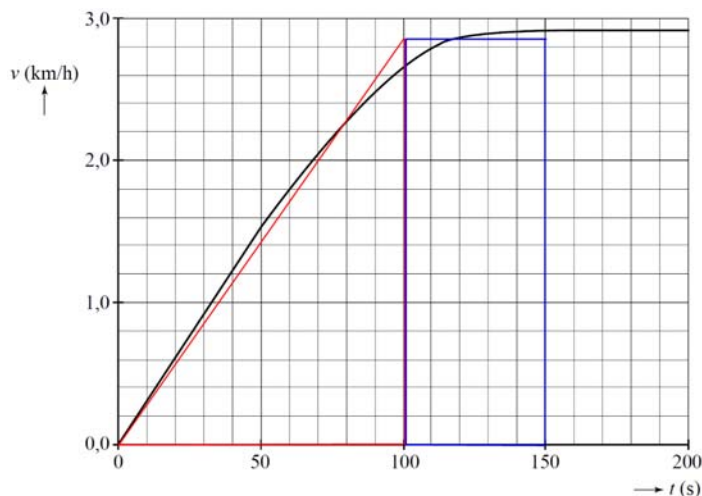


## Vooruitgang

- 1 Verplaatsing = oppervlakte onder de grafiek tot  $t = 150$  s, ter benaderen door een driehoek en een rechthoek (zie figuur).

$$\Delta s = \frac{100}{2} \cdot \frac{2,85}{3,6} + 50 \cdot \frac{2,85}{3,6} =$$

$$= 39,6 + 39,6 = 79 \text{ m}$$



- 2 De grafiek loopt tot  $t = 30$  s vrijwel recht, dus de beweging is eenparig versneld met

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,95/3,6}{30} = 8,796 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$$

$$F_{\text{res}} = m \cdot a = 50 \cdot 10^3 \cdot 8,796 \cdot 10^{-3} = 4,4 \cdot 10^2 \text{ N}$$

- 3  $v = \text{constant} \rightarrow a = 0 \rightarrow F_{\text{res}} = 0$

- 4 Die krachten zijn actie en reactie paar, dus even groot.

- 5 Afstand Arnhem - Nijmegen: 20 km, in de tekening 1,0 cm  
 Afstand Gouda - Leiden: in de tekening  $0,6 + 1,0 = 1,6$  cm,  
 werkelijk dus  $20 \cdot 1,6 = 32$  km

$$t = \frac{s}{v} = \frac{32}{2,9} = 11 \text{ uur}$$

- 6  $0,27 \text{ pk} = 0,27 \cdot 736 = 199 \text{ W}$

De arbeid van de kinderen:  $W = F \cdot s$

$$\text{in 1 (s) } W = F \cdot v \rightarrow 199 = F \cdot \frac{2,9}{3,6} = F \cdot 0,8056 \rightarrow F = 2,5 \cdot 10^2 \text{ N}$$

Omdat de boor met een constante snelheid vaart, is de trekkracht van de kinderen even groot als de wrijvingskracht:  $F_w = 0,25 \text{ kN}$

- 7 Verrichte arbeid:  $P \cdot t = 199 \cdot 3600 \cdot 5 = 3,58 \cdot 10^6 \text{ J}$   
 Gekookte aardappelen leveren  $325 \text{ kJ}/100 \text{ g} = 3250 \text{ J/kg}$ .

Ze hebben dus  $4 \cdot \frac{3,58 \cdot 10^6}{3250 \cdot 10^3} = 4,4 \text{ kg}$  gekookte aardappelen nodig.

- 8 Alle kinetische energie wordt omgezet in wrijvingswarmte:

$$\frac{1}{2}mv^2 = F_w \cdot s \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{2,9}{3,6}\right)^2 = 0,1 \cdot 10^3 \cdot s \rightarrow s = 1,6 \cdot 10^2 \text{ m}$$