

## Hoofdstuk 8 Geluid

Naam:

Klas:

Punten:

Cijfer:

LET OP: Laat zien hoe je aan een antwoord gekomen bent. Schrijf bijvoorbeeld eerst de formule zelf op, dan de formule ingevuld en tenslotte het uitgerekende eindantwoord inclusief eenheid.

**Formules:**  $s = v_{\text{gem}} \cdot t$     $f = 1 / T$

### Geluidssnelheden:

lucht (20 °C),  $v = 343 \text{ m/s}$

lucht (0 °C),  $v = 332 \text{ m/s}$

water (20 °C),  $v = 1484 \text{ m/s}$



## Opgave 1 Uitspraken over geluid

6p 1. Bekijk onderstaande uitspraken. Geef aan welke optie tussen haakjes de juiste is of vul het juiste woord in.

- a. Een onaangeslagen gitaarsnaar bevindt zich in de ruststand. (waar / ~~niet waar~~)
- b. Een gitaarsnaar die hard aangeslagen wordt krijgt daardoor een grotere (frequentie / **amplitude**) dan een gitaarsnaar die zachtjes aangeslagen wordt.
- c. Als je een gitaarsnaar strakker draait zal deze (**sneller** / ~~langzamer~~) gaan trillen als je hem aanslaat.
- d. Een ander woord voor tussenstof is (vul in): *medium*.....
- e. (VWO) Op het moment dat de trillende conus van een luidspreker die een toon voortbrengt maximaal naar buiten staat zendt deze net een (~~verdunning~~ / **verdichting**) in de luchtdruk uit.
- f. In het bron-medium-ontvangermodel is de microfoon een (~~bron~~ / **ontvanger**).
- g. (VWO) Bij een bepaalde noot C op de piano hoort een frequentie van 262 Hz. De eerstvolgende hogere noot C heeft dan een frequentie van (~~131 Hz~~ / ~~393 Hz~~ / **524 Hz**).
- h. Een saxofoon heeft een scheurend geluid terwijl een blokfluit een zuiver geluid maakt. Je zegt dan dat de (vul in) *klankkleur*..... van de twee instrumenten anders is.
- i. Een stemvork die je los in je hand houdt klinkt zachter dan een stemvork die je tegen een houten kistje aanhoudt. Het kistje werkt hier als (vul in) *versterker of klankkast*.....
- j. Bekijk de afbeelding rechts. Als je een zware linaal zo laat trillen trilt deze (~~sneller~~ / **langzamer**) dan een lichte linaal.
- k. Bekijk de afbeelding rechts. Als je een linaal zo laat trillen en je schuift hem langzaam aan verder de tafel op zal de trilling steeds (**sneller** / ~~langzamer~~) gaan.
- l. Een hoge toon heeft een grotere (**frequentie** / ~~trillingstijd~~) dan een lage toon.



Dit proefwerk gaat verder op de volgende bladzijde >>

## Opgave 2 Vuurwerkshows

Je zit tijdens een zomeravond naar een vuurwerkshow te kijken die een eind verderop wordt gegeven. De temperatuur is die avond  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Je meet met een stopwatch dat er 3,2 seconden zit tussen het moment dat je een ontploffing ziet en het moment dat je de knal hoort.



2p 2. Reken uit hoe ver van je vandaan de vuurpijl ontplofte. Geef je antwoord in meters in een geheel getal.

1p 3. Kijk naar je antwoord bij vraag 2. Ga er van uit dat het geluid nog steeds 3,2 seconden lang naar je onderwég is. Als de temperatuur tijdens het vuurwerk  $28\text{ }^{\circ}\text{C}$  zou zijn geweest, zou het vuurwerk dan verder van je weg geweest zijn of dichterbij je?

De knal van een vuurpijl die ergens voor je ontploft weerkaatst ook tegen een verticale bergwand 450 m achter je.

2p 4. Reken uit hoeveel tijd er zit tussen het moment dat je de knal voor het eerst hoort en het moment dat je de echo van de knal van de bergwand hoort. Ga weer uit van lucht met een temperatuur van  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Geef je antwoord in seconden en rond af op één decimaal.

