

# Uitgewerkte Oefeningen

September 2018

Dit document bevat oplossingen van oefeningen op snelheid. Sommige oefeningen zijn gelijk of gelijkaardig aan de oefeningen van de toets. Bij de opmerkingen staat uitleg over veel voorkomende fouten op de toets.

Bij de toetsen moet je steeds werken met *Gegeven*, *Gevraagd* en *Oplossing*. Gebruik overal de juiste eenheden. Als je weet wat de eenheid is van het gevraagde heb je al de helft van de oplossing. Schrijf steeds de formules, herwerk die formules en vul pas als laatste stap alle gegevens in. Zo vermijd je veel rekenwerk, overschrijffouten en afrondingsfouten.

Opgelet, dit kersvers document is niet vrij van typfouten! Je mag fouten door-mailen naar [lieven.vanholme@gmail.com](mailto:lieven.vanholme@gmail.com)

---

## Contents

<b>1</b>	<b>Snelheid</b>	<b>2</b>
1.1	Snelheid van de aarde . . . . .	2
1.2	Snelheid omzetten . . . . .	3
1.3	HST . . . . .	4
1.4	Wereldrecord 100 meter sprint . . . . .	5
1.5	Wereldrecord 10000 meter . . . . .	6
1.6	Marathon . . . . .	7
1.7	Snelheid omzetten . . . . .	8
1.8	Slak . . . . .	8
1.9	Plaatsdiagram . . . . .	9
1.10	James Bond . . . . .	9
1.11	Professor Gobelijn . . . . .	10

# 1 Snelheid

## 1.1 Snelheid van de aarde

(les)

Bereken de snelheid van de aarde ten opzichte van de zon.

### Gegeven

Afstand aarde-zon = 150 000 000 km =  $150 \cdot 10^6$  km

De aarde draait rond de zon in 1 jaar.

### Gevraagd

$v_{aarde}$

### Oplossing

De aarde draait in een cirkelvormige baan rond de zon (omtrek cirkel =  $2\pi r$ ).

En doet dat in 365 dagen

$$\begin{aligned} v_{aarde} &= \frac{\text{baan}}{\text{omlooptijd}} \\ &= \frac{2\pi r}{365 \text{ dag}} \\ &= \frac{2\pi \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ km}}{365 \cdot 24 \text{ h}} \\ &= 108 \cdot 10^3 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ &= 29,9 \frac{\text{km}}{\text{s}} \end{aligned}$$



### Opmerking

De aarde beschrijft in feite een elipsvormige baan, de afstand tussen de zon en de maan schommelt tussen de 146 en 152 miljoen kilometer.

## 1.2 Snelheid omzetten

(uit *Interactie 3.2 p. 23 Oef 9*)

a) De max. snelheid in een dorp is 50 km/h = ... m/s

**Oplossing**

$$50 \frac{km}{h} = 50 \frac{1000m}{3600s} = 14 \frac{m}{s}$$

**Opm**

Om  $\frac{km}{h}$  om te zetten naar  $\frac{m}{s}$  mag je delen door 3,6

b) De snelheid van een auto is 10 m/s = ... km/h

**Oplossing**

$$\begin{aligned} 10 \frac{m}{s} &= 10 \frac{\frac{km}{1000}}{\frac{h}{3600}} \\ &= 10 \frac{km}{1000} \frac{3600}{h} \\ &= 36 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

**Opm**

Om  $\frac{m}{s}$  om te zetten naar  $\frac{km}{h}$  mag je vermenigvuldigen met 3,6

c) De snelheid van een boeing is 800 km/h = ... km /min

**Oplossing**

$$800 \frac{km}{h} = 800 \frac{km}{60min} = 13,3 \frac{km}{min}$$

d) De snelheid van haargroei is 1,25 cm/maand = ... m/s

**Oplossing**

$$1,25 \frac{cm}{maand} = 1,25 \frac{\frac{m}{100}}{30dagen \cdot 24 \frac{uur}{dag} \cdot 3600 \frac{s}{uur}} = 4,82 \cdot 10^{-9} \frac{m}{s}$$

### 1.3 HST

(uit *Interactie3.2 p.23 Oef 12*)

Een HST heeft een snelheid van 320 km/h en is 200m van je verwijderd. Je neemt het dwaze besluit nog snel het spoor over te steken. Hoeveel tijd heb je?



**Geg**

$$\Delta x = 200m$$

$$v = 320 \frac{km}{h}$$

**Gevr**

Tijd om over te steken;  $\Delta t$  ?

