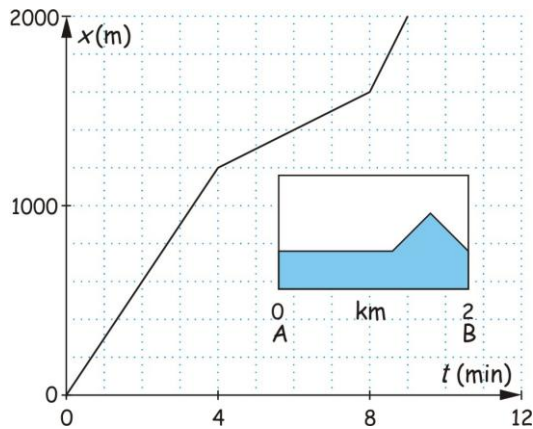


1 Een fietstocht

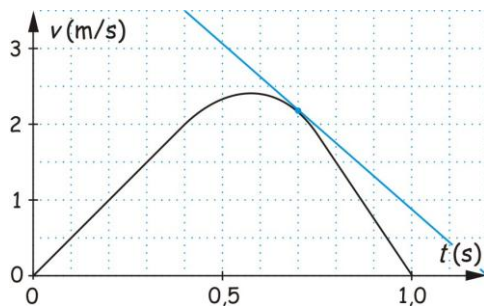
Een fietser rijdt in een rechte lijn van A naar B. De afstand is 2000 m. De tocht voert eerst over een vlakke weg, dan enigszins heuvelopwaarts en ten slotte heuvelafwaarts. De $x(t)$ -grafiek is gegeven.



- Bereken de gemiddelde snelheid.
 ► In B pauzeert de fietser vier minuten en rijdt dan terug; met dezelfde inspanning als op de heenweg.
- Neem de $x(t)$ -grafiek over en teken ook de $x(t)$ -grafiek van de terugreis hierin.
- Teken de $v(t)$ -grafiek van de hele tocht.

2 Een knikkergoot

Een knikker rolt langs een goot omlaag. De goot is links en rechts even steil. We noemen de snelheid positief als de kogel naar rechts rolt en negatief als hij naar links rolt. Van het eerste deel van de beweging is de $v(t)$ -grafiek gegeven.



- Hoe kun je aan de grafiek zien dat de kogel rechts minder hoog zal komen dan hij links begonnen is?
- Hoeveel meter is op $t = 0,40$ s langs de goot afgelegd?
- Bepaal a op $t = 0$ s en op $t = 0,7$ s.
- Schets de $v(t)$ -grafiek vanaf $t = 0$ s tot aan het moment dat de kogel links weer even stil ligt.

3 Remvertraging

Je schiet in een proef met een balpen een blokje hout weg.



De remweg is 13 cm en de remtijd 0,17 s.

De remvertraging is constant.

- Toon aan dat het blokje is afgeschoten met 1,5 m/s en teken de $v(t)$ -grafiek.
- Bereken de remvertraging.
 ► Voor de remweg x_{rem} en de beginsnelheid v geldt: $x_{\text{rem}} \sim v^2$.
 Met een andere pen komt het blokje 1,5 keer zo ver.
- Bereken de beginsnelheid van het blokje.

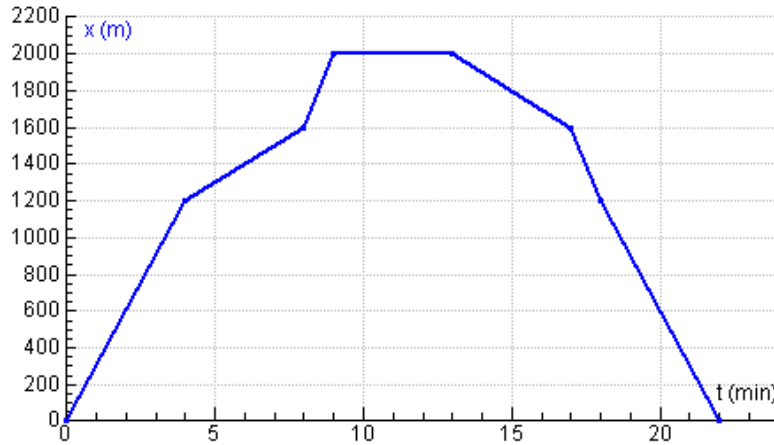
De antwoorden staan op de volgende pagina's.

