

Naam: PN Hfd d Geluid Juni 2025
 Vak: versie rechts, uitwerkingen

Klas: 2lv

Datum: _____

Cijfer

--

② a. $s = v \cdot t = 348 \text{ m/s} \cdot 0,228 \text{ s} = 79 \text{ m}$ ②

b. schaal bepalen: $100 \text{ m} \leftrightarrow 5,4 \text{ cm}$
 $18,5 \text{ m} \leftrightarrow 1,0 \text{ cm}$ $\rightarrow \div 5,4$

in de figuur, 8,1 cm, dus 150 m

$t = \frac{s}{v} = \frac{150 \text{ m}}{343 \text{ m/s}} = 0,437 \text{ s} = 437 \text{ ms}$ ②

c. $v = \frac{s}{t} = \frac{(2 \times 128 \text{ m})}{0,753 \text{ s}} = 340 \text{ m/s}$ ②

② d. 66 dB e. 8g f. 93 dB g. 65 dB ①

③ a. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{35} = 0,0286 \text{ s} = 28,6 \text{ ms}$ ②

b. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{11800} = 8,47 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ ②

c. 40% ① d. luidspreker C ① e. 16000 Hz tot 9000 Hz tot ②

f. $f = \frac{1}{0,000067 \text{ s}} = 15 \text{ kHz}$, dus luidspreker B ②
 vwo

g. $f = \frac{2203}{4,8 \text{ s}} = 459 \text{ Hz}$ ①

h. 1 uur + 12 min is 3600 + 720 seconden, dus
 $459 \text{ Hz} \cdot (3600 + 720) = 1982700$ ①
 vwo

④ a. $T = 2 \text{ holjes} \cdot 0,00025 \text{ s} = 0,0005 \text{ s}$ ③

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,0005 \text{ s}} = 2000 \text{ Hz}$$

b. $T = 4 \times 5 \text{ holjes} \cdot 0,00025 \text{ s} = 200 \text{ Hz}$ ②
vwo

c. Zie opgavenblad ①

d. De frequentie is 2x zo klein ~~groot~~, dus de bron trilt ~~2x~~ 20 vaak per seconde.

e. $T = 6,2 \text{ holjes} \cdot 0,05 \text{ ms}$

$$= 0,00031 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = 3225806 \text{ Hz}$$

②

Om het beeld hetzelfde te houden, moet de tijdbasis dus 2x zo groot worden:

$$0,0005 \text{ s per holje}$$

②
vwo

Opgave 1: ⑤ punten, -1 voor elke fout

Opgave 5: ④ punten, -1 voor elke fout, zie opgavenblad

Proefwerk Natuurkunde

Toetsweek Juni 2025 2hv

Hoofdstuk 8 Geluid

versie rechts

Naam:

Uitwerkingen

Klas:

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.

LET OP: Schrijf je antwoorden en berekeningen **met pen**. Maak tekeningen **met potlood**. Trek rechte lijnen langs een liniaal of geodriehoek.

LET OP: Bij opgaven 1 en 4 moet je soms **op dit blad werken**. De andere opgaven maak je op ruitjespapier.

LET OP: Opgaven met de tekst **VWO** hoeven niet gemaakt te worden door havo-leerlingen en leveren voor havo-leerlingen ook geen bonuspunten op.

Formules: $s = v \cdot t$ $f = 1 / T$

Geluidssnelheden:

