

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

## Opgave 1 Duimpiano

### 1 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Uit figuur 3 kan de trillingstijd bepaald worden.

Dit levert:  $10T = 0,019 \rightarrow T = 0,0019 \text{ s}$ .

Voor de frequentie geldt dat  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0019} = 526 \text{ Hz}$ .

Dus de opname is van strip 2 (C'').

- aflezen van de trillingstijd uit de figuur 1
- gebruik van  $f = \frac{1}{T}$  1
- completeren van de bepaling en consequente conclusie 1

### 2 maximumscore 4

uitkomst:  $v = 61 \text{ ms}^{-1}$

voorbeeld van een bepaling:

De lengte van strip 3 kan bepaald worden in de figuur op de uitwerkbijlage:

$l = 44 \text{ mm}$ .

Er geldt hier:  $l = \frac{1}{4}\lambda$ . Dit levert:  $\lambda = 4 \cdot 0,044 = 0,176 \text{ m}$ .

Voor de golfsnelheid geldt dan:  $v = \lambda f = 0,176 \cdot 349 = 61 \text{ ms}^{-1}$ .

- opmeten van de lengte van strip 3 (met een marge van 1,0 mm) 1
- inzicht dat geldt:  $l = \frac{1}{4}\lambda$  1
- gebruik van  $v = \lambda f$  1
- completeren van de bepaling 1

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

**3 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

De toonhoogten van strip 3 en strip 4 “liggen één octaaf uit elkaar”.

Dit betekent dat de frequentie van strip 4 twee keer zo hoog is als de frequentie van strip 3. Zie hiervoor ook de tabel.

Voor de frequenties geldt de verhouding:  $\frac{f_4}{f_3} = \frac{698}{349} = 2,00$ .

Er geldt een omgekeerd evenredig verband tussen de frequentie en de golflengte. Als de golfsnelheden gelijk zijn, moet dus gelden:  $\frac{f_4}{f_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_4}$ .

Opmeten in de figuur op de uitwerkbijlage van de lengtes van strip 3 en 4 levert:  $l_3 = 44$  mm en  $l_4 = 30$  mm.

Voor de verhouding van de golflengten geldt dan:  $\frac{\lambda_3}{\lambda_4} = \frac{\frac{1}{4}\lambda_3}{\frac{1}{4}\lambda_4} = \frac{l_3}{l_4} = \frac{44}{30} = 1,5$ .

De verhoudingen zijn niet gelijk. Dus zijn de golfsnelheden niet gelijk.

- inzicht dat geldt  $\frac{f_4}{f_3} = 2,00$  1
- inzicht dat bij gelijke golfsnelheid geldt  $\frac{f_4}{f_3} = \frac{\lambda_3}{\lambda_4} = \frac{l_3}{l_4}$  1
- opmeten van de lengtes van strip 3 en 4 op de uitwerkbijlage 1
- completeren van het antwoord 1