

Vleermuisdetector

1 **maximumscore 2**

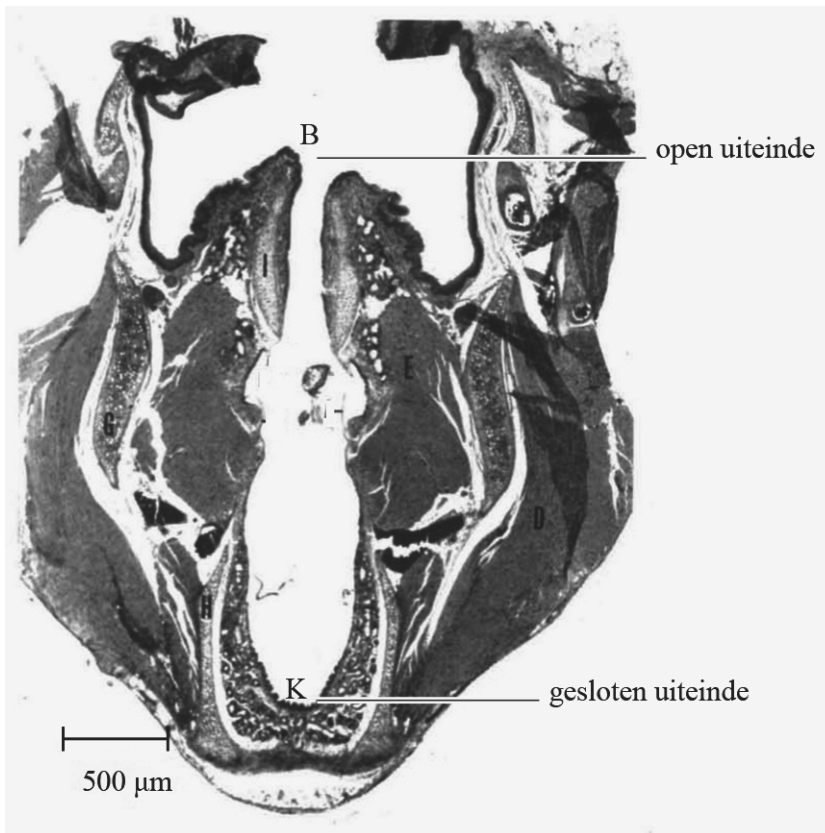
voorbeeld van een antwoord:

Uit het (u,t) -diagram blijkt dat de periode van de trilling aan het einde van de puls groter wordt en de frequentie dus afneemt. Uit het sonogram volgt dat alleen de dwergvleermuis een afnemende frequentie heeft.

- inzicht dat in het (u,t) -diagram de frequentie afneemt 1
- consequente conclusie 1

2 maximumscore 5

voorbeeld van een antwoord:



– Uit de opgemeten lengte van de luchtkolom en de schaal volgt:

$$\ell = 5,1 \cdot 500 \cdot 10^{-6} = 2,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\lambda = 4\ell = 4 \cdot 2,55 \cdot 10^{-3} = 1,02 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{343}{1,02 \cdot 10^{-2}} = 34 \cdot 10^3 \text{ Hz. (Dit is hoger dan de hoogste toon die een mens kan horen.)}$$

- aangeven van het juiste patroon van B en K 1
- bepalen van de echte lengte van de luchtkolom (met een marge van $0,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$) 1
- inzicht in het verband tussen λ en ℓ 1
- gebruik van $f = \frac{v}{\lambda}$ met opzoeken van v_{geluid} 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerkingen

- Wanneer het patroon alleen is getekend zonder aangeven van knopen K en buiken B, vervalt de eerste deelscore.
- De derde deelscore kan alleen worden toegekend als deze consequent is met het patroon.

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

3 maximumscore 3

uitkomst: $f_{\text{TE detector}} = 14 \cdot 10^3 \text{ Hz}$ en $R = 5,9$

voorbeeld van een antwoord:

– Uit het (u, t) -diagram van de detector volgt:

$$T = \frac{212 \cdot 10^{-6}}{3} = 7,1 \cdot 10^{-5} \text{ s} \rightarrow f_{\text{TE detector}} = \frac{1}{7,1 \cdot 10^{-5}} = 14 \cdot 10^3 \text{ Hz.}$$

– Uit formule (1) volgt:

$$R = \frac{f_{\text{vleermuis}}}{f_{\text{TE detector}}} = \frac{83 \cdot 10^3}{14 \cdot 10^3} = 5,9.$$

- bepalen van de trillingstijd (met een marge van $0,1 \cdot 10^{-5} \text{ s}$) 1
- gebruik van $f = \frac{1}{T}$ 1
- gebruik van formule (1) en completeren van de bepalingen 1

4 maximumscore 2

uitkomst: $\Delta f_{\text{instel}} = 25 \text{ kHz}$ (met een marge van 1 kHz)

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $\Delta f_{\text{instel}} = f_{\text{vleermuis}} - f_{\text{HD detector}} = 35 - 10 = 25 \text{ kHz.}$

- inzicht dat het verschil tussen de twee weergeven frequentiegebieden bepaald moet worden 1
- completeren van de bepaling 1

5 maximumscore 3

Het geluid van de dwergvleermuis bevat frequenties van 29 kHz tot 90 kHz.

Het verschil tussen de hoogste en laagste frequentie van de roep van de dwergvleermuis is **groter** dan het verschil tussen de hoogste en laagste frequentie van het hoorbare gebied.

Om de roep van de dwergvleermuis volledig hoorbaar te maken, kunnen de frequenties dus **verkleind** worden.

Om de roep van de dwergvleermuis volledig hoorbaar te maken **is alleen de TE-detector** geschikt.

- bepalen van de frequenties (met een marge van 2 kHz) 1
- tweede zin consequent met het bereik 1
- derde en vierde zin consequent met de tweede 1