

Opgave 2 Vijftig meter vlinderslag

4 maximumscore 3

uitkomst: $t = 23,6$ s

voorbeeld van een berekening:

Joep legt de eerste 15,0 meter af in 6,80 s.

Dus hij moet nog 35,0 meter afleggen. Dit zijn $\frac{35,0}{2,50} = 14,0$ slagen.

De tijd voor één slag is: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,833} = 1,20$ s.

Dus voor de eindtijd geldt: $t = 6,80 + 14,0 \cdot 1,20 = 23,6$ s.

- inzicht dat 35,0 meter bestaat uit 14,0 hele slagen 1
- gebruik van $T = \frac{1}{f}$ 1
- completeren van de berekening 1

5 maximumscore 4

voorbeeld van een uitleg:

De relatieve toename van de slagfrequentie is: $\frac{\Delta f}{f} = \frac{0,047}{0,833} = 0,056$.

De relatieve afname van de slaglengte is: $\frac{\Delta l}{l} = \frac{0,10}{2,50} = 0,040$.

De eerste bewering is dus waar.

De 35,0 meter boven water bevat dan $\frac{35,0}{2,40} = 14,6$ slagen.

Dus hij komt niet met zijn handen naar voren uit.

Dus is het niet zeker dat Joep een snellere tijd zwemt.

- inzicht dat $\frac{\Delta f}{f}$ vergeleken moet worden met $\frac{\Delta l}{l}$ 1
- conclusie dat de eerste bewering waar is 1
- inzicht dat bepaald moet worden of Joep een heel aantal slagen maakt 1
- conclusie dat de tweede uitspraak niet waar is 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

6 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De snelheid wordt bepaald door de nettokracht.

Voor de nettokracht geldt: $F_{\text{netto}} = F_{\text{stuw}} - F_{\text{weerstand}}$.

Zolang de nettokracht groter dan nul is, neemt de snelheid toe.

(Dus de snelheid is pas maximaal als de nettokracht gelijk aan nul wordt.)

- inzicht dat $F_{\text{netto}} = F_{\text{stuw}} - F_{\text{weerstand}}$ 1
- inzicht dat de snelheid toeneemt zolang $F_{\text{netto}} > 0$ 1

7 maximumscore 3

uitkomst: $k = 65 \text{ N s}^2 \text{ m}^{-2}$ (of kg m^{-1}) (met een marge van $15 \text{ N s}^2 \text{ m}^{-2}$)

voorbeeld van een bepaling:

Er geldt: $F_w = kv^2$.

Aflesen uit figuur 1 en 2 levert: $F_w = 800 \text{ N}$ bij $v = 3,5 \text{ m s}^{-1}$.

Invullen levert: $k = \frac{800}{3,5^2} = 65 \text{ N s}^2 \text{ m}^{-2}$ (kg m^{-1}).

- aflesen van de waarden van de weerstandskracht en de bijbehorende snelheid 1
- berekenen van k 1
- noteren van de eenheid 1

8 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De arbeid kan geschat worden met: $W = Fs$ met $s = v_{\text{gem}}t$.

Met behulp van figuur 1 en 2 is een schatting te maken van de snelheid en de voortstuwende kracht. Dit levert: $F_{\text{gem}} = 0,7 \cdot 10^3 \text{ N}$ en $v_{\text{gem}} = 2,5 \text{ m s}^{-1}$.

Invullen levert: $W = 0,7 \cdot 10^3 \cdot 2,5 \cdot 0,5 = 0,9 \text{ kJ}$. Dus antwoord c is juist.

- gebruik van $W = Fs$ met $s = v_{\text{gem}}t$ 1
- schatten van de gemiddelde waarden in figuur 1 en 2 1
- completeren van het antwoord 1