

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

Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 scorepunten toegekend.

Opgave 1 Parasaurolophus

1 maximumscore 1

antwoord: resonantie

2 maximumscore 3

voorbeeld van een berekening:

Voor de grondtoon bij een halfgesloten pijp geldt dat de lengte ℓ van de pijp gelijk is aan $\frac{1}{4}\lambda$. De golflengte van de grondtoon is dan gelijk aan

$\lambda = 4\ell = 4 \cdot 1,8 = 7,2$ m. De frequentie van de grondtoon is dus

$$f = \frac{v_{\text{geluid}}}{\lambda} = \frac{343}{7,2} = 47,6 = 48 \text{ Hz.}$$

- inzicht dat $\ell = \frac{1}{4}\lambda$ 1
- gebruik van $f = \frac{v_{\text{geluid}}}{\lambda}$ met $v_{\text{geluid}} = 343 \text{ ms}^{-1}$ 1
- completeren van het antwoord 1

3 maximumscore 3

voorbeeld van antwoord:

De hoorn van de dino is halfgesloten, zodat de frequenties van de boventonen zich verhouden als 1:3:5: etc. De verhouding van de gegeven frequentie van $2,4 \cdot 10^2$ Hz ten opzichte van de grondtoon van 48 Hz is

gelijk aan $\frac{240}{48} = 5$. Het gaat in dit geval dus om de tweede boventoon.

- inzicht dat de frequenties zich verhouden als 1:3:5 1
- berekenen van de verhouding $\frac{f_{\text{boventoon}}}{f_{\text{grondtoon}}}$ 1
- completeren van het antwoord 1

Opmerking

Wanneer als antwoord gegeven wordt: $\frac{240}{48} = 5$, dus de vijfde of vierde boventoon: maximaal 1 scorepunt.

Vraag	Antwoord	Scores
4	<p>maximumscore 2 voorbeeld van een antwoord: De hoorn van het vrouwelijk dier is korter, zodat de golflengte van de grondtoon kleiner is. De frequentie van de grondtoon is dus hoger (omdat geldt $f = \frac{v}{\lambda}$).</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> inzicht dat de golflengte van de vrouwelijke hoorn kleiner is completeren van het antwoord 	<p>1 1</p>
5	<p>maximumscore 3 voorbeeld van een antwoord: De frequentie van de grondtoon is lager dan de frequentie van de boventonen. De golflengte van de grondtoon is dus groter dan de golflengte van de boventonen. Er is gegeven dat het geluid de boom kan passeren als de golflengte van het geluid groter is dan de breedte van een boom, zodat grote golflengtes en derhalve lage frequenties hiervoor geschikt zijn. Dus zijn grondtonen beter geschikt om te communiceren dan boventonen.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • • • 	<ul style="list-style-type: none"> inzicht dat de grondtoon een grotere golflengte heeft dan een boventoon inzicht dat de golflengte van het geluid groter moet zijn dan de breedte van de boom consequente conclusie 	<p>1 1 1</p>