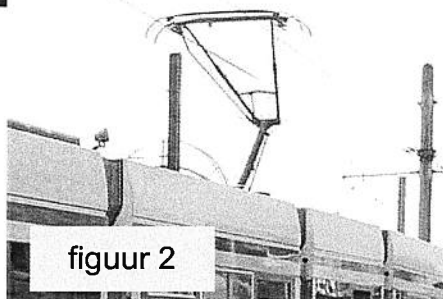
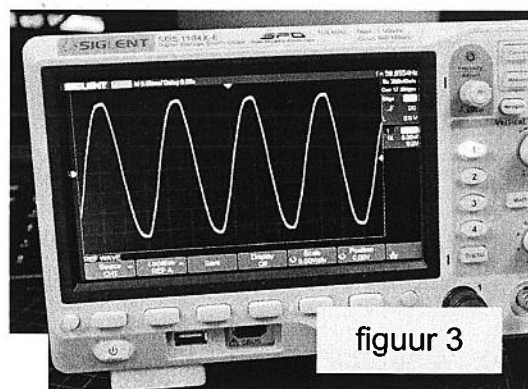
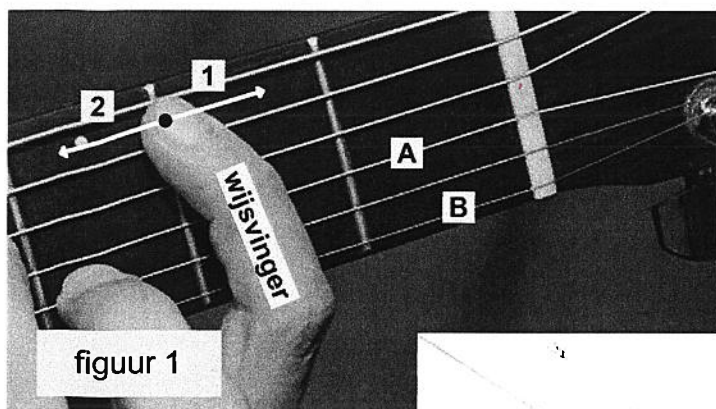
lucht (20 °C)	$v = 343 \text{ m/s}$
lucht (0 °C)	$v = 332 \text{ m/s}$
helium(20 °C)	$v = 927 \text{ m/s}$
water (0 °C)	$v = 1403 \text{ m/s}$
water (20 °C)	$v = 1484 \text{ m/s}$
rubber(20 °C)	$v = 50 \text{ m/s}$
ijzer (20 °C)	$v = 5100 \text{ m/s}$

Opgave 1. Geef het juiste antwoord aan

Rechts 5 pt (elke fout -1)

Bekijk onderstaande uitspraken. Geef aan welke optie tussen haakjes de juiste is of vul het juiste woord in (5p).

- a. Bekijk figuur 1. Je speelt gitaar en wilt met je wijsvinger een hogere toon spelen. In welke richting moet je je vinger bewegen? (**richting 1 / richting 2**)
- b. Tijdens het eindexamen dragen sommige leerlingen oordopjes als maatregel tegen geluidsoverlast. Deze maatregel pakt de overlast aan bij de **bron / medium / ontvanger**.
- c. In vloeistoffen plant het geluid zich **langzamer / sneller** voort dan in gassen.
- d. In het bron-medium-ontvangermodel zijn je trommelvliezen als een voorbeeld van een (**bron / medium / ontvanger**).
- e. De stroomafnemer van de tram (zie figuur 2) schuurt langs de bovenleiding en dit hoor je als je bij de halte staat te wachten als de tram er aan komt. Noem alle tussenstoffen waar het geluid door heen gaat voordat het je oor bereikt:
..... **staal/ijzer lucht**
- f. De hoogste frequentie die mensen kunnen horen is **20 kHz / 25 kHz / 28 kHz / 30 kHz**.
- g. Vanuit je tuinstoel meet je het volume van een kikker in de vijver in je achtertuin op 64 dB. Als er even later drie even luide kikkers mee gaan doen zal dit een geluidssterkte geven van **67 dB / 68 dB / 70 dB / 71 dB / 73 dB**.
- h. Bekijk figuur 1. Snaren A en B worden nergens tegen de hals van de gitaar aangedrukt. De laagste toon wordt dan gemaakt door (**snaar A / snaar B**).
- i. Het oscilloscoopbeeld zoals in figuur 3 past het best bij het geluid van een **stemvork / saxofoon**.



