

Kinetische energie

Een kracht die over een afstand op een voorwerp werkt zal dat voorwerp een snelheid geven: we geven het voorwerp energie.



$$W = \Delta E_k = E_k - E_{k,0}$$

$$E_k = F_{res} \cdot \Delta x$$

$$F_{res} = m \cdot a$$

$$x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

$$E_k = m \cdot a \cdot \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$v = a \cdot t + v_0$$

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

Bereken de kinetische energie van een wagen van 1,2 ton die aan 120 km/h op de autosnelweg rijdt.

$$\text{Geg : } m = 1,2 \text{ ton} = 1,2 \cdot 10^3 \text{ kg}; v = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 33,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Gevr : E_k ?

$$\text{Opl : } E_k = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_k = \frac{1,2 \cdot 10^3 \cdot 33,3^2}{2} = 6,65 \cdot 10^5 \text{ J}$$

Arbeid-kinetische energie theorema

Als we de situatie beschouwen waarbij een voorwerp van een bepaalde beginsnelheid naar een andere snelheid gaat:

$$W = \Delta E_k = \frac{m \cdot v_2^2}{2} - \frac{m \cdot v_1^2}{2} \quad W = \Delta E_k = E_{k,2} - E_{k,1}$$

Deze vergelijking staat ook bekend als het arbeid-energie theorema

Belangrijke is dat het gaat over de arbeid geleverd door de RESULTANTE kracht

Positieve Arbeid = snelheidstoename

Negatieve Arbeid = snelheidsafname

W kan bekeken worden als de arbeid van de resultante kracht

of

W kan bekeken worden als de som van de arbeiden van alle krachten

Arbeid-kinetische energie theorema

VB: de remweg van een auto:

$$W = \frac{m \cdot v_2^2}{2} - \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

$$W = F_{res} \cdot \Delta x = -F_w \cdot \Delta x = -\mu \cdot F_n \cdot \Delta x = -\mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta x$$

$$-\cancel{\mu \cdot m \cdot g} \cdot \Delta x = \frac{\cancel{m \cdot v_2^2}}{2} - \frac{\cancel{m \cdot v_1^2}}{2}$$

Remmen: eindsnelheid = 0

$$\Delta x = \frac{v_1^2}{2 \cdot \mu \cdot g}$$

Arbeid-kinetische energie theorema

VB: versnellen met je fiets.

Je hebt samen met je fiets een massa van 75kg. Je vertrekt vanuit stilstand en oefent een kracht uit van 500N over 10,0m. Als de wrijvingscoëfficiënt 0,5 bedraagt, wat zal dan je snelheid zijn na 10,0m?

$$W_1 = F_1 \cdot \Delta x = 500N \cdot 10,0m = 5000J$$

$$W_w = -F_w \cdot \Delta x = -\mu \cdot F_n \cdot \Delta x = -0,5 \cdot 75 \cdot 9,81N \cdot 10,0m = -3679J$$

$$W = \frac{m \cdot v_2^2}{2} - \frac{m \cdot v_1^2}{2}$$

$$5000J - 3679J = \frac{75 \cdot v_2^2}{2}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot (1321J)}{75kg}} = 5,9 \frac{m}{s}$$