De antwoorden van de toets

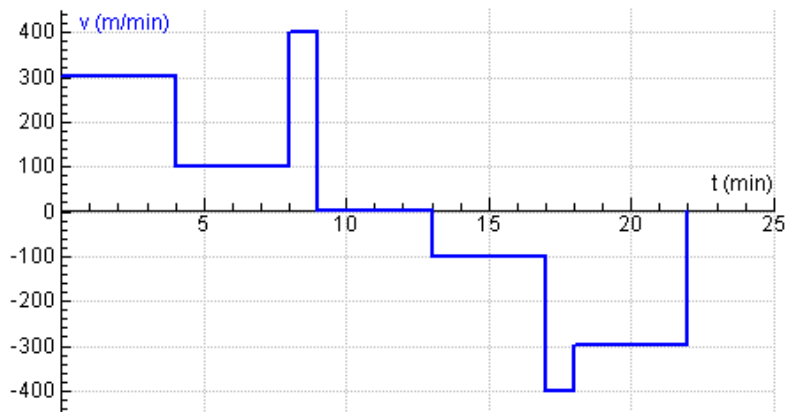
1 Een fietstocht

a
$$v_{\text{gem}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2000(\text{m})}{9,0 \times 60(\text{s})} = 3,70.. = 3,7 \text{ m/s}$$

b



c



2 Een knikergoot

a Het oppervlak onder $v(t)$ -grafiek staat voor de verplaatsing. Het is rechts van de top (beweging omhoog) kleiner dan links van de top (beweging omlaag).

b Opp. driehoek $x = \frac{1}{2} \cdot \text{basis} \cdot \text{hoogte} = \frac{1}{2} \cdot 0,40 \cdot 2,0 = 0,4 = 0,40 \text{ m}$

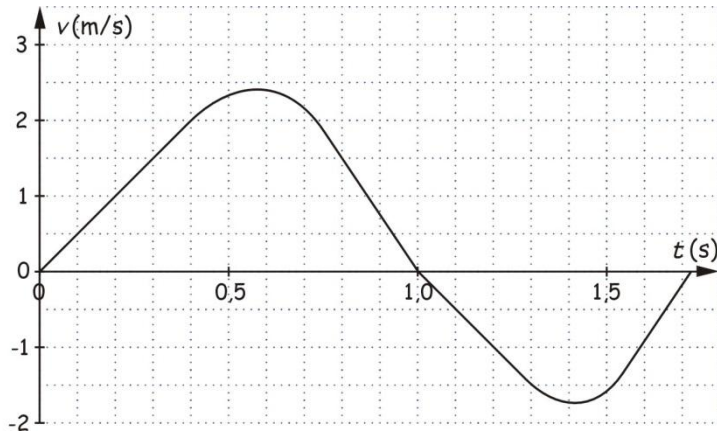
c Gebruik op $t = 0 \text{ s}$ het rechte deel van de grafiek:

$$\text{helling } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2,0 - 0,0}{0,40 - 0,00} = 5 = 5,0 \text{ m/s}^2$$

Gebruik op $t = 0,7 \text{ s}$ de raaklijn aan de grafiek:

$$\text{helling } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,50 - 3,50}{1,10 - 0,40} = \frac{-3,00}{0,70} = -4,28.. = -4,3 \text{ m/s}^2$$

- d** De versnelling schuin omlaag is groter dan de versnelling schuin omhoog: in het omkeerpunt toont de $v(t)$ -grafiek een knik.



3 Remvertraging

- a**
- $$v_{\text{gem}} = \frac{0,13 \text{ m}}{0,17 \text{ s}} = 0,76.. \text{ m/s}$$
- $$v_{\text{gem}} = \frac{v_{\text{begin}} + v_{\text{eind}}}{2} \Rightarrow v_{\text{begin}} = 2 \cdot 0,76.. = 1,52.. = 1,5 \text{ m/s}$$
-
- b**
- $$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 1,5}{0,17} = -8,8 \text{ m/s}^2$$
-
- c**
- $$x_{\text{rem}} \sim v^2 \Rightarrow v_{\text{start}} \sim \sqrt{x_{\text{rem}}} \Rightarrow v_{\text{start},2} = \sqrt{1,5} \cdot 1,5 = 1,8 \text{ m/s}$$