

βètales
www.betales.nl

Hoofdstuk 6

Energie en beweging

Gemaakt als toevoeging op methode "Natuurkunde Overal"

6.3 Wet van behoud van energie

Energie gaat nooit verloren

$$\sum E_{voor} = \sum E_{na}$$

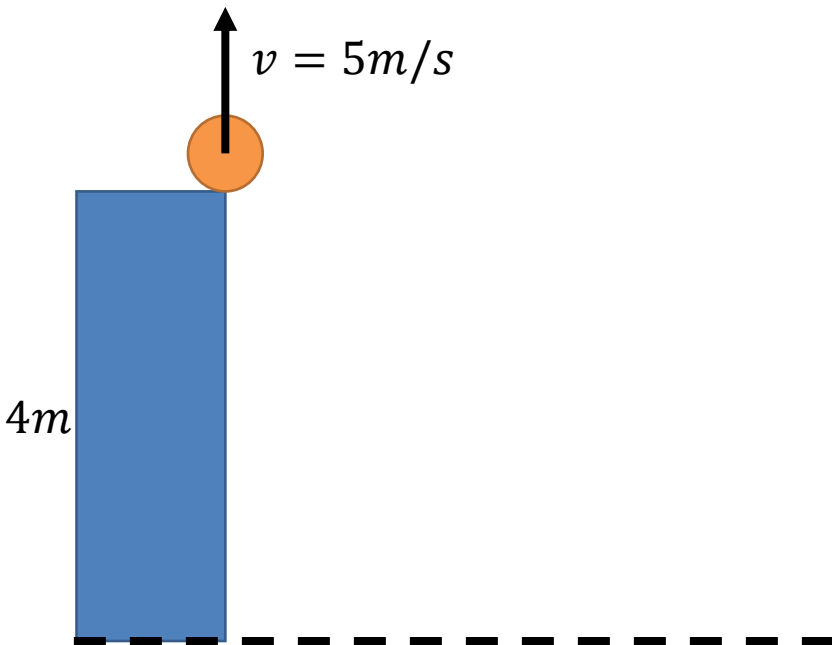
$$E_k + E_z + E_v = E_k + E_z + E_v + Q$$

$$Q = F_w \cdot s$$

Rekenvoorbeeld bal gooien van een toren

Vanaf 4,0 meter hoogte gooi je een bal omhoog met een snelheid van 5,0m/s.

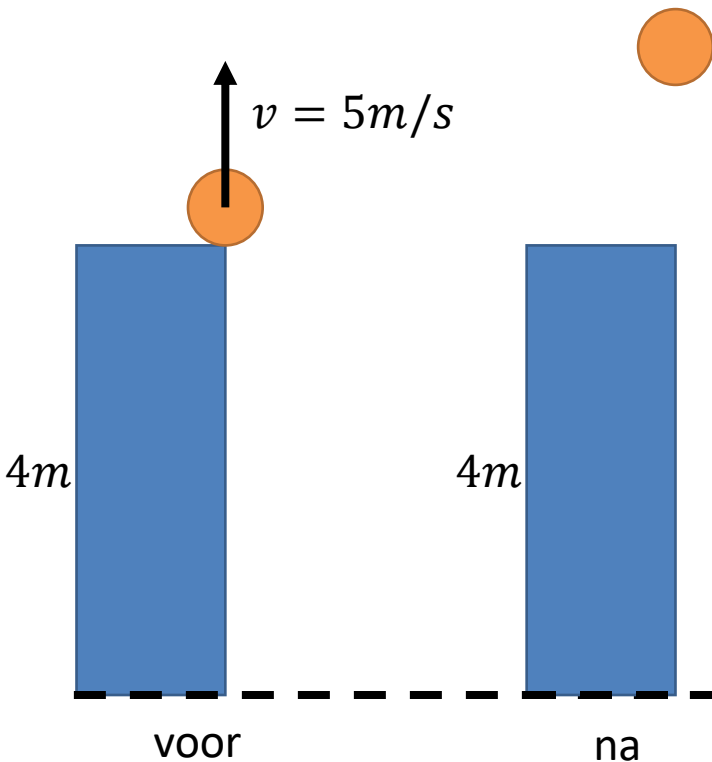
- Bereken de maximale hoogte die de bal bereikt.
- Bereken de maximale snelheid waarmee de bal de grond raakt.