Rechts

Opdracht 2. Geluid in het voetbalstadion

Je bezoekt met vrienden een thuiswedstrijd van het Nederlands elftal in de Arēna. Je ziet op de tribune aan de overkant een supporter uitgedost als indiaan die op een grote trommel slaat. Door de afstand hoor je telkens de knal van de trommel iets later nadat je de trommel aangeslagen ziet worden.

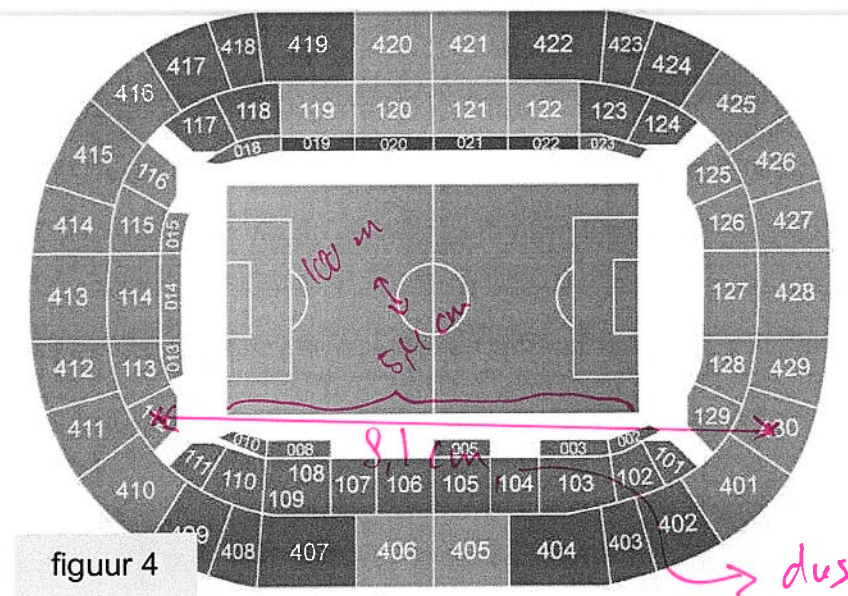


In figuur 4 zie je het stadion schematisch op schaal afgebeeld. Het veld heeft een lengte van 100 m.

- (2p) Je bepaalt dat het geluid die dag 0,228 s naar je onderweg was van de indiaan naar jou. Bereken in meter hoe ver de indiaan van je afstaat. Neem als geluidssnelheid 348 m/s. Rond af op een geheel getal.
- (2p) Bij een volgende wedstrijd sta jij middenin vak 430 en staat de indiaan middenin vak 112. Het is die dag 20 °C. Bepaal hoe lang het geluid van de trommel naar jou onderweg is. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op een geheel getal.

In een leeg stadion zou de indiaan de echo van zijn trommel tegen de achterwand van het stadion moeten horen. Stel, de afstand tussen de trommel en de achterwand is 128 m. De indiaan hoort de echo na 0,753 seconden.

- Bereken de geluidssnelheid van die dag geweest zijn?



De spreekkoren in een stadion kunnen indrukwekkend luid zijn. Op de middenstip gemeten produceert een enkele schreeuwende supporter op de tribune een geluidsterkte van 60 dB. Hoe luid klinken op de middenstip gemeten dan spreekkoren van (let op drie vragen, 2p):

- 4 supporters
- 800 supporters
- 2.000 supporters

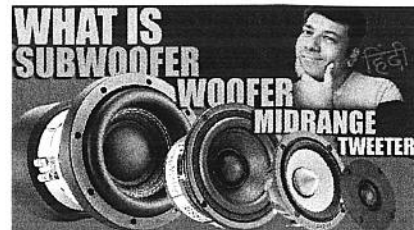
Later meet je op de middenstip de geluidsterkte van een spreekkoor in vak 127 op 75 dB.

