

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

## Opgave 1 Vooruitgang

### 1 maximumscore 4

uitkomst:  $s = 81$  (m) (met een marge van 5 m)

voorbeeld van een bepaling:

De afstand  $s$  die het schip in de eerste 150 s aflegt, is gelijk aan de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek van  $t = 0$  s tot  $t = 150$  s. Deze oppervlakte kan benaderd worden door de oppervlakte van een geschikte driehoek en een rechthoek bij elkaar op te tellen, bijvoorbeeld:

$$0,5 \cdot 100 \cdot \frac{2,9}{3,6} + 50 \cdot \frac{2,9}{3,6} = 80,55 = 81 \text{ (m)}.$$

- omrekenen van km/h naar m/s 1
- inzicht dat de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek gelijk is aan de afgelegde afstand 1
- bepalen van de oppervlakte door ‘hokjes te tellen’ of door de oppervlakte te benaderen met een driehoek en een rechthoek 1
- completeren van de bepaling 1

### 2 maximumscore 4

uitkomst:  $F = 4,4 \cdot 10^2$  N

voorbeeld van een bepaling:

In de eerste 30 s van de beweging is de  $(v,t)$ -grafiek een rechte lijn.

De versnelling is dan gelijk aan:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,94 / 3,6}{30} = 8,70 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2.$$

De grootte van de resulterende kracht is dan gelijk aan:

$$F = ma = 50 \cdot 10^3 \cdot 8,70 \cdot 10^{-3} = 435 = 4,4 \cdot 10^2 \text{ N}.$$

- aflezen van de snelheid op  $t = 30$  s (met een marge van 0,04 km/h) 1
- gebruik van  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  1
- gebruik van  $F = ma$  1
- completeren van de bepaling 1

*Opmerking*

*Als bij vraag 1 de omrekening van km/h naar m/s vergeten is (of niet goed is uitgevoerd) en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.*

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

**3 maximumscore 1**

antwoord: 0 N

**4 maximumscore 3**

uitkomst: 11 (uur)

voorbeeld van een bepaling:

De afstand tussen Arnhem en Nijmegen is 20 km; dit is 1,0 cm op de kaart.

De afstand tussen Gouda en Leiden is op de kaart 1,6 cm; dit komt overeen met  $1,6 \cdot 20 = 32$  km. De tijd om deze afstand af te leggen is gelijk aan:

$$\frac{32}{2,9} = 11 \text{ uur.}$$

- bepalen van de afstand van Gouda naar Leiden op de kaart in cm (met een marge van 0,1 cm) 1
- gebruik van  $s = vt$  1
- completeren van de bepaling 1

**5 maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

Voor het vermogen  $P$  geldt:  $P = Fv$ .

Het vermogen  $P$  is gelijk aan:  $0,27 \cdot 736 = 199$  W;

de snelheid is  $\frac{2,9}{3,6} = 0,806$  m/s.

Invullen geeft  $199 = F \cdot 0,806$  zodat  $F = 247$  N = 0,25 kN.

- omrekenen van  $P$  in pk naar W 1
- gebruik van  $P = Fv$  1
- completeren van het antwoord 1

*Opmerking*

*Als bij vraag 1 de omrekening van km/h naar m/s vergeten is (of niet goed is uitgevoerd) en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.*

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

**6 maximumscore 4**

uitkomst: 4,5 (kg)

voorbeeld van een antwoord:

De arbeid die de twee kinderen verrichten is gelijk aan:

$$W = F_s = 0,25 \cdot 10^3 \cdot 2,9 \cdot 5 \cdot 10^3 = 3,625 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

De voedingswaarde van gekookte aardappelen staat in tabel 82 A:

325 kJ per 100 gram. Hiervan wordt 25% gebruikt om arbeid te verrichten:

$$0,25 \cdot 325 \cdot 10^3 = 8,13 \cdot 10^4 \text{ J per 100 gram gekookte aardappelen.}$$

$$\text{Er moet } \frac{3,625 \cdot 10^6}{8,13 \cdot 10^4 \cdot 10} = 4,45 = 4,5 \text{ (kg) gekookte aardappelen gegeten}$$

worden.

- gebruik van  $W = F_s$  1
- opzoeken van de voedingswaarde van gekookte aardappelen 1
- toepassen van 25% 1
- completeren van het antwoord 1

**7 maximumscore 3**

uitkomst:  $1,6 \cdot 10^2$  m

voorbeeld van een berekening:

$$\text{Er geldt: } W_{\text{rem}} = \Delta \frac{1}{2} m v^2 \text{ met } W_{\text{rem}} = (-) F_w s \text{ en } v = \frac{2,9}{3,6} = 0,806 \text{ m/s.}$$

$$\text{De remweg } s = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{F_w} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot (0,806)^2}{0,10 \cdot 10^3} = 162,4 = 1,6 \cdot 10^2 \text{ m.}$$

- inzicht dat  $W_{\text{rem}} = \Delta E_{\text{kin}}$  en  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$  1
- inzicht dat  $W_{\text{rem}} = (-) F_w s$  1
- completeren van de berekening 1

*Opmerking*

*Als bij vraag 1 de omrekening van km/h naar m/s vergeten is (of niet goed is uitgevoerd) en die waarde hier opnieuw is gebruikt: geen aftrek.*