**Opl**

Eerst de snelheid omzetten in  $\frac{m}{s}$ :

$$320 \frac{km}{h} = 320 \frac{1000m}{3600s} = \frac{320}{3,6} \frac{m}{s} = 88,8 \frac{m}{s}$$

$$\begin{aligned} v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ \Rightarrow \Delta t &= \frac{\Delta x}{v} \\ &= \frac{200m}{88,8 \frac{m}{s}} \\ &= 2,25s \end{aligned}$$

**Opmerking**

Op twee seconden geraak je niet over de sporen.

## 1.4 Wereldrecord 100 meter sprint

(uit *Interactie3.2 p.24 Oef 4*)

Usain Bolt vestigde tijdens het WK in 2009 te Berlijn een nieuw wereldrecord op de 100 m sprint met 9,58 s. Bereken zijn gemiddelde snelheid.



### Geg

$$\Delta x = 100m$$

$$\Delta t = 9,58s$$

### Gevr

Gemiddelde Snelheid;  $v_g$  ?

### Opl

$$\begin{aligned} v_g &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ &= \frac{100m}{9,58s} \\ &= 10,4 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

Hij liep 10,4 meter per seconde.

### Opmerking

Dat is inderdaad elke seconde 10,4 meter.

## 1.5 Wereldrecord 10000 meter

(uit *Interactie3.2 p.23 Oef 14*)

Tijdens de Memorial Van Damme vestigde de Ethiopiër Kenenisa Bekele op 26 augustus 2005 een nieuw wereldrecord op de 10000 m met een tijd van 26 min 17,53 s. Bereken zijn gemiddelde snelheid.



### Geg

$$\Delta x = 10000m$$

$$\Delta t = 26min17,53s$$

### Gevr

Gemiddelde Snelheid;  $v_g$  ?

### Opl

Eerst de tijd van de loper in seconden omzetten;

$$26 \text{ min } 17,53 \text{ s} = 26 \cdot 60 \text{ s} + 17,53 \text{ s} = 1577,53 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} v_g &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ &= \frac{10000m}{1577,53 \text{ s}} \\ &= 6,3390 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

Hij liep 6,3390 meter per seconde.

### Opmerking

Dat is 22,8 km/h.

## 1.6 Marathon

(uit *Interactie3.2 p.24 Oef 11*)

Een marathon bedraagt 42,195 km. In 2003 liepen zowel Paul Tergat bij de mannen als Paula Ratcliffe bij de vrouwen een nieuw wereldrecord met respectievelijk 2 h 04 min 55 s en 2 h 15 min 25 s. Welke afstand moet Paula nog afleggen op het ogenblik dat Paul aankomt (als ze samen zouden gestart zijn)?



### Geg

$$\Delta x = 42,195 \text{ km} = 42195 \text{ m}$$

$$\text{Tijd man; } \Delta t_m = 2 \text{ h } 04 \text{ min } 55 \text{ s} = 2 \cdot 3600 \text{ s} + 4 \cdot 60 \text{ s} + 55 \text{ s} = 7495 \text{ s}$$

$$\text{Tijd vrouw; } \Delta t_v = 2 \text{ h } 15 \text{ min } 25 \text{ s} = 2 \cdot 3600 \text{ s} + 15 \cdot 60 \text{ s} + 25 \text{ s} = 8125 \text{ s}$$

### Gevr

Weg die vrouw nog moet afleggen, tweede deel van de weg;  $x_2$  ?

### Opl

We splitsen de marathon op in twee stukken  $x_1$ , het stuk dat ze liep in de tijd van de man, en  $x_2$  om de marathon te vervolledigen.

We berekenen eerst  $x_1$  aan de hand van haar gemiddelde snelheid:

$$v_v = \frac{\Delta x}{\Delta t_v} = \frac{42195 \text{ m}}{8125 \text{ s}} = 5.193 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Uit deze snelheid halen we het stukje dat ze liep in de tijd dat de man de marathon uitliep;

$$\begin{aligned} x_1 &= v_v \cdot \Delta t_m \\ &= 7495 \text{ s} \cdot 5.193 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 38923 \text{ m} \end{aligned}$$

Dan is het laatste deel dat ze nog moet lopen

$$x_2 = \Delta x - x_1 = 42195 \text{ m} - 38923 \text{ m} = 3271.735 \text{ m}$$

Paula moet op dat moment nog 3272 meter lopen.

### Opmerking

Dit kan ook sneller berekend worden in één formule

$$\begin{aligned} x_2 &= \Delta x - x_1 \\ &= \Delta x - \frac{\Delta x}{\Delta t_v} \cdot \Delta t_m \\ &= \Delta x \left(1 - \frac{\Delta t_m}{\Delta t_v}\right) = 3271.73 \text{ m} \end{aligned}$$

## 1.7 Snelheid omzetten

(toets)

**Vraag**

Zet om 120 km/h  $\rightarrow$  m/s

**Oplossing**

$$120 \frac{km}{h} = 120 \frac{1000m}{3600s} = 33,3 \frac{m}{s}$$

**Vraag**

Zet om 80 cm/min  $\rightarrow$  m/h

**Oplossing**

$$80 \frac{cm}{min} = 80 \frac{\frac{m}{100}}{\frac{min}{60}} = 80 \frac{m}{100} \frac{60}{h} = 48 \frac{m}{h}$$

## 1.8 Slak

(toets)

Een slak kruipt 80cm op een dag. Hoeveel km/h kruipt de slak?