De vuurwerkshow vindt plaats vanaf een vlot op een diep meer. Tijdens de vuurwerkshow zwemt een duiker precies onder het vlot. Een vuurpijl ontploft op een hoogte van 110,0 m boven het meer. De duiker meet tussen het zien van de ontploffing en het horen van de knal 0,3342 seconde. De temperatuur van het water is  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

3p 5. (VWO) Bereken op welke diepte de duiker zwemt. Let op:

- Je moet er rekening mee houden dat het geluid van de ontploffing eerst door lucht beweegt en daarna nog een stuk door het water.
- Geef je antwoord in meter en rond af op één decimaal.
- Rond alleen je eindantwoord af en tussenstappen niet.

$$2. s = v \cdot t = 343 \text{ m/s} \cdot 3,2 \text{ s} = 1097 \text{ m}$$

3. verder weg

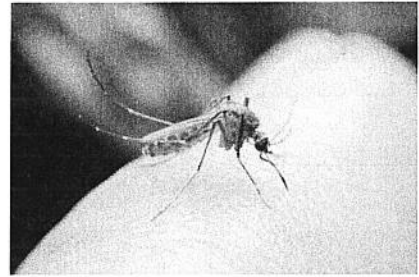
$$4. t = \frac{s}{v} = \frac{(2 \times 450 \text{ m})}{343 \text{ m/s}} = 2,6 \text{ s}$$

$$5. s_{\text{tot}} = s_{\text{lucht}} + s_{\text{water}} \quad \text{en} \quad t_{\text{tot}} = t_{\text{lucht}} + t_{\text{water}}$$
$$t_{\text{lucht}} = \frac{110 \text{ m}}{343} = 0,3206997 \text{ s}$$
$$t_{\text{water}} = 0,3342 - 0,3206997 = 0,013500 \text{ s}$$
$$s_{\text{water}} = 1484 \text{ m/s} \cdot 0,013500 \text{ s} = 20,0 \text{ m}$$

VWO

### Opgave 3 Geluid van insecten

De vleugels van mug A doen 0,00298 seconde over één trilling.



- 2p 6. Bereken de frequentie van het geluid dat de mug voortbrengt. Geef je antwoord in de eenheid Hertz in een geheel getal.

Mug B zoemt met een frequentie van 516 Hz.

- 2p 7. Reken uit wat de trillingstijd van de vleugels van deze mug is. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op één decimaal.

De vleugels van mug C trillen twee keer zo snel als die van mug A en de vleugels van mug D trillen 0,64 keer zo snel als die van mug B.

- 2p 8. Bereken deze waarden:

- de frequentie van het geluid van mug C. Geef je antwoord in Hz en rond af op een geheel getal.
- de trillingstijd van het geluid van mug D. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op één decimaal.

Dit proefwerk gaat verder op de volgende bladzijde >>

(havo5) 6.  $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,00298} = 336 \text{ Hz}$

(havo6) 7.  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{516} = 1,9 \text{ ms}$