- (1p) Hoe groot is de geluidsterkte van dit spreekkoor als je gaat meten in vak 114?

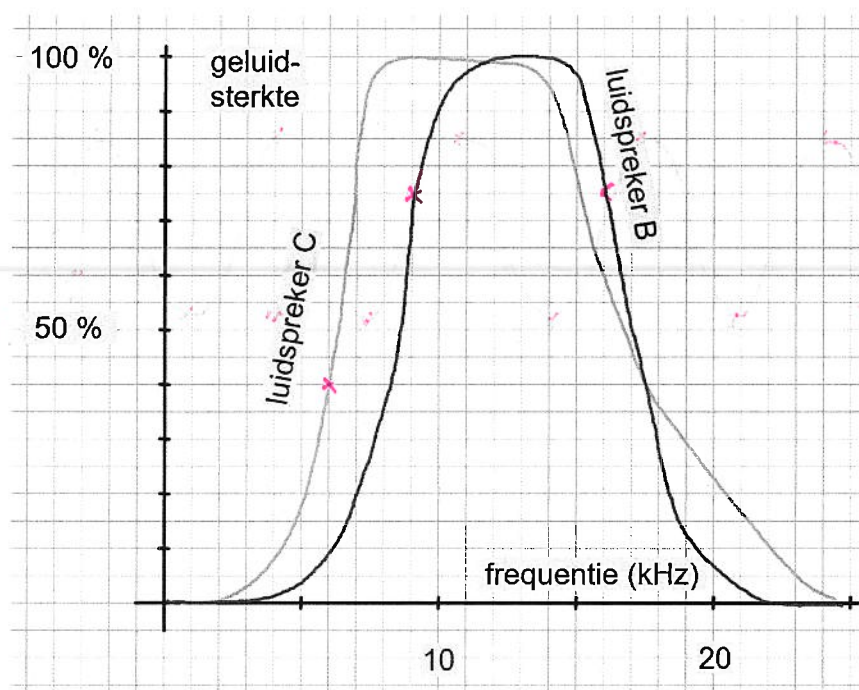
Opgave 3. Rekenen aan frequentie en trillingstijd van luidsprekers

Verschiede typen luidsprekers hebben verschillende frequentiebereiken. Luidspreker A kan frequenties tussen 32 Hz en 11,8 kHz weergeven.

- (2p) Bereken de trillingstijd die bij de frequentie van 32 Hz hoort. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op één cijfer achter de komma.
- (2p) Bereken de trillingstijd die bij de frequentie van 11,8 kHz hoort. Geef je antwoord in seconden in wetenschappelijke notatie. Rond af op twee cijfers achter de komma.



In figuur 5 zie je frequentiekaracteristieken van luidsprekers B en C. Onder het *frequentiebereik* van een luidspreker verstaat men alle frequenties die een luidspreker kan weergeven met een sterke van 75% of hoger.



figuur 5

- (1p) Geef de geluidsterkte die luidspreker C kan leveren bij 6000 Hz.
- (1p) Noem de letter van de luidspreker met het grootste frequentiebereik.
- (2p) Geef de boven- en de ondergrens van het frequentiebereik van luidspreker B.
- (VWO, 2p) Noem de letter van de luidspreker die het luidst een toon kan weergeven met een trillingstijd van $53 \mu\text{s}$ (microseconde). Laat hierbij een berekening zien.

