

Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2005-II

© havovwo.nl

Nerobergbahn

1. De massa van beide wagons moet gelijk zijn.

$$\text{Wagon A: } m_w + 40 \cdot 60 \text{ kg}$$

$$\text{Wagon B: } m_w + 25 \cdot 60 \text{ kg}$$

Voor evenwicht moet dus in wagon B $(40 - 25) \cdot 60 = 900$ kg water gepompt worden.

Dat komt overeen met $9,0 \cdot 10^2$ L.

$$2. \quad F_{\text{res}} = m_{\text{totaal}} \cdot a \quad \rightarrow \quad 23,5 \cdot 10^3 - 19,5 \cdot 10^3 = m_{\text{totaal}} \cdot 0,17 \quad \rightarrow \quad m_{\text{totaal}} = 2,4 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

$$3. \quad \text{Wagon B versnelt naar boven: } F_k - 19,5 \cdot 10^3 = m_B \cdot a = 10,5 \cdot 10^3 \cdot 0,17 \\ \rightarrow \quad F_k = 10,5 \cdot 10^3 \cdot 0,17 + 19,5 \cdot 10^3 = 2,1 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$4. \quad \langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{438}{3,5 \cdot 60} = 2,086 \text{ m/s} = 7,5 \text{ km/u}$$

5. In 1 uur moet 60 m^3 water 83 m omhoog gepompt worden.

$$\text{De energietoename is dan: } m \cdot g \cdot \Delta h = 60 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 83 = 4,885 \cdot 10^7 \text{ J}$$

$$\text{Per seconde is die toename: } \frac{4,885 \cdot 10^7}{3600} = 1,36 \cdot 10^4 \text{ J.}$$

Minimaal heb je dus een vermogen nodig van 13,6 kW