

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 maximumscore 3

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De afgelegde weg in de eerste 4 seconde is gelijk aan de oppervlakte onder het (v,t) -diagram. Hieruit volgt $x = \frac{1}{2} \cdot 4,0 \cdot 11,7 = 23 \text{ m}$.

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.)

- inzicht dat de afgelegde weg gelijk is aan de oppervlakte onder het (v,t) -diagram 1
- aflezen van de afgelegde afstand na 4 seconde in figuur 2 1
- completeren van het antwoord 1

methode 2

De beweging is in de eerste 4 seconde éénparig versneld. Dus geldt voor de afstand: $s(t) = \frac{1}{2}at^2$. Invullen levert: $s(4) = \frac{1}{2} \cdot 2,9 \cdot 4,0^2 = 23 \text{ m}$.

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.)

- inzicht dat $s(t) = \frac{1}{2}at^2$ 1
- aflezen van de afgelegde afstand na 4 seconde in figuur 2 1
- completeren van het antwoord 1

Opmerking

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.

4 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $E_k = Pt = \frac{1}{2}mv^2$. Omdat P constant is, volgt hieruit dat v^2 recht evenredig is met t . Ofwel: $v = k\sqrt{t}$.

- inzicht dat $E = Pt$ 1
- inzicht dat $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 1
- inzicht dat v^2 recht evenredig is met t 1

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.