**Geg**

x = 80 cm

t = 1 dag

**Gevr**

v [km/h] ?

**Opl**

$$\begin{aligned} v &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ &= \frac{80cm}{1dag} \\ &= \frac{80 \cdot \frac{m}{100}}{24h} \\ &= \frac{80 \cdot m}{100 \cdot 24h} \\ &= \frac{80 \cdot \frac{km}{1000}}{100 \cdot 24h} \\ &= \frac{80 \cdot km}{1000 \cdot 100 \cdot 24h} \\ &= 33,3 \cdot 10^{-5} \frac{km}{h} \end{aligned}$$



## 1.9 Plaatsdiagram

(toets)

Zie nevenstaande grafiek.

a) Wat is de snelheid op 1s

b) Snelheid op seconde x

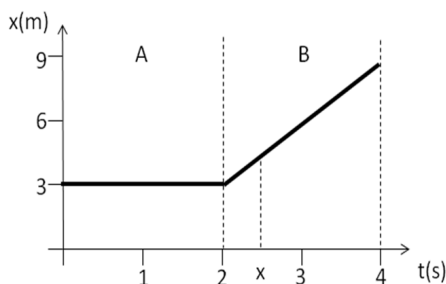
### Oplossing a

Op seconde 1 is er duidelijk geen verplaatsing. Ervoor en erna is de afstand 3 meter. De grafiek loopt horizontaal; het voorwerp staat stil, de snelheid is 0 m/s.

### Oplossing b

Op seconde x is de beweging een ERB (eenparig rechtlijnige beweging). De snelheid kunnen we berekenen door te kijken hoeveel afstand per tijdseenheid is afgelegd;

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{9m - 3m}{4s - 2s} = \frac{6m}{2s} = 3 \frac{m}{s}$$



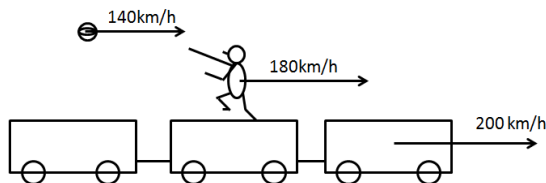
## 1.10 James Bond

(toets)

Een trein rijdt aan 200 km/h. James Bond loopt op het dak van de voorkant naar de achterkant van de trein aan 20 km/h ten opzichte van de trein. Hij gooit een theepot voor zich uit aan 40 km/h ten opzichte van hem. Teken de trein, James en de theepot. Teken voor alle drie de snelheidsvector ten opzichte van een waarnemer aan de kant van de spoorweg (vaste aarde) en schrijf er telkens de grootte bij.

### Opl

Een waarnemer aan de kant van de weg ziet de trein aan 200 km/h, ziet James aan 200 km/h - 20 km/h = 180 km/h, en de theepot aan 180 km/h - 40 km/h = 140 km/h.



### Opm

Denk aan de bal in het vliegtuig.

### 1.11 Professor Gobelijn

(toets)

Professor Gobelijn gaat fietsen met een constante snelheid van 24 km/h. Na 35 km heeft hij een platte band en moet te voet terug naar huis. Vijf uur na zijn vertrek staat hij terug thuis. Aan welke snelheid heeft hij gewandeld/gelopen?

**Geg**

$$t_{tot} = 5h$$

$$v_{fiets} = 24 \frac{km}{h}$$

$$x_{fiets} = 35km$$

**Gevr**

$$v_{loop} \text{ ?}$$

**Opl**

Gobelijn heeft 35 km gefietst. Daarover deed hij  $t_{fiets}$  uur.

$$\begin{aligned} v_{fiets} &= \frac{x_{fiets}}{t_{fiets}} \\ \Rightarrow t_{fiets} &= \frac{x_{fiets}}{v_{fiets}} \\ &= \frac{35km}{24 \frac{km}{h}} \\ &= 1,458h \end{aligned}$$

Dus is er nog  $5h - 1,458h = 3,5416h$  over om de 35 km terug te wandelen.

$$\begin{aligned} v_{loop} &= \frac{x_{loop}}{t_{loop}} \\ &= \frac{35km}{3,5416h} \\ &= 9,8825 \frac{km}{h} \end{aligned}$$

Professor Gobelijn liep aan  $9,9 \frac{km}{h}$  terug naar huis.