(havo7) 8. mug C  $f = 2 \cdot 336 \text{ Hz} = 672 \text{ Hz}$

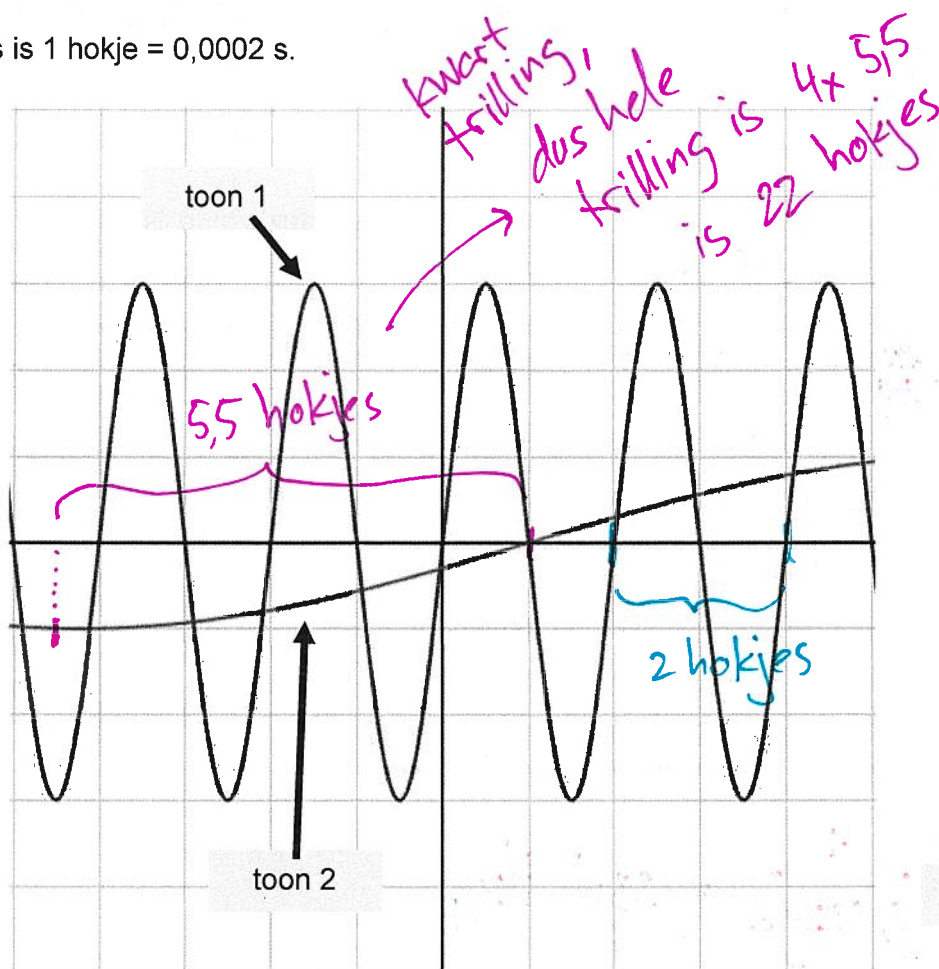
mug D  $f = \cancel{0,64 \cdot 516 \text{ Hz}} = 330 \text{ Hz}$   
 $= 0,59 \cdot 516 \text{ Hz} = 304 \text{ Hz}$

$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{304} = 3,3 \text{ ms}$

## Opgave 4 Oscilloscoop

Een oscilloscoop is een apparaat dat geluidsgolven kan omzetten in een beeld. Het geluid wordt als een golf op een scherm weergegeven en kan dan bestudeerd worden. Bekijk het oscilloscoopbeeld in figuur 1. Er zijn twee tonen weergegeven.

De tijdbasis is 1 hokje = 0,0002 s.



- 3p 9. Bereken de frequentie van de toon 1. Geef je antwoord in Hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.
- 3p 10. Reken de frequentie van toon 2 uit. Geef je antwoord in Hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.

$$g. T = 2,0 \text{ hokjes} \cdot 0,0002 \text{ s} = 0,0004 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0004 \text{ s}} = 2500 \text{ Hz}$$

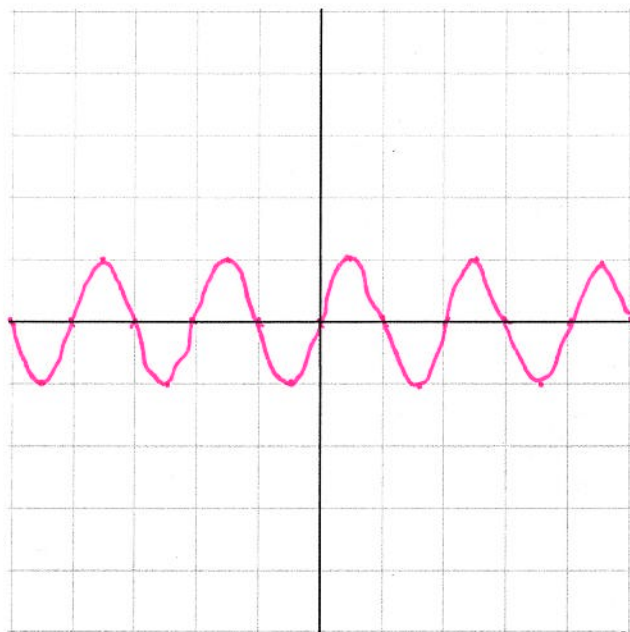
$$10. T = 22 \text{ hokjes} \cdot 0,0002 \text{ s} = 0,0044 \text{ s} \quad (\text{tussen } 0,0040 \text{ en } 0,0048 \text{ OK})$$

$$f = \frac{1}{0,0044} = 227 \text{ Hz} \quad (\text{tussen } 250 \text{ Hz en } 208 \text{ Hz OK})$$

