

Beweging

Pak dit soort sommen altijd systematisch aan.

1. Ga na welk type beweging het is.
2. Schrijf de vergelijkingen op die voor dit type beweging gelden.
3. Vul in wat je weet en wel in de juiste eenheden.
4. Reken uit wat je nodig hebt.
5. Vermeld het eindantwoord aan het einde van de uitwerking en laat de corrector niet zoeken!

Opgave: Paardenrace

a) Het is een eenparige rechtlijnige beweging.

Er geldt:

- 1) $s = v \cdot t$
- 2) $v = \text{constant}$
- 3) $a = 0 \text{ m/s}^2$

- ⇒ 1) $s = 19,44 \cdot 45 = 875 \text{ m}$
 2) $v = 70 \text{ km/h} = 19,44 \text{ m/s}$
 3) $a = \text{constant}$

De koploper legt een afstand van 875 m af in 45 s.

b) Het is een eenparige rechtlijnige beweging, maar beide paarden bewegen. Hoe ga daarmee om? Daarvoor is de grootte relatieve snelheid. Stel je voor de koploper kijkt achter zich.

Met welke snelheid ziet de koploper de achtervolger dichterbij komen?

- Als de koploper stil zou staan dan komt de achtervolger met 72 km/h dichterbij.
- Als de achtervolger, net als de koploper, ook met 70 km/h zou bewegen dan komt deze helemaal niet dichterbij.
- Als de achtervolger 2 km/h sneller gaat dan de koploper dan ziet de koploper de achtervolger met 2 km/h dichterbij komen.

De rest is dan weer standaard.

Er geldt:

- 1) $s = v_{\text{rel}} \cdot t$
- 2) $v_{\text{rel}} = \text{constant}$
- 3) $a = 0 \text{ m/s}^2$

- ⇒ 1) $s = 27 + 2,1 = 29,1 \text{ m}$
 2) $v_{\text{rel}} = 72 - 70 = 2 \text{ km/h} = 0,556 \text{ m/s}$
 3) $a = \text{constant}$

- ⇒ 1) $29,1 = 0,556 \cdot t$
 ⇒ $t = 52,38 \text{ s}$

Het duurt dus 52 s voordat beide paarden neus aan neus galopperen.

- c) De afstand s in **bovenstaande berekening** moet formeel zonder cijfers achter de komma. Dus $s = 29$ m.
 De relatieve snelheid in km/h moet zonder cijfers achter de komma.
 De relatieve snelheid in m/s moet dan in één significant cijfer. Dus $v_{\text{rel}} = 0,6$ m/s.
 Dat betekent dat de tijd t in één significant cijfer mag worden gegeven.
 $\Rightarrow t = 52,38 = 5,238 \cdot 10^1 = 5 \cdot 10^1$ s

Opgave: Aventador LP 700-4 Roadster

- a) Het is een eenparig versnelde rechtlijnige beweging (let op de volgorde van woorden het is een eenparig versnelde rechtlijnige beweging, geen eenparig rechtlijnig versnelde beweging).

Je kunt dus geen gebruik maken van $s = v \cdot t$, maar zult gebruik moeten maken van $s = v_{\text{gem}} \cdot t$.

- 1) $s = v_{\text{gem}} \cdot t$
- 2) $v_{\text{gem}} = \text{constant}$
- 3) $a = 0$ m/s²

\Rightarrow 1) $s = v_{\text{gem}} \cdot t$

- 2) v_{gem} : a is constant, dus is het (v,t) -diagram een niet-horizontale rechte. De gemiddelde snelheid ligt dus exact halverwege de begin- en eindsnelheid.

$$\Rightarrow v_{\text{gem}} = \frac{\frac{100}{3,6} - 0}{2} = \frac{27,778}{2} = 13,889 \text{ m/s}$$

- 3) $a = \text{constant}$

\Rightarrow 1) $s = 13,889 \cdot 2,9 = 40,278 = 40$ m

- 2) $v_{\text{gem}} = 13,9$ m/s
- 3) $a = \text{constant}$

De Lamborghini heeft dus minimaal een afstand van 40 m nodig om een snelheid van 100 km/h te bereiken.

- b) De versnelling is gelijk aan de snelheidsverandering per seconde, dus

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\frac{100}{3,6} - 0}{2,9} = \frac{27,778}{2,9} = 9,5785 \text{ m/s}^2$$

De Lamborghini heeft dus een versnelling van 9,6 m/s² tijdens het optrekken tot 100 km/h.

Opgave: Roeien

Het is een eenparig versnelde rechte beweging.

Je kunt dus geen gebruik maken van $s = v \cdot t$, maar zult gebruik moeten maken van

$$s = v_{\text{gem}} \cdot t.$$

$$1) s = v_{\text{gem}} \cdot t$$

$$2) v_{\text{gem}} = \text{constant}$$

$$3) a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow 1) 100 = v_{\text{gem}} \cdot 30$$

$$\Rightarrow v_{\text{gem}} = 3,333 \text{ m/s}$$

Dit is niet het eindantwoord!

a is constant, dus is het (v,t) -diagram een niet-horizontale rechte.

De gemiddelde snelheid ligt dus exact halverwege de begin- en eindsnelheid.

$$\Rightarrow v_{\text{eind}} = 2 \cdot 3,333 \text{ m/s} = 6,6667 \text{ m/s}$$

De roeiboot heeft na 100 m dus een snelheid van 6,7 m/s.

Opgave: Cross country mountainbike race

Het is een eenparig versnelde beweging.

Je kunt dus geen gebruik maken van $s = v \cdot t$, maar zult gebruik moeten maken van

$$s = v_{\text{gem}} \cdot t.$$

$$1) s = v_{\text{gem}} \cdot t$$

$$2) v_{\text{gem}} = \text{constant}$$

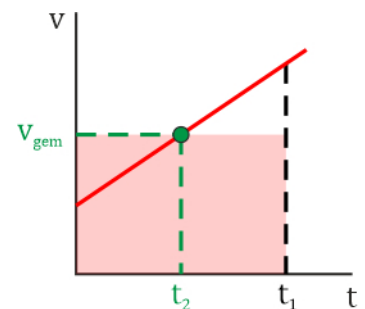
$$3) a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow 1) s = v_{\text{gem}} \cdot 7,5$$

$$2) v_{\text{gem}}: a \text{ is constant, dus is het } (v,t)\text{-diagram een niet-horizontale rechte.}$$

De gemiddelde snelheid ligt dus exact halverwege de begin- en eindsnelheid.

$$\Rightarrow v_{\text{gem}} = \frac{18}{3,6} + \frac{\frac{22}{3,6} - \frac{18}{3,6}}{2} = 5,0 + \frac{1,111}{2} = 5,5556 \text{ m/s}$$



Vergeet niet de beginsnelheid erbij te tellen, anders ligt jouw gemiddelde onder de beginsnelheid en dat is niet in overeenstemming met het diagram.

$$3) a = 0 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow 1) s = 5,556 \cdot 7,5 = 41,667 \text{ m}$$

$$2) v_{\text{gem}} = 5,5556 \text{ m/s}$$

$$3) a = 0 \text{ m/s}^2$$

Hij legt bij het versnellen dus 42 m af.