

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

Opgave 1 Train Whistle

1 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Een lage toon heeft een lage frequentie. Volgens $\lambda = vT = \frac{v}{f}$ hoort bij een

lage frequentie een grote golflengte. De klankkast met de grootste lengte, zal dus de laagste grondtoon laten klinken. Dit is klankkast A.

- inzicht dat een lage toon een lage frequentie heeft 1
- inzicht dat de golflengte dan groot is en de bijbehorende klankkast de grootste lengte heeft 1

2 maximumscore 3

antwoord: $5,9 \cdot 10^2$ Hz (met een marge van $0,2 \cdot 10^2$ Hz)

voorbeeld van een bepaling:

Met behulp van figuur 3 is af te lezen dat $5T = 8,5$ ms. Hieruit volgt dat

$$T = \frac{8,5}{5} = 1,70 \text{ ms.}$$

De frequentie van de toon is dan $f = \frac{1}{1,70 \cdot 10^{-3}} = 5,9 \cdot 10^2$ Hz.

- bepalen van T met gebruik van meer dan $3T$ 1
- gebruik van $f = \frac{1}{T}$ 1
- completeren 1

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

3 maximumscore 4

antwoord: $3,4 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}$ (met een marge van $0,2 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}$)

voorbeeld van een bepaling:

De richtingscoëfficiënt van de grafiek in figuur 4 is gelijk aan:

$$\frac{\Delta \ell}{\Delta T} = \frac{(18-9,0) \cdot 10^{-2}}{(2,09-1,04) \cdot 10^{-3}} = 85,7 \text{ ms}^{-1}. \text{ De lengte van een klankkast is gelijk}$$

aan $\frac{1}{4} \lambda$, zodat geldt: $\ell = \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} vT$. De snelheid van het geluid in lucht is dan gelijk aan: $4 \cdot 85,7 = 343 \text{ ms}^{-1} = 3,4 \cdot 10^2 \text{ ms}^{-1}$.

- inzicht dat de richtingscoëfficiënt bepaald moet worden 1
- aflezen van een juiste combinatie van $\Delta \ell$ en ΔT 1
- inzicht dat de richtingscoëfficiënt van de lijn gelijk is aan $\frac{1}{4} v_{\text{geluid}}$ 1
- completeren 1

Opmerkingen

Als inzicht in het derde scorepunt niet getoond is: maximaal 2 scorepunten.

Als de snelheid bepaald is met slechts 1 meetpunt: maximaal 2 scorepunten.

4 maximumscore 2

antwoord: c2

voorbeelden van een antwoord:

methode 1:

$$\text{De laagste grondtoon van de fluit is gelijk aan: } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{343}{4 \cdot 0,167} = 513 \text{ Hz.}$$

Dit komt het best overeen met de toets c2 van de piano. Zie Binas tabel 15C.

- gebruik van $f = \frac{v}{\lambda}$ (of $\lambda = vT$) met $v = 343 \text{ ms}^{-1}$ of met de waarde van de geluidssnelheid uit vraag 3 1
- consequente keuze van een toets op de piano 1

methode 2:

De laagste grondtoon hoort bij de klankkast met een lengte van 16,7 cm.

In figuur 4 is af te lezen dat $T = 1,94 \text{ ms}$. De frequentie is dan gelijk aan:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,94 \cdot 10^{-3}} = 515 \text{ Hz. Dit komt het best overeen met de toets c2 van}$$

de piano. Zie Binas tabel 15C.

- gebruik van $f = \frac{1}{T}$ met $T = 1,94 \text{ ms}$ 1
- consequente keuze van een toets op de piano 1