→ dus amplitude is 1 hokje ①

2p 11. Teken in figuur 2 het oscilloscoopbeeld van toon 3 die even luid is als toon 2 en dezelfde frequentie heeft als toon 1. Aan de instellingen van de oscilloscoop verandert niets.

dus elke trilling is twee hokjes ①



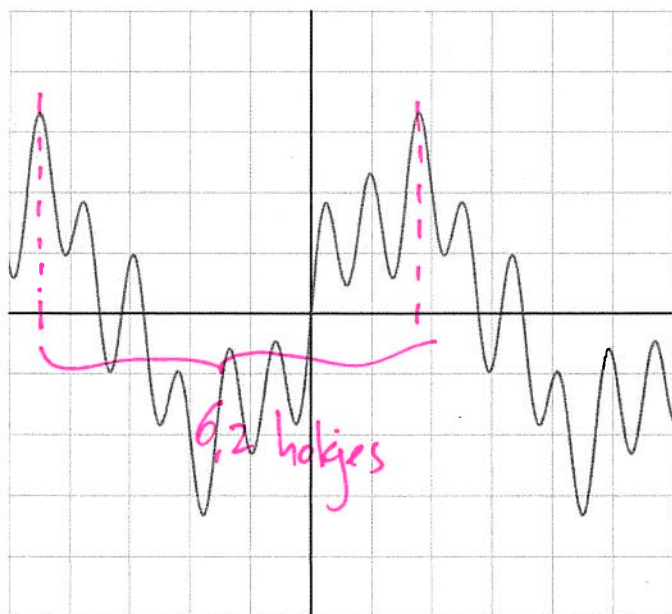
figuur 2

De tijdbasis van de oscilloscoop wordt aangepast zodat toon 4 precies zo in beeld komt als toon 1. Toon 4 heeft een frequentie van 500 Hz.

3p 12. (VWO) Bereken wat dan de instelling van de tijdbasis in dit geval was.

Later bekijk je het oscilloscoopbeeld van het geluid van een saxofoon (zie figuur 3). De tijdbasis was ingesteld op 0,5 ms per hokje.

12. freq is  $\frac{1}{5}$  ①  
van die van toon 1  
dus T is 5x 20 ①  
groot. Bij zelfde  
oscilloscoopbeeld  
is de tijdbasis  
dus ook 5x 20 ①  
groot, dus 0,001 s ①



$$13. T = 6,2 \cdot 0,5 \text{ ms} \\ = 0,0031 \text{ s} \\ f = \frac{1}{0,0031} = 322,6 \text{ Hz} ①$$

figuur 3

2p 13. Bereken de frequentie die de saxofoon speelt.

Dit proefwerk gaat verder op de volgende bladzijde >>

## Opgave 5 Grafiek tekenen

Bij popconcerten kan het geluid flink hard staan. Om beschadiging te voorkomen mag je gehoor maar kort aan zulk hard geluid blootgesteld worden. In tabel 1 zie je de maximale veilige blootstellingsduur per dag voor een aantal geluidsniveaus.



dagelijks veilig te verdragen (minuten)	geluidsniveau (dB)
480	80
300	82
180	84
120	86
30	92
8	98

tabel 1

5p **14.** Teken op ruitjespapier een grafiek waarin je de maximale veilige blootstellingstijd uitzet tegen het geluidsniveau. Voor maximale punten zorg je dat je grafiek voldoet aan deze kenmerken:

- Teken lijnen met potlood. Teken de assen van de grafiek langs je geodriehoek. (1p)
- Zet het geluidsniveau op de horizontale as uit van 80 dB tot 100 dB. Kies als schaalverdeling: 1 hokje stelt 2 dB voor. (1p)
- Zet de maximale veilige dagelijkse blootstellingstijd op de verticale as. Kies een schaalverdeling zodat de verticale as 10 hokjes hoog wordt. (1p)
- Zet bij beide assen er bij welke grootte die as weergeeft en in welke eenheid die grootte staat. (1p)
- Teken de lijn die zo goed mogelijk door de punten van je grafiek gaat. Bedenk eerst of dit een rechte lijn moet zijn of een vloeiende kromme. (1p)

**Einde van dit proefwerk >>**



## Hoofdstuk 8 Geluid

Naam:

Klas:

Punten:

Cijfer:

LET OP: Laat zien hoe je aan een antwoord gekomen bent. Schrijf bijvoorbeeld eerst de formule zelf op, dan de formule ingevuld en tenslotte het uitgerekende eindantwoord inclusief eenheid.