Rekenvoorbeeld bal gooien van een toren

Vanaf 4,0 meter hoogte gooi je een bal omhoog met een snelheid van 5,0m/s.

- Bereken de maximale hoogte die de bal bereikt.
- Bereken de maximale snelheid waarmee de bal de grond raakt.



$$\sum E_{voor} = \sum E_{na}$$

$$E_z + E_k = E_z$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_{voor}^2 = mgh_2$$

$$gh_1 + \frac{1}{2}v_{voor}^2 = gh_2$$

$$9,81 \cdot 4 + \frac{1}{2}(5)^2 = 9,81h_2$$

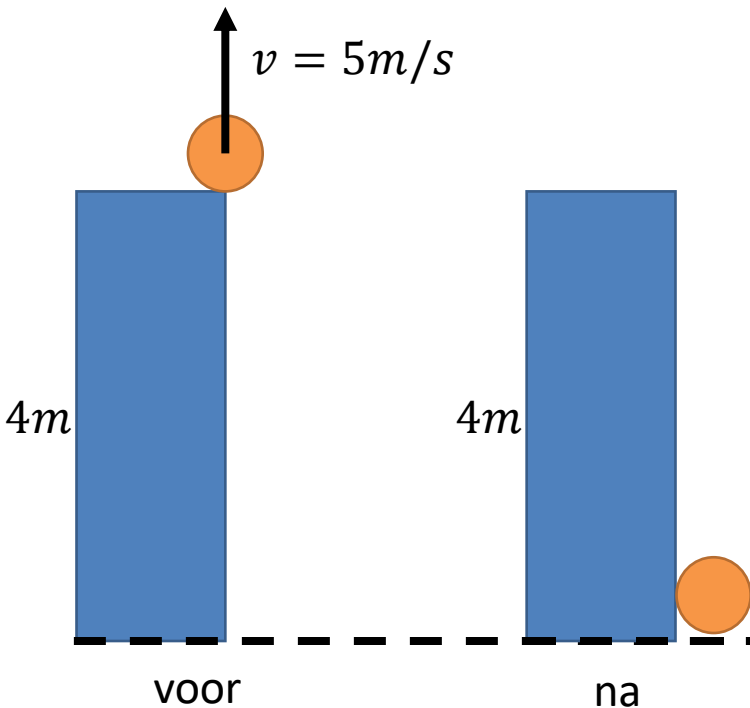
$$51,74 = 9,81h_2$$

$$h_2 \approx 5,3m$$

Rekenvoorbeeld bal gooien van een toren

Vanaf 4,0 meter hoogte gooi je een bal omhoog met een snelheid van 5,0m/s.

- Bereken de maximale hoogte die de bal bereikt.
- Bereken de maximale snelheid waarmee de bal de grond raakt.



$$\sum E_{\text{voor}} = \sum E_{\text{na}}$$

$$E_z + E_k = E_k$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_{\text{voor}}^2 = \frac{1}{2}mv_{\text{na}}^2$$

$$gh_1 + \frac{1}{2}v_{\text{voor}}^2 = \frac{1}{2}v_{\text{na}}^2$$

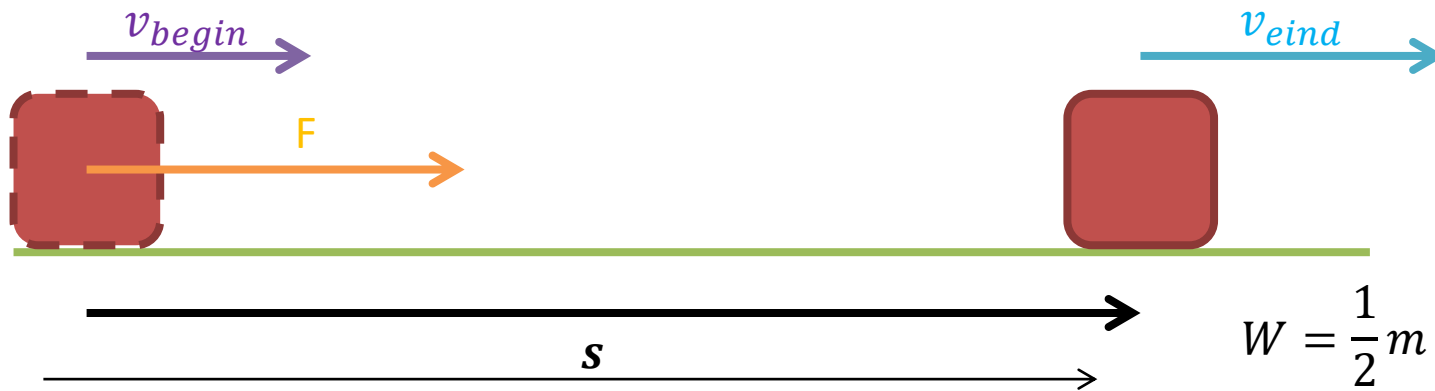
$$9,81 \cdot 4 + \frac{1}{2}(5)^2 = \frac{1}{2}v_{\text{na}}^2$$

