

Niet-rechtlijnige beweging

Opgave: Pitcher

- a) Een horizontale worp bestaat uit een verticaal en een horizontaal deel. Bekijk eerst elk deel voor zich en combineer ten slotte de twee delen. Je krijgt twee sets van vergelijkingen de enige gemeenschappelijke variabele is de tijd t .

Horizontaal geldt:
Het is een eenparige rechtlijnige beweging.
Er geldt:

$$\begin{aligned} 1) s_x &= v_x \cdot t \\ 2) v_x &= \text{constant} \\ 3) a &= 0 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1) 18,0 &= v_x \cdot t \\ 2) v_x &= 40,0 \text{ m/s} \\ 3) a &= 0 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1) 18,0 &= 40,0 \cdot t \\ \Rightarrow t &= 0,450 \text{ s} \end{aligned}$$

Verticaal geldt:
Het is een eenparig versnelde rechtlijnige beweging.
Er geldt:

$$\begin{aligned} 1) s_y &= \frac{1}{2} \cdot a_y \cdot t^2 \\ 2) v_y &= a_y \cdot t \\ 3) a_y &= \text{constant} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1) s_y &= \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot t^2 \\ 2) v_y &= 9,81 \cdot t \\ 3) a_y &= g = 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 1) s_y &= \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot 0,450^2 = 0,9933 \text{ m} \\ 2) v_y &= 9,81 \cdot 0,450 = 4,4145 \text{ m/s} \end{aligned}$$

De hoogte bedraagt dus $1,6 - 0,9933 = 0,6 \text{ m}$.

Let op het aantal cijfers!

De laatste stap is de vuistregel voor optellen en aftrekken, dus het kleinste aantal cijfers is van belang!

- b) De grootte van de totale snelheid v is gevraagd. De totale snelheid bestaat uit v_x en v_y . Deze beide componenten kun je met Pythagoras optellen. Zie nevenstaande afbeelding.

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{40,0^2 + 4,4145^2} = 40,2 \text{ m/s}$$

- c) De hoek van de snelheid is te vinden met een tangens. Zie nevenstaande afbeelding.

$$\tan(\alpha) = \frac{v_y}{v_x} = \frac{4,4145}{40,0} = 0,11036$$

$$\Rightarrow \alpha = 6,30^\circ$$