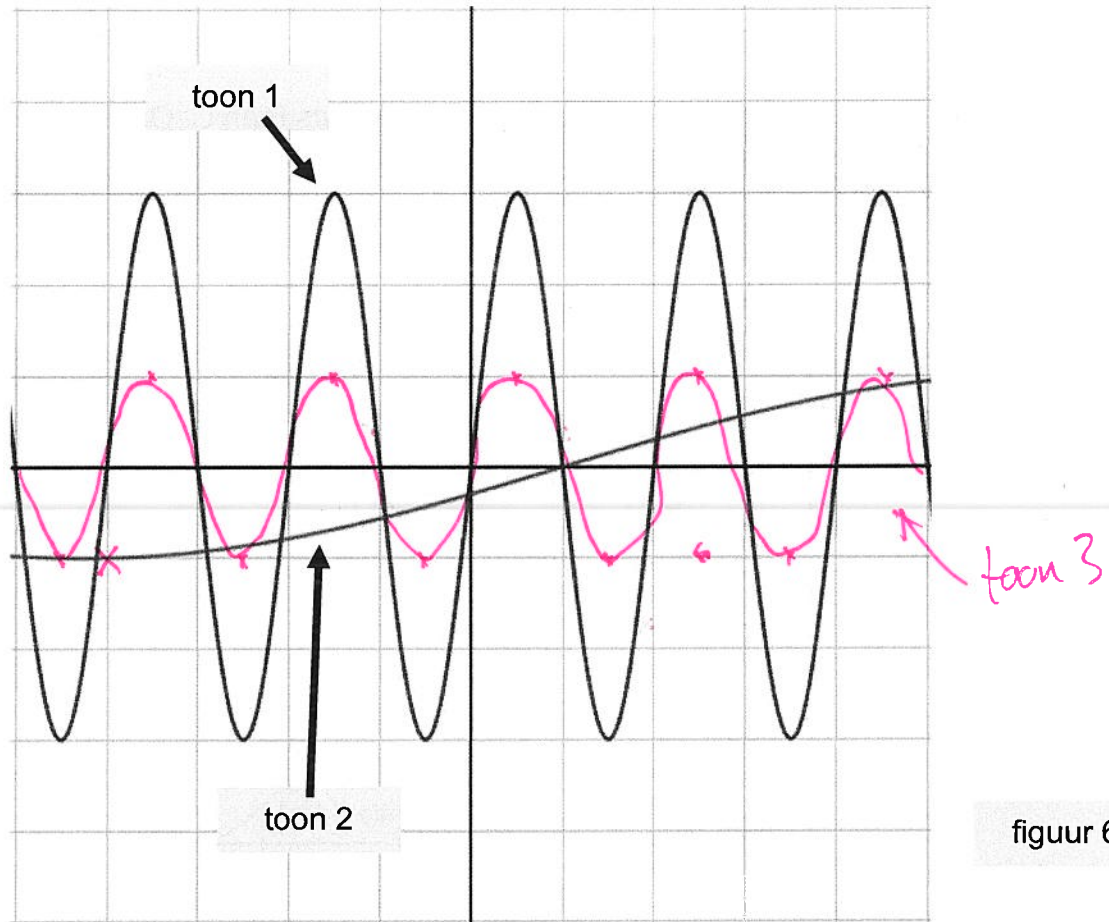
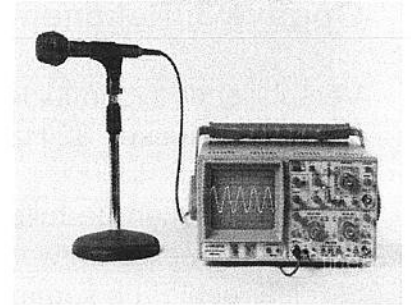
Luidspreker D produceert een toon en trilt daarbij precies 2203 keer in 4,8 s.

- (1 p) Bereken de frequentie van deze toon. Rond af op een geheel getal.
- (VWO, 1p) Reken uit hoe vaak deze luidspreker trilt in een uur en 12 minuten. Rond af op een geheel getal.

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 6. Er zijn twee tonen weergegeven.