$$51,74 = \frac{1}{2}v_{\text{na}}^2$$

$$v_{\text{na}} = \sqrt{103,48} \approx 10\text{m/s}$$

Wet arbeid en kinetische energie (WAK)

We hebben een blokje met een beginsnelheid v_{begin} liggen op een horizontale plaat ($\alpha = 0$). We oefenen een constante kracht F uit op dit blokje. De wrijving mag worden verwaarloosd.



$$W = F \cdot s = m \cdot a \cdot s$$

$$= m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot v_{gem} \cdot \Delta t$$

$$= m \cdot \Delta v \cdot v_{gem}$$

$$= m \cdot (v_{eind} - v_{begin}) \cdot \left(\frac{v_{eind} + v_{begin}}{2} \right)$$

$$W = \frac{1}{2} m \cdot (v_{eind} - v_{begin}) \cdot (v_{eind} + v_{begin})$$

$$W = \frac{1}{2} m \cdot (v_{eind}^2 - v_{begin}^2)$$

$$W = \frac{1}{2} m v_{eind}^2 - \frac{1}{2} m v_{begin}^2$$

$$W = E_{k,eind} - E_{k,begin}$$

$$W = \Delta E_k$$

Rekenvoorbeeld raket

Bregje heeft een raket gemaakt van een plastic fles. De raket weegt 2,0kg en heeft een voortstuwende kracht van 1,05N tijdens de eerste 10seconden, daarna is de brandstof op. Na 10 seconde is de snelheid van de raket gelijk aan 4,0m/s en heeft de raket een hoogte van 20m bereikt.

a) Bereken de gemiddelde wrijvingskracht die de raket heeft ondervonden.

In werkelijkheid is de massa van de raket na 10sec afgenomen, omdat de brandstof is verbrand.

b) Beredeneer of de wrijvingskracht in werkelijkheid groter/kleiner of gelijk is aan het bij vraag a berekende antwoord.

Rekenvoorbeeld raket

Bregje heeft een raket gemaakt van een plastic fles. De raket weegt 2,0kg en heeft een voortstuwende kracht van 1,05N tijdens de eerste 10seconden, daarna is de brandstof op. Na 10 seconde is de snelheid van de raket gelijk aan 4,0m/s en heeft de raket een hoogte van 20m bereikt.

a) Bereken de gemiddelde wrijvingskracht die de raket heeft ondervonden.

In werkelijkheid is de massa van de raket na 10sec afgenomen, omdat de brandstof is verbrand.

b) Beredeneer of de wrijvingskracht in werkelijkheid groter/kleiner of gelijk is aan het bij vraag a berekende antwoord.

$$W = \Delta E_k$$

$$F_{res} \cdot s = \frac{1}{2} m v_{na}^2 - \frac{1}{2} m v_{voor}^2$$

$$F_{res} \cdot 20 = \frac{1}{2} \cdot 2,0 \cdot 4,0^2 - 0$$

$$F_{res} \cdot 20 = 16$$

$$F_{res} = 0,80N$$

$$F_w = F_{voort} - F_{res}$$
$$= 1,05 - 0,80$$

$$= 0,25N$$

$$m = 2,0kg$$

$$F_{voort}$$

$$\bar{v}_{voor} = 1,05N/0m/s$$

$$v_{na} = 4,0m/s$$

$$h = 20m$$