**Formules:**  $s = v_{\text{gem}} \cdot t$     $f = 1 / T$

**Geluidssnelheden:**

lucht (20 °C),  $v = 343 \text{ m/s}$

lucht (0 °C),  $v = 332 \text{ m/s}$

water (20 °C),  $v = 1484 \text{ m/s}$



## Opgave 1 Uitspraken over geluid

- 6p 1. Bekijk onderstaande uitspraken. Geef aan welke optie tussen haakjes de juiste is of vul het juiste woord in.
- a. Een onaangeslagen gitaarsnaar bevindt zich in de evenwichtsstand. (**waar** / ~~niet waar~~)
  - b. Een gitaarsnaar die hard aangeslagen wordt krijgt daardoor een grotere (~~frequentie~~ / **amplitude**) dan een gitaarsnaar die zachtjes aangeslagen wordt.
  - c. Als je een gitaarsnaar lossier draait zal deze (~~sneller~~ / **langzamer**) gaan trillen als je hem aanslaat.
  - d. Een ander woord voor tussenstof is (**vul in**): *medium*.....
  - e. (**VWO**) Op het moment dat de trillende conus van een luidspreker die een toon voortbrengt maximaal naar binnen staat zendt deze net een (**verdunning** / ~~verdichting~~) in de luchtdruk uit.
  - f. In het bron-medium-ontvangermodel is de luidspreker een (**bron** / ~~ontvanger~~).
  - g. (**VWO**) Bij een bepaalde noot D op de piano hoort een frequentie van 294 Hz. De eerstvolgende hogere noot C heeft dan een frequentie van (~~147 Hz~~ / ~~441 Hz~~ / **524 Hz**). 588 Hz ↙
  - h. Een saxofoon heeft een scheurend geluid terwijl een blokfluit een zuiver geluid maakt. Je zegt dan dat de (**vul in**) *klankkleur*..... van de twee instrumenten anders is.
  - i. Een stemvork die je los in je hand houdt klinkt zachter dan een stemvork die je tegen een houten kistje aanhoudt. Het kistje werkt hier als (**vul in**) *versterker of klankkast*.....
  - j. Bekijk de afbeelding rechts. Als je een stugge liniaal zo laat trillen trilt deze (**sneller** / ~~langzamer~~) dan een slappe liniaal.
  - k. Bekijk de afbeelding rechts. Als je een liniaal zo laat trillen en je schuift hem langzaam aan verder de tafel op zal de trilling steeds (**sneller** / ~~langzamer~~) gaan.
  - l. Een lage toon heeft een grotere (~~frequentie~~ / **trillingstijd**) dan een hoge toon.



Dit proefwerk gaat verder op de volgende bladzijde >>

## Opgave 2 Vuurwerkshows

Je zit tijdens een zomeravond naar een vuurwerkshow te kijken die een eind verderop wordt gegeven. De temperatuur is die avond  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Je meet met een stopwatch dat er 2,8 seconden zit tussen het moment dat je een ontploffing ziet en het moment dat je de knal hoort.



2p **2.** Reken uit hoe ver van je vandaan de vuurpijl ontplofte. Geef je antwoord in meters in een geheel getal.

1p **3.** Kijk naar je antwoord bij vraag 2. Ga er van uit dat het geluid nog steeds 2,8 seconden lang naar je onderweg is. Als de temperatuur tijdens het vuurwerk  $28\text{ }^{\circ}\text{C}$  zou zijn geweest, zou het vuurwerk dan verder van je weg geweest zijn of dichterbij je?

De knal van een vuurpijl die ergens voor je ontploft weerkaatst ook tegen een verticale bergwand 310 m achter je.