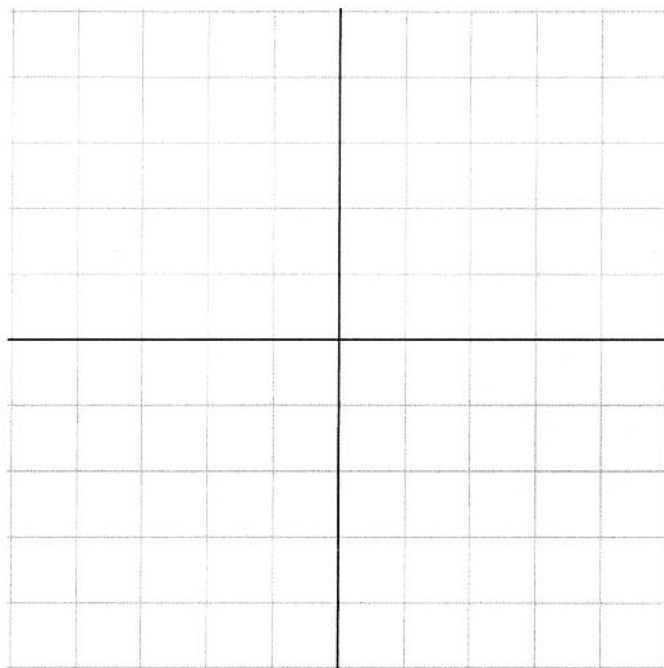
De tijdbasis is 1 hokje = 0,0002 s.



figuur 6

- (3p) Bereken de frequentie van toon 1. Geef je antwoord in hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.
- (VWO, 2p) Reken de frequentie van toon 2 uit. Geef je antwoord in hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.

- c. Teken in figuur 7 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.



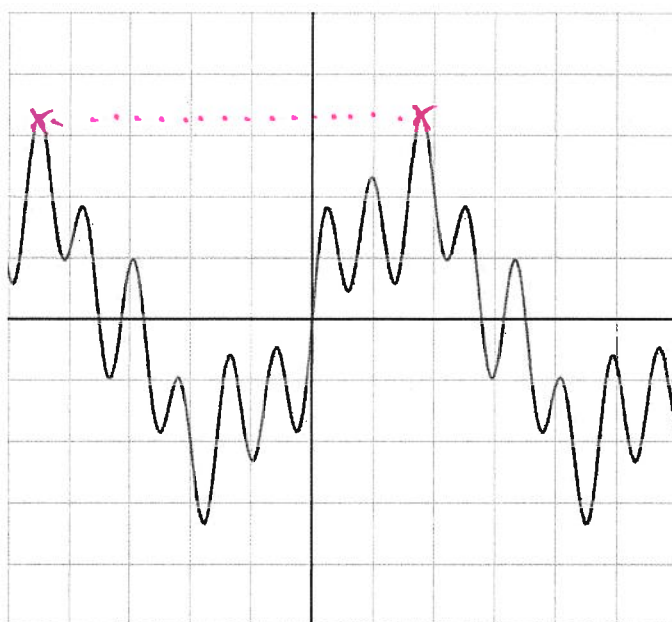
Rechts

figuur 7

De tijdbasis van de oscilloscoop wordt aangepast zodat een nieuw toon (met nummer 4) in beeld komt zoals toon 1. Toon 4 heeft een frequentie van ~~5000~~ *1000* Hz.

- d. (VWO, 2p) Bereken of beredeneer wat de instelling van de tijdbasis in dit geval was. Laat een berekening zien of geef een toelichting.

Later bekijk je het oscilloscoopbeeld van het geluid van een viool (zie figuur 8). De tijdbasis was ingesteld op 0,05 ms per hokje.



figuur 8

- e. (2p) Bereken de frequentie die de viool speelt. Geef je antwoord in Hz en rond af op één decimaal.

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

(4p) 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.
- Zet het geluidsniveau op de horizontale as uit van 80 dB tot 100 dB. Kies als schaalverdeling: 1 hokje stelt 2 dB voor.
- Zet de maximale veilige dagelijkse blootstellingstijd op de verticale as. Kies een schaalverdeling zodat de verticale as 10 hokjes hoog wordt.
- Zet bij beide assen er bij welke grootte die as weergeeft en in welke eenheid die grootte staat.
- Teken de punten in de grafiek aan de hand van de gegevens uit de tabel. Teken dan 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.

