

Kinetična energija

Telo potrebuje energijo za opravljanje dela. Če telo **delo opravi**, se mu **energija zmanjša**. Telesu se **energija poveča**, če **delo prejme**. Enota za delo in energijo je džul (J). Telo ima kinetično energijo, če se giblje. **Kinetična energija** je odvisna od mase in hitrosti telesa:

$$\text{kinetična energija} = \frac{\text{masa} \cdot \text{hitrost}^2}{2}$$

$$W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Izrek o kinetični energiji pravi, da se telesu spremeni kinetična energija za toliko, kolikor dela prejme ali odda.

$$\text{delo} = \text{sprememba kinetične energije}$$

$$A = \Delta W_k$$

Ta izrek seveda velja, če ni drugih energijskih sprememb. Enačbo za delo poznamo že iz 7. razreda.

$$\text{delo} = \text{sila} \cdot \text{pot}$$

$$A = F \cdot s$$

RAČUNSKA ZGLEDA

1. Avtobus vozi s hitrostjo $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Njegova kinetična energija je 500 kJ.

a) Kolikšna je masa avtobusa?

Podatki:

$$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$W_k = 500 \text{ kJ} = 500\,000 \text{ J}$$

$$m = ?$$

Iz enačbe za kinetično energijo $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$ izrazimo maso:

$$m = \frac{2 \cdot W_k}{v^2}$$

$$\text{Masa avtobusa je } m = \frac{2 \cdot W_k}{v^2} = \frac{2 \cdot 500\,000 \text{ J}}{(10 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} = \frac{1\,000\,000 \text{ J}}{100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 10\,000 \text{ kg} = 10 \text{ t}.$$

Oglejmo si, kako smo prišli do enote kilogram: $\frac{\text{J}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \text{kg}$. Enote, ki so bile enake v števcu in imenovalcu ulomka, smo okrajšali in ostala nam je enota kilogram.

Odgovor: Masa avtobusa je 10 ton.

b) Kolikšno hitrost ima kombi z maso 2,5 t in enako kinetično energijo?

Podatki:

$$m = 2,5 \text{ t} = 2\,500 \text{ kg}$$

$$W_k = 500 \text{ kJ} = 500\,000 \text{ J}$$

$$v = ?$$

Sedaj moramo iz enačbe za kinetično energijo $W_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$ izraziti hitrost:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot W_k}{m}}.$$

Hitrost kombija je tako $v = \sqrt{\frac{2 \cdot W_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500\,000 \text{ J}}{2\,500 \text{ kg}}} = \sqrt{400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$

Podobno kot prej si oglejmo enote: $\frac{\text{J}}{\text{kg}} = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{kg}} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}.$ Ko enačbo korenimo, dobimo enoto $\frac{\text{m}}{\text{s}}.$

Odgovor: Kombi ima hitrost $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$

2. Avto z maso $1,5 \text{ t}$ se giblje s hitrostjo $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}.$ Pri zaviranju zmanjša hitrost na $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$

a) Kolikšno delo opravi avto med zaviranjem?

Zapišimo podatke:

$$m = 1,5 \text{ t} = 1\,500 \text{ kg}$$

$$v_0 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

.....

$$A = ?$$

Delo, ki ga avto opravi med zaviranjem, je enako spremembi kinetične energije

$$A = \Delta W_k.$$

Ker avto zavira, je sprememba kinetične energije razlika med začetno in končno kinetično energijo $A = W_{k0} - W_k = \frac{m \cdot v_0^2}{2} - \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{m}{2} \cdot (v_0^2 - v^2).$ Potem je

$$A = \frac{m}{2} \cdot (v_0^2 - v^2)$$

$$A = \frac{1\,500 \text{ kg}}{2} \cdot \left(\left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 - \left(15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 \right)$$

$$A = 750 \text{ kg} \cdot \left(625 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 225 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right)$$

$$A = 750 \text{ kg} \cdot 400 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$A = 300\,000 \text{ J} = 300 \text{ kJ}$$

Odgovor: Med zaviranjem opravi avto 300 kJ dela.

b) Kolikšno pot prevozi med zaviranjem, če zavira s silo 2 kN ?

Zapišimo potrebne podatke:

$$F = 2 \text{ kN} = 2\,000 \text{ N}$$

$$A = 300 \text{ kJ} = 300\,000 \text{ J}$$

.....

$$s = ?$$

Ker je opravljeno delo enako produktu sile in poti ($A = F \cdot s$), je pot količnik dela in sile

$$s = \frac{A}{F}.$$

Potem je pot med zaviranjem $s = \frac{A}{F} = \frac{300\,000 \text{ Nm}}{2\,000 \text{ N}} = 150 \text{ m}.$

Odgovor: Med zaviranjem prevozi $150 \text{ m}.$