

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

Opgave 1

Op het bot in het bovenbeen van de man die staat weergegeven in nevenstaande afbeelding werkt het gewicht van 90 kg. Dat is het gewicht van het grootste deel van zijn lichaamsmassa plus het gewicht van de beide halters.

Het bot waarop deze kracht werkt (zie nevenstaande afbeelding) kan in redelijke benadering worden beschouwd als een rechte cilinder met een lengte van 40,0 cm en een diameter van 2,00 cm.

- Geef de elasticiteitsmodulus van bot.
- Bereken hoeveel mm dit bot korter wordt tengevolge van het gewicht van die 90 kg.
Neem daarbij aan dat het bot massief is.
- Leg uit of de berekening in vraag b een onderschatting of een overschatting is van de daadwerkelijke indrukking van het bot.



Opgave 2

Een wielrenner haalt een rendement van ongeveer 20%. Hoe zit dat bij een auto? Een kleine auto (type Peugeot 206, zie nevenstaande afbeelding) heeft een massa van 1200 kg.

Bij de topsnelheid van 180 km/h is de tegenwerkende kracht 1,1 kN.

- Bereken de arbeid die de motor levert bij een snelheid van 180 km/h over een afstand van 100 km.
Bij deze snelheid is het brandstofverbruik 14,0 L/100 km (benzine).
- Bereken hoeveel warmte er vrijkomt bij de verbranding van 14 L benzine.
- Bereken het rendement van de motor bij een snelheid van 180 km/h.



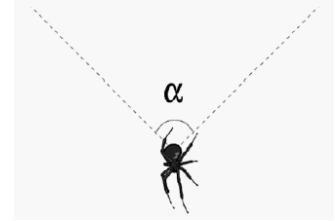
Opgave 3

Een spin van 75 mg hangt aan een draad; $\alpha = 110^\circ$. Zie de tekening.

a) **Bereken** de spankrachten.

De draad knapt bij $9,0 \cdot 10^{-4}$ N.

b) **Bereken** hoe groot α maximaal mag zijn.



Opgave 5

Een gondel van een kabelbaan hangt aan een kabel zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

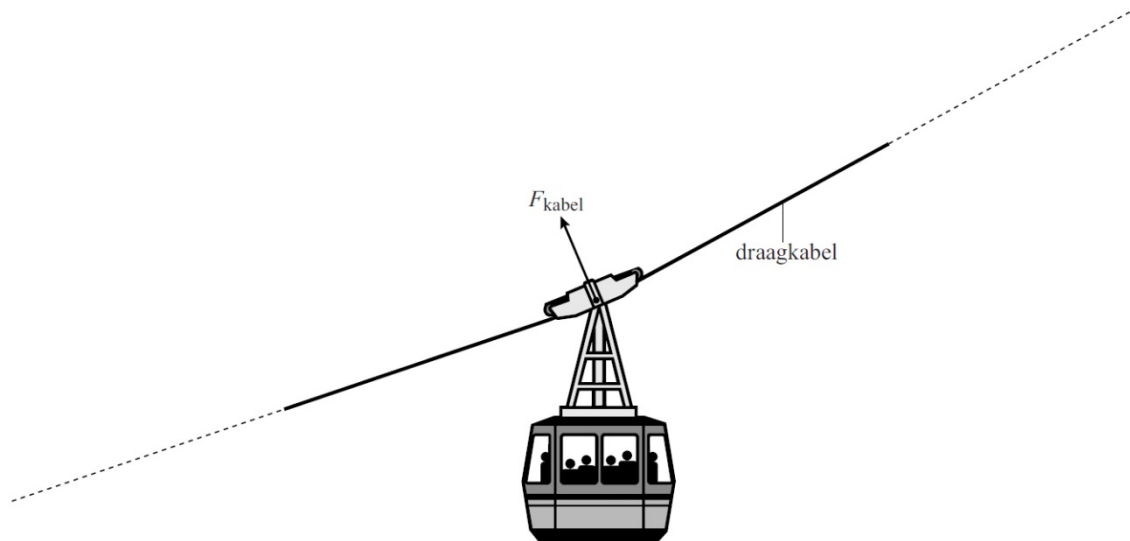
De spankracht in de kabel die nodig is om nevenstaande gondel te dragen bedraagt 3,0 MN. De doorsnede van de kabel bedraagt $2,46 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$.

Stel de kabel is gemaakt van roestvrij staal.

d) **Bereken** hoeveel cm deze kabel uitrekt per km kabel.

In onderstaande afbeelding staat een gondel met een groter aantal passagiers schematisch weergegeven.

De krachtenschaal voor deze afbeelding is: $1,0 \text{ cm} \cong 1,0 \text{ MN}$



e) **Bepaal** door constructie de grootte van de spankracht in de kabel.