

Mürrenbaan

Aan de rand van de Zwitserse Alpen ligt het dorpje Mürren. Dit dorp is niet per auto te bereiken. Reizigers van en naar het dorp moeten gebruikmaken van een kabelbaan, de Mürrenbaan. Zie figuur 1.

figuur 1

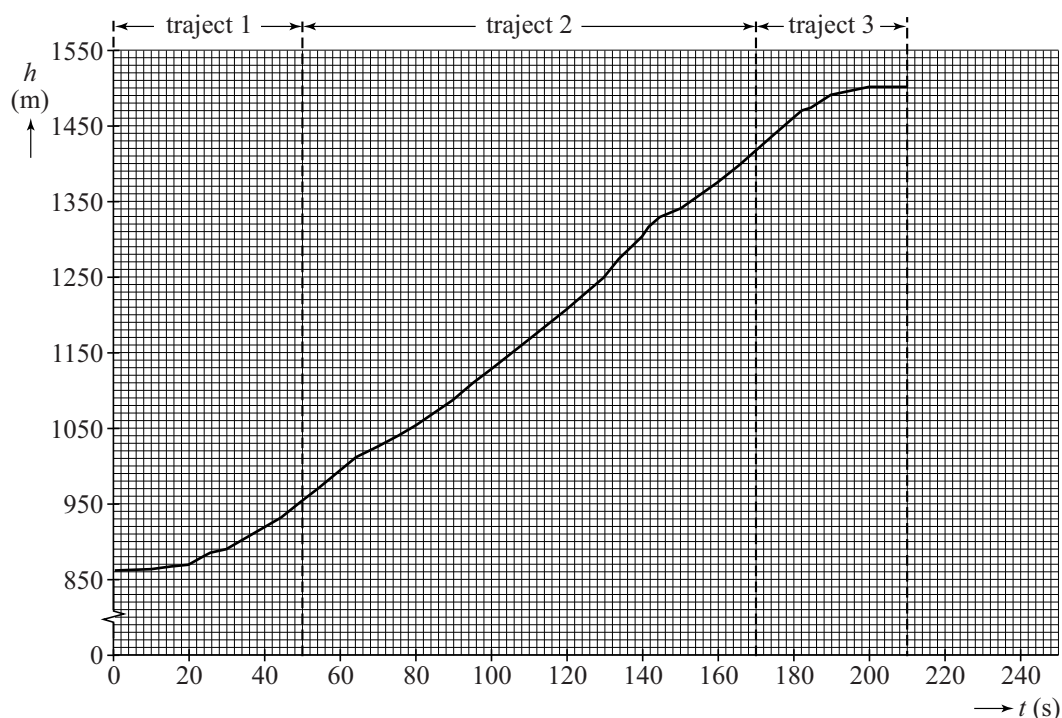


Anoek heeft een rit in de Mürrenbaan gemaakt. Zij heeft een gps bij zich waarmee ze tijdens de rit de hoogte van de cabine ten opzichte van de grond heeft gemeten.

Het bijbehorende (h, t) -diagram is in figuur 2 weergegeven. In het diagram zijn drie trajecten aangegeven: in traject 1 versnelt de cabine, in traject 2 beweegt de cabine met constante snelheid, in traject 3 remt de cabine weer af.

- 3p 1 Bepaal met behulp van figuur 2 de gemiddelde snelheid in verticale richting over de hele rit.

figuur 2



De cabine met passagiers heeft een massa van 23,6 ton en wordt door een motor schuin omhoog getrokken. In traject 2 is de snelheid in verticale en horizontale richting (ongeveer) constant.

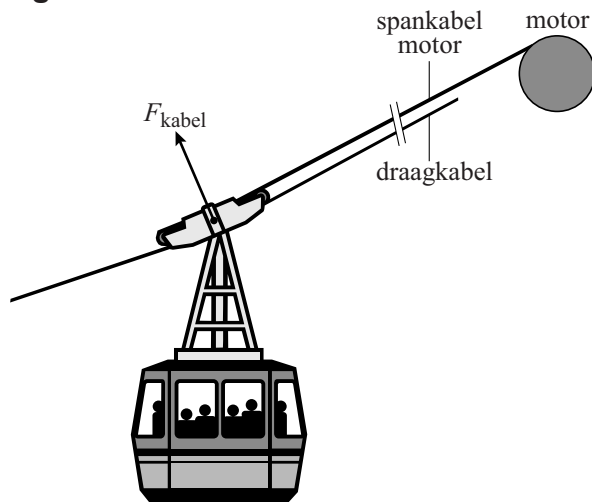
Alle wrijvingskrachten op de cabine worden verwaarloosd.

- 3p 2 Bepaal de arbeid die de motor in traject 2 heeft verricht.

- 4p **3** Anoek kan met de gps ook de snelheid van de cabine langs de baan meten. Zij meet in traject 2 een constante snelheid van $7,5 \text{ ms}^{-1}$.
 Bepaal de hellingshoek die de kabelbaan maakt met het horizontale vlak. Gebruik hierbij ook figuur 2.

