

Energiebehoud systematisch aanpakken

Opgave: Een omhooggeschoten kogeltje I

a) Kies twee tijdstippen:

- Het tijdstip op het hoogste punt ... hier wil je de hoogte van weten
- Het tijdstip op de grond ... hier weet je de hoogte en de snelheid

Maak een tabel met één kolom voor E_{voor} en één kolom voor E_{na} .

Ga alle vormen van energie na die van toepassing zijn en vul ze op de juiste plaats in de tabel in.

E_{voor}	E_{na}
n.v.t.	$m \cdot g \cdot h$
$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	n.v.t.

Pas de wet van behoud van energie toe.

Er geldt: $E_{\text{voor}} = E_{\text{na}}$

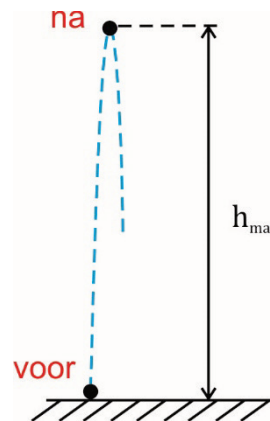
$$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$$

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 25^2 = 9,81 \cdot h$$

$$\Rightarrow h = 31,855 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h = 32 \text{ m}$$



Je hebt in deze berekening de massa niet nodig gehad, zodat het aantal significante cijfers van de massa niet van belang is. Ben erop bedacht, dat om deze som op te kunnen lossen, de massa niet eens gegeven hoeft te zijn.

b) Je kunt dezelfde twee tijdstippen kiezen als bij a).

Maak wederom een tabel met één kolom voor E_{voor} en één kolom voor E_{na} .

Ga alle vormen van energie na die van toepassing zijn en vul ze op de juiste plaats in de tabel in.

E_{voor}	E_{na}
n.v.t.	$m \cdot g \cdot h$
$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$	n.v.t.
n.v.t.	Q

Pas de wet van behoud van energie toe.

Er geldt: $E_{\text{voor}} = E_{\text{na}}$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h + Q$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h + F_w \cdot s$$

Je kunt de massa in dit geval niet wegdelen, omdat de Q-term geen m bevat!

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \cdot 50,5 \cdot 10^{-3} \cdot 25^2 = 50,5 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot h + 0,15 \cdot h$$

$$\Rightarrow h = 24,4517 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h = 24 \text{ m}$$

Opgave: Een omhoog geschoten kogeltje II

Kies twee tijdstippen:

- Het tijdstip op de grond ... hier wil je de snelheid van weten
- Het tijdstip op de toren ... hier weet je de hoogte en de snelheid

Maak een tabel met één kolom voor E_{voor} en één kolom voor E_{na} .

Ga alle vormen van energie na die van toepassing zijn en vul ze op de juiste plaats in de tabel in.

E_{voor}	E_{na}
$m \cdot g \cdot h_1$	n.v.t.
$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$
n.v.t.	Q

Pas de wet van behoud van energie toe.

Er geldt:

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

$$\Rightarrow m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 + F_w \cdot s$$

Je kunt de massa in dit geval niet wegdelen, omdat niet alle termen m bevatten.

$$\Rightarrow 10 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot 30 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 100^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot v_2^2 + 0,050 \cdot (h_{\text{max}} - 30 + h_{\text{max}})$$

Er zijn twee onbekenden. Bereken dus eerst h_{max} .

Kies twee tijdstippen:

- Het tijdstip op het hoogste punt ... hier wil je de hoogte van weten
 - Het tijdstip de toren ... hier weet je de hoogte en de snelheid
- Ga alle vormen van energie na die van toepassing zijn en vul ze op de juiste plaats in de tabel in.

E_{voor}	E_{na}
$m \cdot g \cdot h_1$	$m \cdot g \cdot h_{\text{max}}$
$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2$	n.v.t.
n.v.t.	Q

Pas de wet van behoud van energie toe.

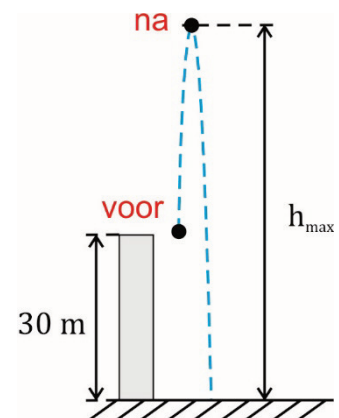
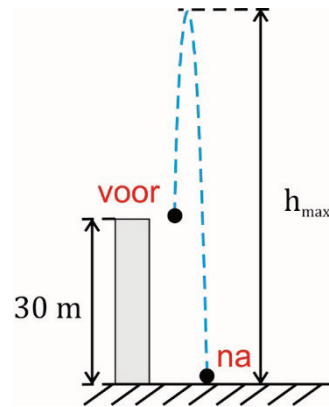
Er geldt: $E_{\text{voor}} = E_{\text{na}}$

$$\Rightarrow m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = m \cdot g \cdot h_{\text{max}} + F_w \cdot s$$

$$\Rightarrow 10 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot 30 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 100^2$$

$$= 10 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot h_{\text{max}} + 0,050 \cdot (h_{\text{max}} - 30)$$

$$\Rightarrow h_{\text{max}} = 367,610 \text{ m}$$



Nu h_{\max} invullen in het vorige resultaat

$$\begin{aligned}\Rightarrow 10 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot 30 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 100^2 \\ = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot v_2^2 + 0,050 \cdot (367,610 - 30 + 367,610)\end{aligned}$$

$$\Rightarrow v_2 = 59,468 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v_2 = 59 \text{ m/s}$$