2p **4.** Reken uit hoeveel tijd er zit tussen het moment dat je de knal voor het eerst hoort en het moment dat je de echo van de knal van de bergwand hoort. Ga weer uit van lucht met een temperatuur van  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Geef je antwoord in seconden en rond af op één decimaal.

De vuurwerkshow vindt plaats vanaf een vlot op een diep meer. Tijdens de vuurwerkshow zwemt een duiker precies onder het vlot. Een vuurpijl ontploft op een hoogte van ~~130,0 m~~ <sup>90 m</sup> boven het meer. De duiker meet tussen het zien van de ontploffing en het horen van de knal ~~0,3142~~ <sup>0,2766 s</sup> seconde. De temperatuur van het water is  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

3p **5. (VWO)** Bereken op welke diepte de duiker zwemt. Let op:

- Je moet er rekening mee houden dat het geluid van de ontploffing eerst door lucht beweegt en daarna nog een stuk door het water.
- Geef je antwoord in meter en rond af op één decimaal.
- Rond alleen je eindantwoord af en tussenstappen niet.

$$2. s = v \cdot t = 343 \cdot 2,8 = 960 \text{ m}$$

3. verder weg

$$4. t = \frac{s}{v} = \frac{(2 \times 310 \text{ m})}{343 \text{ m/s}} = 1,8 \text{ s}$$

$$5. s_{\text{tot}} = s_{\text{lucht}} + s_{\text{water}} \quad \text{en} \quad t_{\text{tot}} = t_{\text{lucht}} + t_{\text{water}}$$

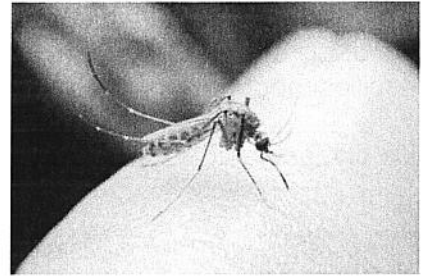
$$t_{\text{lucht}} = \frac{90 \text{ m}}{343} = 0,2623907 \text{ s}$$

$$t_{\text{water}} = 0,2766 - 0,2623907 = 0,014209 \text{ s}$$

$$s_{\text{water}} = 1484 \text{ m/s} \cdot 0,014209 \text{ s} = 21,0 \text{ m}$$

### Opgave 3 Geluid van insecten

De vleugels van mug A doen 0,00251 seconde over één trilling.



- 2p 6. Bereken de frequentie van het geluid dat de mug voortbrengt. Geef je antwoord in de eenheid Hertz in een geheel getal.

Mug B zoemt met een frequentie van 716 Hz.

- 2p 7. Reken uit wat de trillingstijd van de vleugels van deze mug is. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op één decimaal.

De vleugels van mug C trillen twee keer zo snel als die van mug A en de vleugels van mug D trillen 0,54 keer zo snel als die van mug B.

- 2p 8. Bereken deze waarden:

- de frequentie van het geluid van mug C. Geef je antwoord in Hz en rond af op een geheel getal.
- de trillingstijd van het geluid van mug D. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op één decimaal.

Dit proefwerk gaat verder op de volgende bladzijde >>

$$6. f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,00251} = 398 \text{ Hz}$$

