

Geluidssnelheid

6 maximumscore 3

uitkomst: $v = 2(h_2 - h_1)f$

voorbeeld van een antwoord:

De afstand tussen de resonantieniveaus komt overeen met een halve golflengte: $h_2 - h_1 = \frac{1}{2}\lambda$. Dus $\lambda = 2(h_2 - h_1)$.

De geluidssnelheid is dan: $v = \lambda f = 2(h_2 - h_1)f$.

- inzicht dat de afstand tussen beide resonantieniveaus gelijk is aan $\frac{1}{2}\lambda$ 1
- gebruik van $v = \lambda f$ 1
- completeren van de afleiding 1

7 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De afstand tussen de bovenste buik en het eerste maximum is gelijk aan $\frac{1}{4}\lambda$. De afstand tussen de resonantieniveaus komt overeen met een halve golflengte: $h_2 - h_1 = \frac{1}{2}\lambda$. Dus: $\frac{1}{4}\lambda = \frac{1}{2}(h_2 - h_1)$.

Voor ΔL geldt dus: $\Delta L = \frac{1}{4}\lambda - h_1$. (Dus: $\Delta L = \frac{1}{2}(h_2 - h_1) - h_1 = \frac{1}{2}h_2 - \frac{3}{2}h_1$.)

- inzicht dat de afstand tussen de bovenste buik en het eerste resonantieniveau gelijk is aan $\frac{1}{4}\lambda$ 1
- inzicht dat $\frac{1}{2}(h_2 - h_1)$ gelijk is aan $\frac{1}{4}\lambda$ 1
- completeren van de uitleg 1

8 maximumscore 3

uitkomst: 2,38 kHz (met een marge van 0,02 kHz)

voorbeeld van een antwoord:

Om de frequentie zo nauwkeurig te bepalen moet T bepaald worden aan de hand van zoveel mogelijk, dus drie, periodes. Deze beslaan in het oscilloscoopbeeld 12,6 cm, dus T is gelijk aan:

$$T = \frac{12,6 \cdot 100 \cdot 10^{-6}}{3} = 4,20 \cdot 10^{-4} \text{ s}.$$

De frequentie is dan: $f = \frac{1}{T} = 2,38 \cdot 10^3 \text{ Hz}$.

- inzicht dat de tijdsduur van drie periodes bepaald moet worden 1
- gebruik van $f = \frac{1}{T}$ 1
- completeren van de bepaling en significantie 1

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

9 maximumscore 3

uitkomst: $1,4 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}$ (met een marge van $0,1 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}$)

voorbeeld van een antwoord:

Het tijdsverschil tussen een piek bij de toongenerator en de bijbehorende piek bij de microfoon is 1,7 hokje. Dat komt overeen met 0,17 ms. In deze tijd legt het signaal een afstand van 24 cm af. De geluidssnelheid is dan

$$v = \frac{s}{t} = \frac{0,24}{1,7 \cdot 10^{-4}} = 1,4 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}.$$

- inzicht dat de tijd tussen twee bij elkaar horende pieken van de toongenerator en de microfoon bepaald moet worden 1
- gebruik van $s = vt$ 1
- completeren van de bepaling en significantie 1