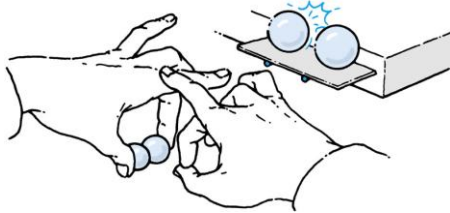


**Snelheid bepalen bij practicum**

Welke beweging kost meer tijd: een horizontale worp of een loodrechte val van dezelfde hoogte? We onderzoeken dat met twee proefjes.

- Klem twee stuiters tussen je vingers en schiet er één horizontaal weg; de ander begint dan meteen te vallen.
- Of leg de stuiters op een stukje karton dat op twee spelden rust die in de rand van de tafel geprikt zijn. Schiet er één weg.

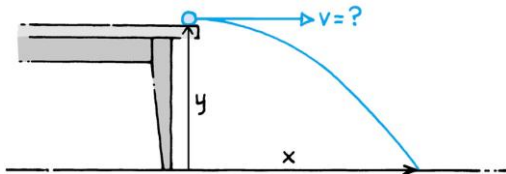


In beide gevallen zul je na enig oefenen horen dat ze tegelijk op de grond komen – hoe hard je ook schiet! De verticale zwaartekracht heeft geen invloed op het horizontale deel van de beweging. Met deze ontdekking kunnen we de snelheid bepalen van een stuiters die horizontaal van een tafel wordt weggeschoten.

Meet  $x$  en  $y$ . In de tijd  $t$  dat de stuiters verticaal de afstand  $y$  valt, legt hij tegelijk horizontaal de afstand  $x$  af.

Voor  $x$  en  $y$  geldt:

$$x = v \cdot t \quad \text{en} \quad y = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2 \quad (\text{zie p. 39})$$



Stel je vindt  $x = 2,30$  m bij  $y = 0,75$  m.

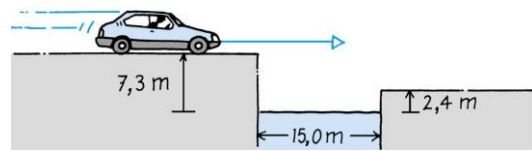
$$y \quad 0,75 = 4,9 \cdot t^2 \Rightarrow t = 0,39 \text{ s}$$

$$x \quad 2,30 = v \cdot 0,39 \Rightarrow v = 5,9 \text{ m/s}$$

Je schiet een kogeltje van 10 g horizontaal weg vanaf een vensterbank op een hoogte van 4,75 m. Het verplaatst zich 8,50 m in horizontale richting.

- a** Bereken de valtijd.
- b** Bereken de snelheid en de kinetische energie bij de start.
- c** Bereken de snelheid op de grond.

► Een stuntman wil een kloof van 15,0 m overbruggen.



- d** Hoe groot moet zijn snelheid minstens zijn?
  - Een trein rijdt met 120 km/h over een baanvak waar 0,50 m rails ontbreekt.
- e** Hoever daalt de trein over dit stuk?

**De kinetische energie van je bloed**

Als je rust, pompt je hart 5,0 L/min in de aorta. De diameter van de aorta is 2,5 cm.

- a**<sup>1</sup> Bereken de doorsnede van je aorta.
- a**<sup>2</sup> Toon aan dat de gemiddelde snelheid van je bloed in de aorta 17 cm/s is.

► De kinetische energie per m<sup>3</sup> bloed in de aorta kun je berekenen met  $E_k = \frac{1}{2} \rho v^2$  met  $\rho$  de dichtheid van het bloed ( $\approx 1,05 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ). Je bloed stroomt per hartcyclus niet met een constante snelheid door je aorta, maar beweegt met horten en stoten. In de praktijk neemt men voor de maximale snelheid van het bewegende bloed in de aorta het drievoudige van de gemiddelde snelheid die je bij **a**<sup>2</sup> hebt berekend.

- b** Bereken de kinetische energie per m<sup>3</sup>.