$$7. T = \frac{1}{f} = \frac{1}{716} = 1,4 \text{ ms}$$

$$8. \text{ mug C } f = 2 \times 398 \text{ Hz} = 796 \text{ Hz}$$

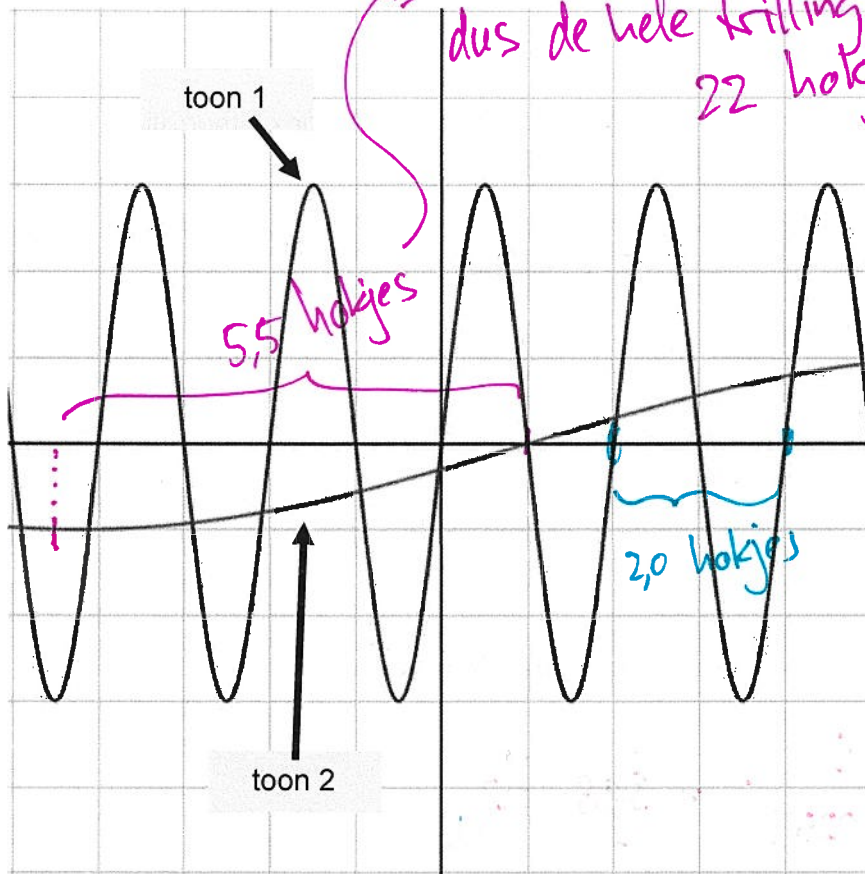
$$\text{mug D } f = 0,41 \cdot 716 \text{ Hz} = 293,6 \text{ Hz}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{293,6} = 3,4 \text{ ms}$$

## Opgave 4 Oscilloscoop

Een oscilloscoop is een apparaat dat geluidsgolven kan omzetten in een beeld. Het geluid wordt als een golf op een scherm weergegeven en kan dan bestudeerd worden. Bekijk het oscilloscoopbeeld in figuur 1. Er zijn twee tonen weergegeven.

De tijdbasis is 1 hokje = 0,0001 s.



figuur 1

3p 9. Bereken de frequentie van de toon 1. Geef je antwoord in Hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.

3p 10. Reken de frequentie van toon 2 uit. Geef je antwoord in Hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.

$$g. T = 2,0 \text{ hokjes} \cdot 0,0001 \text{ s} = 0,0002 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0002} = 5000 \text{ Hz}$$

$$10. T = 22 \text{ hokjes} \cdot 0,0001 \text{ s} = 0,0022 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0022} = 455 \text{ Hz} \text{ (tussen } 500 \text{ Hz en } 417 \text{ Hz OK)}$$

→ dus amplitude van 3 hokjes  
1  
①

2p 11. Teken in figuur 2 het oscilloscoopbeeld van toon 3 die even luid is als toon 2 en dezelfde frequentie heeft als toon 1. Aan de instellingen van de oscilloscoop verandert niets.

dus trilling duurt 22 hokjes  
①  
(1/4e dus 5,5) hokjes



figuur 2

De tijdbasis van de oscilloscoop wordt aangepast zodat toon 4 precies zo in beeld komt als toon 1. Toon 4 heeft een frequentie van 250 Hz.

3p 12. (VWO) Bereken wat dan de instelling van de tijdbasis in dit geval was.

Later bekijk je het oscilloscoopbeeld van het geluid van een saxofoon (zie figuur 3). De tijdbasis was ingesteld op 0,2 ms per hokje.

12. 250 Hz is 1/20e van 5000 Hz  
①  
dus T is dan 20x zo groot. Bij gelijk oscilloscoopbeeld is de tijdbasis dus ook 20x zo groot, dus 0,002 s  
①



13.  $T = 6,2 \cdot 0,2 \text{ ms}$   
 $= 0,00124 \text{ s}$   
 $f = \frac{1}{T} = 806,5 \text{ Hz}$   
 ①

figuur 3

2p 13. Bereken de frequentie die de saxofoon speelt.

