

Vliegen

11 maximumscore 1

voorbeeld van een antwoord:

$$[St] = \left[\frac{d}{x} \right] = \frac{\text{m}}{\text{m}} = 1$$

12 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

$$St = \frac{f \cdot d}{v} = \frac{d}{v \cdot T} = \frac{d}{x}$$

- inzicht dat $x = \frac{v}{f}$ 1
- completeren van het antwoord 1

Opmerking

Een afleiding met behulp van eenheden levert geen scorepunten op.

13 maximumscore 4

uitkomst: $v = 12 \text{ ms}^{-1}$ (met een marge van $2,5 \text{ ms}^{-1}$)

voorbeeld van een bepaling:

Figuur 2b heeft een breedte van 4,8 cm bij een hoogte van 2,1 cm.

Uit figuur 2b blijkt dat de schaalfactor 140 : 4,8 is. Uit vergelijking van figuren 2a en 2c volgt (op schaal) een slag grootte 2,0 cm.

Dit levert: $d = \frac{2,0 \cdot 140}{4,8} = 58,3 \text{ cm} = 0,583 \text{ m}$.

Tussen elke figuur zit een kwart periode, dus $T = 4\Delta t = 4 \cdot 0,040 = 0,16 \text{ s}$.

methode 1

$$d = 0,583 \text{ m} \rightarrow x = \frac{d}{St} = \frac{0,583}{0,30} = 1,94 \text{ m. Dit geeft: } v = \frac{x}{T} = \frac{1,94}{0,16} = 12 \text{ ms}^{-1}.$$

methode 2

$$f = \frac{1}{4 \cdot 0,040} = 6,25 \text{ Hz.}$$

$$\text{Invullen levert: } St = \frac{f \cdot d}{v} \rightarrow 0,30 = \frac{6,25 \cdot 0,583}{v} \rightarrow v = 12 \text{ ms}^{-1}.$$

- in rekening brengen van de schaalfactor 1
- bepaling van de slag grootte 1
- inzicht dat $T = 4\Delta t$ 1
- completeren van de bepaling 1

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

14 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

- De helling van de stippelijns is gelijk aan: $\frac{\frac{1}{2}d}{\frac{1}{2}x} = \frac{d}{x} = St$.
- Omdat beide vogels dezelfde waarde van St hebben, ligt punt B op het verlengde van OA. Punt B heeft dus de coördinaten (0,6 , 0,18).
- Voor de slaggröte geldt dan: $d_2 = 2 \cdot 0,18 = 0,36$ m (met een marge van 0,02 m).

- inzicht dat St bepaald kan worden met de componenten van A 1
- tekenen van punt B op het verlengde van OA bij $x = 0,60$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als bij het laatste streepje de slaggröte berekend wordt in plaats van bepaald: goed rekenen.

15 maximumscore 5

voorbeeld van een antwoord:

- Er geldt: $m \propto k^3$ en $A \propto k^2$.

Invullen in de formule voor v levert: $v \propto \sqrt{\frac{m}{A}} \propto \left(\frac{k^3}{k^2}\right)^{\frac{1}{2}} \propto k^{\frac{1}{2}}$.

- De slaggröte d is evenredig met de schaalfactor k : $d \propto k$.
 St is een constante, dus onafhankelijk van de schaal: $St \propto k^0$.

Hieruit volgt: $St = \frac{fd}{v} \propto \frac{k^p k}{k^{\frac{1}{2}}} \propto k^0 \rightarrow p = -\frac{1}{2}$.

- Als de lengte van de vogel 4 maal zo groot wordt, wordt de slagfrequentie f **2** maal zo **klein**

- inzicht dat $m \propto k^3$ 1
- inzicht dat $A \propto k^2$ 1
- inzicht dat $St \propto k^0$ / toepassen van de dimensieloosheid van het St 1
- completeren van het tweede antwoord 1
- consequent aanvullen van de aangegeven regel 1