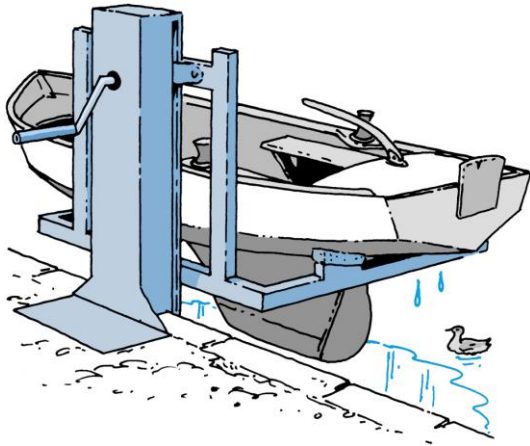


1 Een bootlift

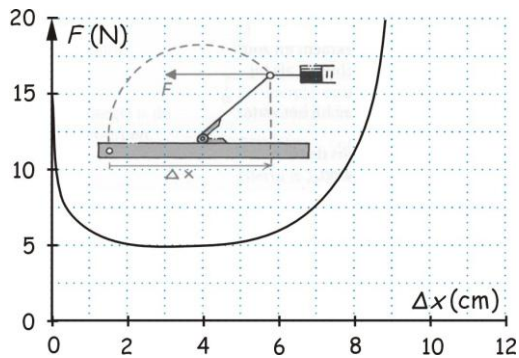
Dit zeilbootje van 200 kg is met een lier 87 cm uit het water getild. Daarvoor is het handvat 115 keer rondgedraaid. De afstand van het handvat tot de as van de lier is 28 cm.



- Bereken hoeveel meter het handvat van de hendel is rondgedraaid.
- Beredeneer met $F \cdot s = F' \cdot S$ met welke kracht het handvat is rondgedraaid.
► Het hijsen heeft 1,5 minuut geduurd.
- Bereken het vermogen dat is geleverd.

2 Een muismobiel

Een gespannen muizenval vormt de energiebron voor een karretje van 80 gram. Het oppervlak onder $F(\Delta x)$ -grafiek blijkt een waarde van 0,65 J te hebben.



- Wat volgt daaruit voor de gemiddelde kracht tijdens het op gang komen?
► In 1,2 s is 50% van alle veerenergie omgezet in kinetische energie van de muismobiel.
- Bereken zijn snelheid.
- Bereken het vermogen van de 'motor'.

3 De Nuna

De Nuna is een raceauto (van de *TU Delft*) die werkt op zonnecijjn. Het dak is bedekt met zonnecellen die een rendement hebben van 25%. Tijdens een race in Australië leverden die een vermogen van $1,5 \cdot 10^3$ W.

- Bereken de stralingsenergie die in één uur door de zonnecellen wordt opgenomen.
► Het motorvermogen (\approx gelijk aan het vermogen dat de elektromotoren leveren) hangt af van de snelheid.

P (kW)	v (km/h)
1,0	80
1,7	100
2,8	120

- Bereken de totale weerstandskracht op Nuna bij een snelheid van 120 km/h.
► De auto heeft behalve zonnecellen ook een accu aan boord om, indien nodig, de elektromotoren van extra elektrische energie te voorzien. De ontwerpers hebben er alles aan gedaan om de weerstand op Nuna zo laag mogelijk te houden.
- Bereken het vermogen dat de accu moet bijleveren als de snelheid 100 km/h is.

De antwoorden staan op de volgende pagina's.

De antwoorden van de toets

1 Een bootlift

a afstand = $115 \times \text{omtrek cirkel} = 115 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 0,28 = 202 \text{ m}$

b $F_{z,boot} \cdot h = F_{spier} \cdot 202 \Rightarrow 200 \cdot 9,81 \cdot 0,87 = F_{spier} \cdot 202 \Rightarrow F_{spier} = 8,43 \text{ N}$

c $P = \frac{200 \cdot 9,81 \cdot 0,87}{1,5 \cdot 60} = 19 \text{ W}$

2 Een muismobiel

a $0,65 = F_{gem} \cdot 9 \cdot 10^{-2} \Rightarrow F_{gem} = 7,2 \text{ N}$

b $0,50 \cdot 0,65 = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot 10^{-3} \cdot v^2 \Rightarrow v = 2,85 \text{ m/s}$

c $P = \frac{0,5 \cdot 0,65}{1,2} = 0,27 \text{ W}$

3 De Nuna

a $P_{cellen} = 0,25 \cdot P_{opgenomen} \Rightarrow E_{opgenomen} = 4 \cdot 3600 \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 2,16 \cdot 10^7 \text{ J}$

b $120 \text{ km/h} = 33,3 \text{ m/s}$

$P = F \cdot v = 2,8 \cdot 10^3 = F \cdot 33,3 \Rightarrow F = 84 \text{ N}$

c Bij 100 km/h heb je 1,7 kW nodig terwijl de zonnecellen 1,5 kW leveren.
De accu moet dan 0,2 kW bijleveren.
