

Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2004-I

© havovwo.nl

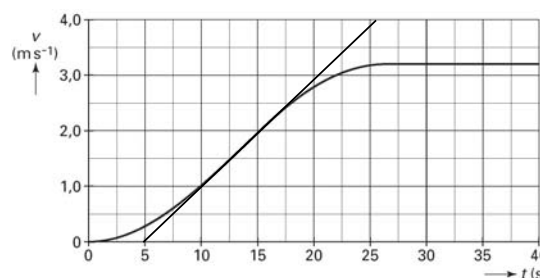
Bergtrein

4. Bepaal de oppervlakte onder de grafiek tot $t = 20$ s. Je telt 18,3 hokjes à $2,5 \cdot 0,5 = 1,25$ m

$$\rightarrow 18,3 \cdot 1,25 = 23 \text{ m}$$

5. Teken de raaklijn aan de snelheidsgrafiek op $t = 15$ s en bepaal daarvan de steilheid:

$$\rightarrow a = \frac{4,0}{25,5 - 4,9} = 0,19 \text{ m/s}$$



6. De pijl is 6,4 cm lang $\rightarrow F_z = 6,4 \cdot 20 =$

$$1,28 \cdot 10^5 \text{ N}$$

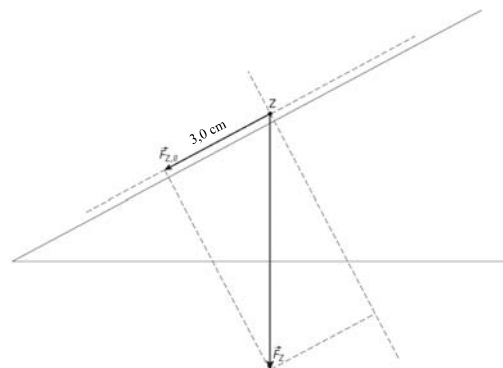
$$F_z = m \cdot g = m \cdot 9,81$$

$$\rightarrow m = 1,3 \cdot 10^4 \text{ kg}$$

7. Bepaal eerst de langs het hellend vlak naar beneden gerichte component van de zwaartekracht. Die pijl is 3,0 cm lang, de vector dus $3,0 \cdot 20 = 60$ kN groot.

De motorkracht is 66 kN groot. Omdat de trein met constante snelheid beweegt geldt dat de som van de krachten gelijk is aan nul: \rightarrow

$$F_w = 66 - 60 = 6 \text{ kN.}$$



8. Het nuttige vermogen: $P_n = F \cdot v$ met $v = 3,2$ m/s (zie figuur 2)

$$P_n = 66 \cdot 10^3 \cdot 3,2 = 2,11 \cdot 10^5 \text{ W}$$

Opgenomen vermogen: $P_{op} = 270$ kW

$$\rightarrow \text{rendement } \eta = \frac{211 \cdot 10^3}{270 \cdot 10^3} = 0,78 = 78\%$$