left[\frac{1}{2} m v^2 \right] = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \text{kg} \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad | : \text{kg}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \text{m} = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad | : \text{m}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

□ oder p.e.d.

Energie ist die Fähigkeit Arbeit zu verrichten.

Berechnung der mechanischen Arbeit

Es wird physikalische Arbeit verrichtet, wenn eine Kraft längs eines Weges wirkt.

Formel zur Arbeitsberechnung:

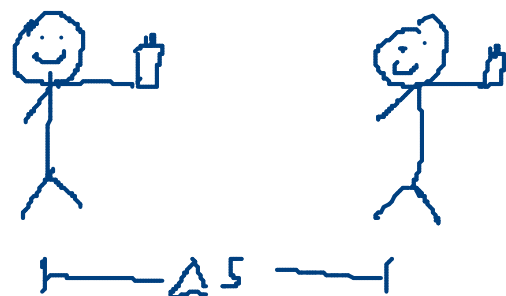
$$W = F_s \cdot s \quad \text{mit} \quad [W] = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ J}$$

s: zurückgelegter Weg; F_s : Kraft in Wegrichtung

Hinweise:

- Wirkt die Kraft nicht Längs des Weges, so ist für die Arbeitsberechnung nur die Kraftkomponente in Wegrichtung (F_s) einzusetzen.
- Wirkt die Kraft senkrecht zur Wegrichtung, so wird keine Arbeit verrichtet.
- Ändert sich der Betrag der Kraft längs des Weges, so ist obige Formel nicht anwendbar.

Vorher:



nachher:

Keine
physikalische
Arbeit!

Vorher:



nachher:



Hubarbeit
=> Lageenergie
vergrößert!

Energieeinheiten

	mechanische Arbeit:	kinetische Energie	potentielle Energie	Spannenergie
Formel	$W = F \cdot s$	$E_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$	$E_{spann} = \frac{1}{2} D \cdot s^2$
Einheit	$[W] = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ J}$	$[E_{kin}] = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	$[E_{pot}] = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	$[E_{spann}] = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot \text{m}^2 = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

Da sämtliche Arbeits- und Energieeinheiten gleichwertig sind, folgt hieraus die erste wichtige Beziehung für die Umwandlung von Arbeits-Energie-Einheiten:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\text{Leistung} = P = \frac{W}{t} = \frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}} \quad [P] = 1 \text{ W} \quad [\text{Watt}]$$

$$= 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$1 \text{ kcal} = 4,188 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ PS} = 0,735 \text{ kW}$$

$$\Leftrightarrow 1 \text{ J} = \text{Ws}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J} \quad (\text{Wattsekunde})$$

$$\Rightarrow 1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ J}$$

Aus welcher Höhe muss ein Gegenstand (z.B. ein Auto) fallen, um kurz vor dem Aufprall eine Geschwindigkeit von 100 km/h zu haben? (Reibungskräfte sollen vernachlässigt werden.)

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

$$\Leftrightarrow g \cdot h = \frac{1}{2}v^2 \quad | : g$$

$$\Leftrightarrow h = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} = \frac{v^2}{2g}$$

$$= \frac{(27,7 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

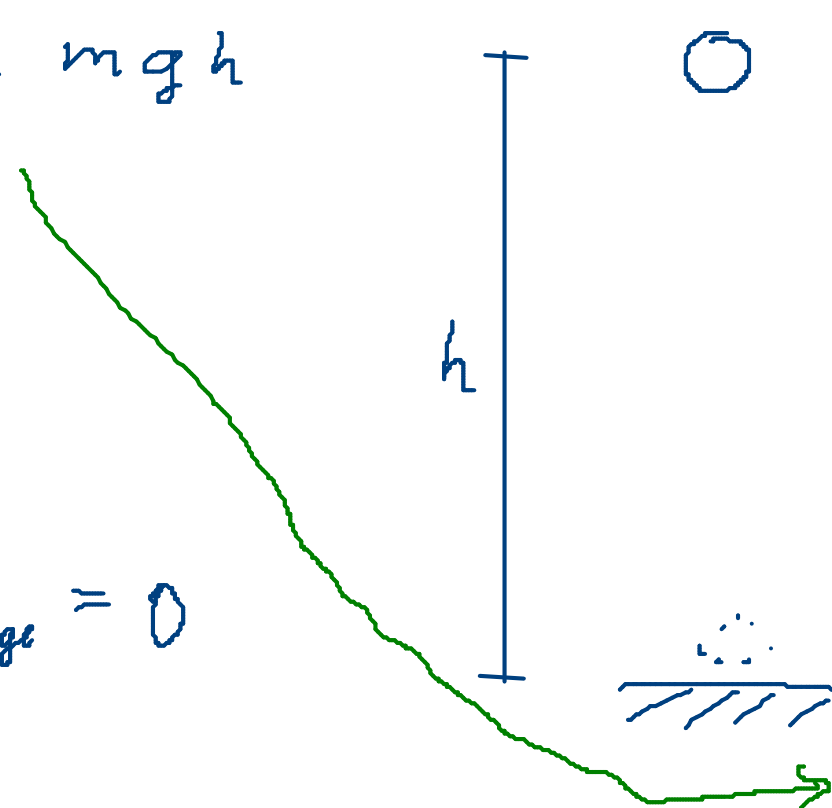
$$= \frac{772}{20} \frac{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{N}}{\text{kg}}}$$

$$= 38 \frac{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$= 38 \text{ m}$$

$$E_{\text{Lage}} = mgh$$

$$E_{\text{Lage}} = 0$$



$$\circ \quad v = 0 \Rightarrow E_{\text{kin}} = 0$$

$$v = 100 \text{ km/h} = 27,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2$$