Einde van dit proefwerk >>

Naam:

PW Hfd 8 Geluid Jun 2025

Klas:

2Lw

Vak:

Versie links, uitwerkingen

Datum:

Cijfer

② a. $s = v \cdot t = 350 \text{ m/s} \cdot 0,219 \text{ s} = 77 \text{ m}$ ②

b. schaal bepalen, zie v. ~~1,0~~ _{rechts} $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 18,5 \text{ m}$
in de figuur, $8,9 \text{ cm} \leftrightarrow 165 \text{ m}$

$t = \frac{s}{v} = \frac{165 \text{ m}}{343 \text{ m/s}} = 0,481 \text{ s} = 481 \text{ ms}$ ②

c. $v = \frac{s}{t} = \frac{(2 \times 128 \text{ m})}{0,735 \text{ s}} = 340 \text{ m/s}$ ②

② d. 69 dB e. 86 dB f. 103 dB g. 69 dB ①

③ a. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{28} = 0,0357 \text{ s} = 35,7 \text{ ms}$ ②

b. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10800} = 9,26 \cdot 10^{-5} \text{ s}$ ②

c. 18% ① d. luidspreker C ① e. 9000 Hz tot 16.000 Hz ②

f. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,000125} = 8000 \text{ Hz}$, dus luidsp. C ②
vwo

g. $f = \frac{270^3}{4,8} = 563 \text{ Hz}$ ①

h. $1,0 \text{ uur} = 3600 \text{ s}$ en $12 \text{ min} = 720 \text{ s}$ ①
dus $563 \text{ Hz} \cdot (3600 + 720 \text{ s}) = 243700 \text{ keer}$ vwo

④ a. $T = 2 \text{ hokjes} \cdot 0,0001 \text{ s} = 0,0002 \text{ s}$ ③

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

b. $T = 4 \times 5 \text{ hokjes} \cdot 0,0001 \text{ s} = 0,002 \text{ s}$ ② vwo

$$f = \frac{1}{T} = 500 \text{ Hz}$$

c. Zie opg. blad versie rechts ①

② vwo d. De frequentie is half zo groot nu, dus de bron trilt langzamer, trillingen duren langer, dus om evenveel trillingen in beeld te krijgen moet de tijdsbasis 2x zo groot worden! $0,0002 \text{ s}$ per hokje

e. $T = 6,2 \text{ hokjes} \cdot 0,05 \text{ ms} = 0,00031 \text{ s}$

$$f = \frac{1}{T} = 3226 \text{ Hz}$$
 ②

Opgaven 1, 5 pt, -1 voor elke fout

Opgave 5, 4 pt, -1 voor elke fout (zie opgaven blad)

Proefwerk Natuurkunde

Toetsweek Juni 2025 2hv

Hoofdstuk 8 Geluid

versie links

Naam:

Uitwerkingen

Klas:

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.

LET OP: Schrijf je antwoorden en berekeningen **met pen**. Maak tekeningen **met potlood**. Trek rechte lijnen langs een liniaal of geodriehoek.

LET OP: Bij opgaven 1 en 4 moet je soms **op dit blad werken**. De andere opgaven maak je op ruitjespapier.

LET OP: Opgaven met de tekst **VWO** hoeven niet gemaakt te worden door havo-leerlingen en leveren voor havo-leerlingen ook geen bonuspunten op.