De cabine hangt aan een draagkabel. Zie figuur 3.
 De resultante van de spankrachten in deze draagkabel wordt in figuur 3 aangegeven als F_{kabel} .

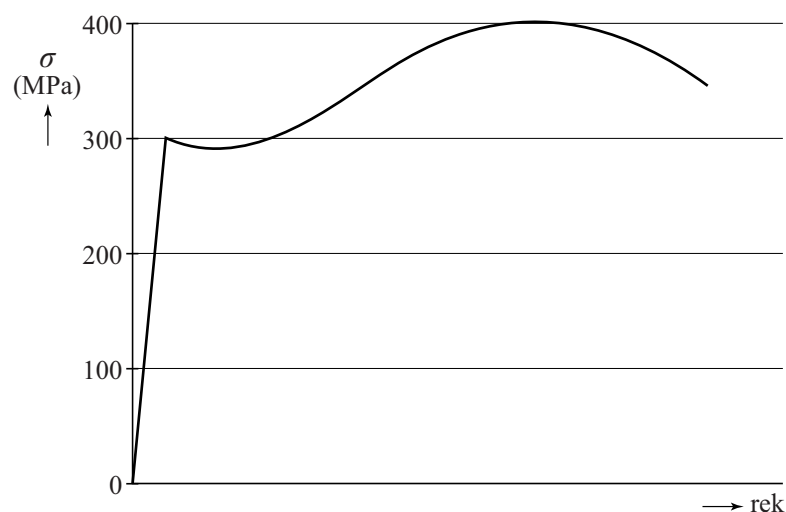
figuur 3



- Figuur 3 is op de uitwerkbijlage vereenvoudigd weergegeven. In deze figuur komt 1,0 cm overeen een kracht van $1,0 \cdot 10^5 \text{ N}$.
 4p **4** Bepaal met behulp van een constructie in de figuur op de uitwerkbijlage de grootte van de spankracht in de draagkabel.

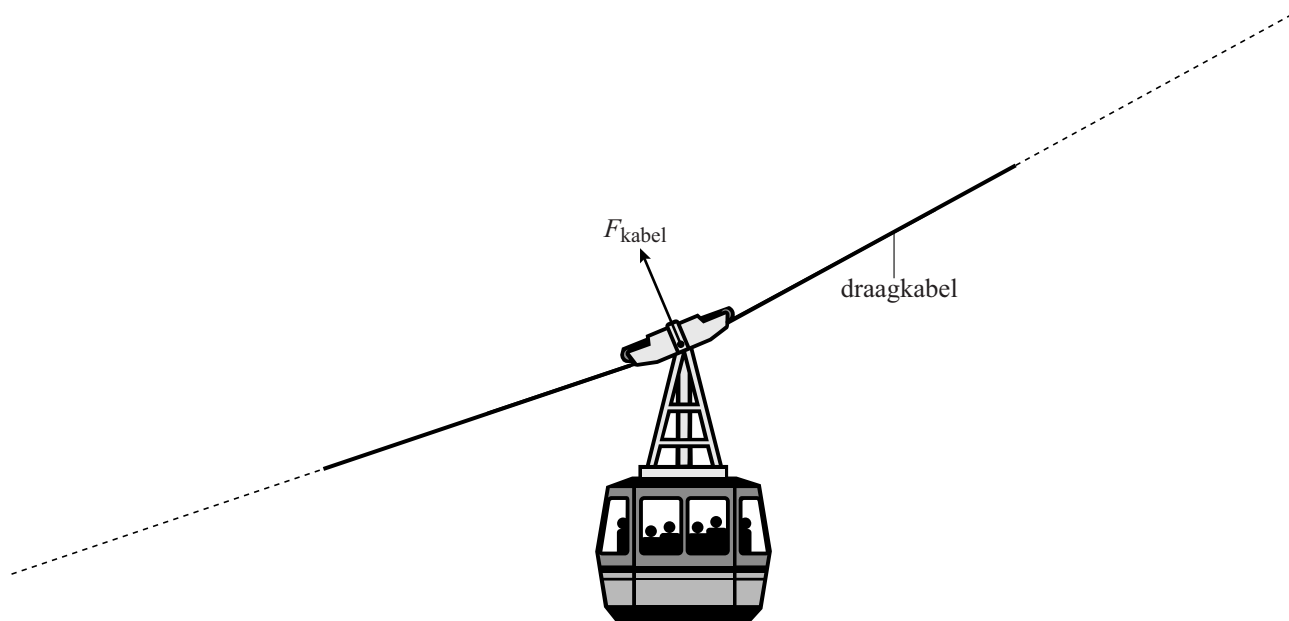
De draagkabel is gemaakt van staal en heeft een doorsnede van $3,85 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$.
 In figuur 4 is het spanning-rekdiagram gegeven van de gebruikte staalsoort.
 3p **5** Bepaal de maximale spankracht die deze draagkabel kan uitoefenen zonder blijvend te vervormen.

figuur 4



uitwerkbijlage

4



.....

.....

.....

.....

.....