

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Opgave 1 Sprint

### 1 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De snelheid is constant omdat het  $(s,t)$ -diagram (vanaf 4 seconde) een rechte lijn is.

De snelheid is gelijk aan de helling van de lijn (vanaf 4 seconde):

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{69}{5,9} = 11,7 \text{ ms}^{-1}.$$

- inzicht dat een rechte lijn in het  $(s,t)$ -diagram betekent dat de snelheid constant is 1
- aantonen dat  $v = 11,7 \text{ ms}^{-1}$  1

### 2 maximumscore 3

uitkomst:  $F = 2,3 \cdot 10^2 \text{ N}$  (met een marge van  $0,1 \cdot 10^2 \text{ N}$ )

voorbeeld van een bepaling:

De versnelling  $a$  is te bepalen uit de helling van het  $(v,t)$ -diagram.

Dit geeft:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{11,7}{4,0} = 2,93 \text{ ms}^{-2}.$

Er geldt:  $F = ma$ . Invullen levert:  $F = ma = 80 \cdot 2,93 = 2,3 \cdot 10^2 \text{ N}.$

- gebruik van  $F = ma$  1
- gebruik van  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores
3	<p><b>maximumscore 3</b>                      voorbeelden van een antwoord:</p> <p>methode 1                      De afgelegde weg in de eerste 4 seconde is gelijk aan de oppervlakte onder het <math>(v,t)</math>-diagram. Hieruit volgt <math>x = \frac{1}{2} \cdot 4,0 \cdot 11,7 = 23 \text{ m}</math>.                      Aflezen uit figuur 2 levert dat de afgelegde afstand na 4 seconde gelijk is aan 31 m. (Dus de figuren zijn niet met elkaar in overeenstemming.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat de afgelegde weg gelijk is aan de oppervlakte onder het <math>(v,t)</math>-diagram <span style="float: right;">1</span></li> <li>• aflezen van de afgelegde afstand na 4 seconde in figuur 2 <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren van het antwoord <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p>methode 2                      De beweging is in de eerste 4 seconde éénparig versneld. Dus geldt voor de afstand: <math>s(t) = \frac{1}{2}at^2</math>. Invullen levert: <math>s(4) = \frac{1}{2} \cdot 2,9 \cdot 4,0^2 = 23 \text{ m}</math>.                      Aflezen uit figuur 2 levert dat de afgelegde afstand na 4 seconde gelijk is aan 31 m. (Dus de figuren zijn niet met elkaar in overeenstemming.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat <math>s(t) = \frac{1}{2}at^2</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• aflezen van de afgelegde afstand na 4 seconde in figuur 2 <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren van het antwoord <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p><i>Opmerking</i>                      Als een leerling de snelheid op een punt bepaalt door een raaklijn te tekenen in de figuur op de uitwerkbijlage en deze snelheid vergelijkt met figuur 3: uiteraard goed rekenen.</p>	
4	<p><b>maximumscore 3</b>                      voorbeeld van een antwoord:</p> <p>Er geldt: <math>E_k = Pt = \frac{1}{2}mv^2</math>. Omdat <math>P</math> constant is, volgt hieruit dat <math>v^2</math> recht evenredig is met <math>t</math>. Ofwel: <math>v = k\sqrt{t}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat <math>E = Pt</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat <math>E_k = \frac{1}{2}mv^2</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat <math>v^2</math> recht evenredig is met <math>t</math> <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**5 maximumscore 5**

voorbeeld van een antwoord:

Invullen van formule (1) levert:  $11,7 = k\sqrt{4,0}$ . Hieruit volgt:  $k = 5,85$ .

In de afgeleide van formule (2) is de factor vóór  $t$  gelijk aan  $1,5 \cdot 3,9 = 5,85$ .

Dat klopt.

De exponent van  $t$  in formule (2) is 1,5. Volgens de gegeven regel moet de snelheidsfunctie dan een  $t$ -exponent hebben van  $1,5 - 1 = 0,5$ .

Dat klopt ook. Dus hypothese 2 wordt bevestigd.

Na 4 seconde geldt:  $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 0,5 \cdot 80 \cdot 11,7^2 = 5,48 \cdot 10^3 \text{ J}$ .

Voor het vermogen geldt dan:  $P = \frac{E_k}{t} = \frac{5,48 \cdot 10^3}{4,0} = 1,4 \text{ kW}$ .

- uitrekenen van  $k$  met formule (1) 1
- constateren dat de waarde van  $k$  overeenkomt met  $1,5 \cdot 3,9 = 5,85$  1
- inzicht dat de snelheidsfunctie een  $t$ -exponent moet hebben van 0,5 1
- gebruik van  $P = \frac{E_k}{t}$  met  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  1
- completeren van de deelantwoorden 1

*Opmerking*

*Het laatste scorepunt wordt verkregen als de waarde van  $k$  en de grootte van het constante vermogen correct zijn.*