## Opgave 5 Grafiek tekenen

Bij popconcerten kan het geluid flink hard staan. Om beschadiging te voorkomen mag je gehoor maar kort aan zulk hard geluid blootgesteld worden. In tabel 1 zie je de maximale veilige blootstellingsduur per dag voor een aantal geluidsniveaus.



dagelijks veilig te verdragen (minuten)	geluidsniveau (dB)
480	80
300	82
180	84
120	86
30	92
8	98

tabel 1

5p **14.** Teken op ruitjespapier een grafiek waarin je de maximale veilige blootstellingstijd uitzet tegen het geluidsniveau. Voor maximale punten zorg je dat je grafiek voldoet aan deze kenmerken:

- Teken lijnen met potlood. Teken de assen van de grafiek langs je geodriehoek. (1p)
- Zet het geluidsniveau op de horizontale as uit van 80 dB tot 100 dB. Kies als schaalverdeling: 1 hokje stelt 2 dB voor. (1p)
- Zet de maximale veilige dagelijkse blootstellingstijd op de verticale as. Kies een schaalverdeling zodat de verticale as 10 hokjes hoog wordt. (1p)
- Zet bij beide assen er bij welke grootte die as weergeeft en in welke eenheid die grootte staat. (1p)
- Teken de lijn die zo goed mogelijk door de punten van je grafiek gaat. Bedenk eerst of dit een rechte lijn moet zijn of een vloeiende kromme. (1p)

**Einde van dit proefwerk >>**



Cijfer

Naam: \_\_\_\_\_

Klas: \_\_\_\_\_

Vak: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

--

14



AAVO

Max 51 pt

$$\left( \frac{\text{punten}}{3,44} \right) + 1 = \text{CIJFER}$$

31	10°	25	8 <sup>3</sup>	19	6 <sup>5</sup>	13	4 <sup>8</sup>	7	3°	1	1 <sup>3</sup>
30	9 <sup>7</sup>	24	8°	18	6 <sup>2</sup>	12	4 <sup>5</sup>	6	2 <sup>7</sup>	0	1°
29	9 <sup>4</sup>	23	7 <sup>7</sup>	17	5 <sup>9</sup>	11	4 <sup>2</sup>	5	2 <sup>5</sup>		
28	9 <sup>1</sup>	22	7 <sup>4</sup>	16	5 <sup>7</sup>	10	3 <sup>9</sup>	4	2 <sup>2</sup>		
27	8 <sup>8</sup>	21	7 <sup>1</sup>	15	5 <sup>4</sup>	9	3 <sup>6</sup>	3	1 <sup>9</sup>		
26	8 <sup>6</sup>	20	6 <sup>8</sup>	14	5 <sup>1</sup>	8	<del>3<sup>3</sup></del> 3 <sup>3</sup>	2	1 <sup>6</sup>		

VINO

Max 38 pt

$$\left( \frac{\text{punten}}{4,22} \right) + 1 = \text{CIJFER}$$

38	10°	27	7 <sup>4</sup>	16	4 <sup>8</sup>	5	2 <sup>2</sup>
37	9 <sup>8</sup>	26	7 <sup>2</sup>	15	4 <sup>6</sup>	4	1 <sup>9</sup>
36	9 <sup>5</sup>	25	6 <sup>9</sup>	14	4 <sup>3</sup>	3	1 <sup>7</sup>
35	9 <sup>3</sup>	24	6 <sup>7</sup>	13	4 <sup>1</sup>	2	1 <sup>5</sup>
34	9 <sup>1</sup>	23	6 <sup>5</sup>	12	3 <sup>8</sup>	1	1 <sup>2</sup>
33	8 <sup>8</sup>	22	6 <sup>2</sup>	<del>11</del> 11	3 <sup>6</sup>	0	1 <sup>0</sup>
32	8 <sup>6</sup>	21	6°	<del>10</del> 10	3 <sup>4</sup>		
31	8 <sup>3</sup>	20	5 <sup>7</sup>	9	3 <sup>1</sup>		
30	8 <sup>1</sup>	19	5 <sup>5</sup>	8	2 <sup>9</sup>		
29	7 <sup>9</sup>	18	5 <sup>3</sup>	7	2 <sup>7</sup>		
28	7 <sup>6</sup>	17	5°	6	2 <sup>4</sup>		