

Vijftig meter vlinderslag

- 1 Joep moet nog 35 m zwemmen na zijn duik waarvoor $\frac{35}{2,5} = 14$ slagen à 2,50 m nodig zijn.

$$\text{Dat kost per slag } \frac{1}{f} = \frac{1}{0,833} = 1,20 \text{ s .}$$

$$\text{Totaal benodigde tijd: } 6,80 + 14 \cdot 1,20 = 23,6 \text{ s}$$

- 2 - relatieve toename slagfrequentie: $\frac{0,880}{0,833} = 1,056$ dus een toename van 5,6%
- relatieve afname slaglengte: $\frac{2,4}{2,5} = 0,96$ dus een afname van 4,0%

De eerste bewering klopt dus.

$$\text{Benodigde tijd: } \frac{35}{2,4} = 14,6 \text{ slagen à } \frac{1}{0,880} = 1,136 \text{ s :}$$

$$\text{totaal } 14,6 \cdot 1,136 + 6,80 = 23,4 \text{ s}$$

Joep zal echter niet met zijn handen naar voren aankomen hetgeen de tweede bewering onzeker maakt.

- 3 Zolang de netto kracht voorwaarts is gericht (tot $t = 0,36$ s) neemt de snelheid toe. Op $t = 0,36$ s zal de snelheid dus maximaal zijn.

- 4 Kijk op $t = 0,36$ s: $v_{0,36} = 3,5$ m/s
 $F_w = (-) 0,85$ kN

$$\text{Formule invullen: } 0,85 \cdot 10^3 = k \cdot v^2$$

$$\rightarrow k = 69 \frac{\text{N}}{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 69 \frac{\text{Ns}^2}{\text{m}^2} = 69 \frac{\text{kgm s}^2}{\text{s}^2 \text{m}^2} = 69 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

- 5 $W = F \cdot s$ in 0,5 s : verplaatsing = oppervlakte onder de grafiek:
12 hokjes à $0,1 \cdot 1 = 0,1$ m
 $\rightarrow s = 1,2$ m

De gemiddelde kracht in die periode is ongeveer 0,75 kN:

$$\rightarrow W = 750 \cdot 1,2 = 0,9 \text{ kJ}$$