Formules: $s = v \cdot t$ $f = 1 / T$

Geluidssnelheden:

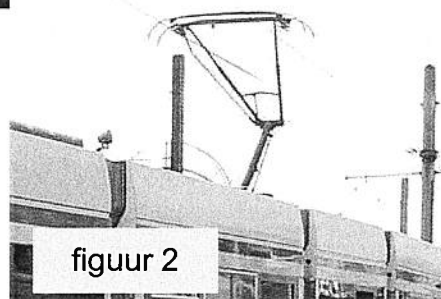
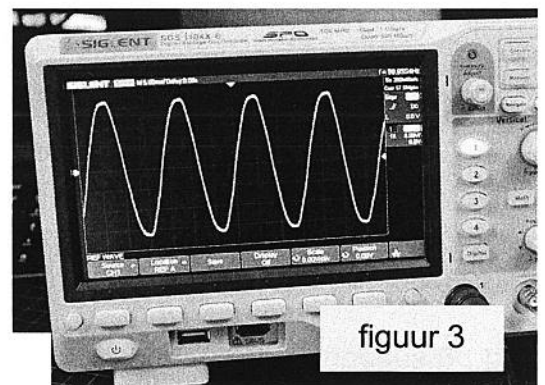
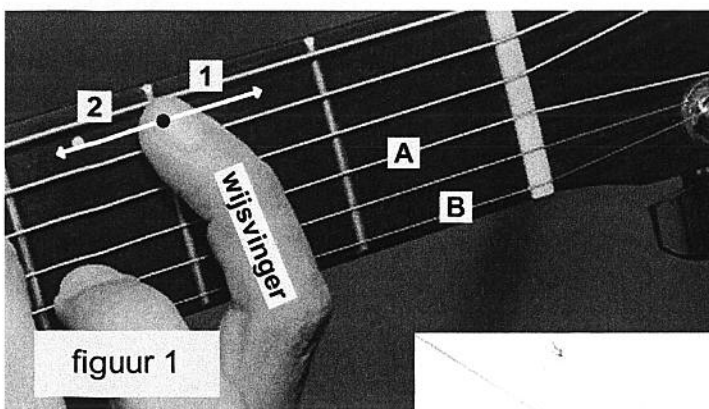
lucht (20 °C)	$v = 343 \text{ m/s}$
lucht (0 °C)	$v = 332 \text{ m/s}$
helium(20 °C)	$v = 927 \text{ m/s}$
water (0 °C)	$v = 1403 \text{ m/s}$
water (20 °C)	$v = 1484 \text{ m/s}$
rubber(20 °C)	$v = 50 \text{ m/s}$
ijzer (20 °C)	$v = 5100 \text{ m/s}$

Opgave 1. Geef het juiste antwoord aan

Links

Bekijk onderstaande uitspraken. Geef aan welke optie tussen haakjes de juiste is of vul het juiste woord in (5p).

- a. In het bron-medium-ontvangermodel zijn je stembanden als je spreekt een voorbeeld van een **(bron / medium / ontvanger)**.
- b. Tijdens het eindexamen dragen sommige leerlingen oordopjes als maatregel tegen geluidsoverlast. Deze maatregel pakt de overlast aan bij de **bron / medium / ontvanger**.
- c. De stroomafnemer van de tram (zie figuur 2) schuurt langs de bovenleiding en dit hoor je als je bij de halte staat te wachten als de tram er aan komt. Noem alle tussenstoffen waar het geluid door heen gaat voordat het je oor bereikt:
..... **staal / ijzer** **lucht**
- d. Bekijk figuur 1. Je speelt gitaar en wilt met je wijsvinger een hogere toon spelen. In welke richting moet je je vinger bewegen? **(richting 1 / richting 2)**
- e. De hoogste frequentie die mensen kunnen horen is **20 kHz / 25 kHz / 28 kHz / 30 kHz**.
- f. Vanuit je tuinstoel meet je het volume van een kikker in de vijver in je achtertuin op 64 dB. Als er even later drie even luide kikkers mee gaan doen zal dit een geluidssterkte geven van **67 dB / 68 dB / 70 dB / 71 dB / 73 dB**.
- g. In vloeistoffen plant het geluid zich **langzamer / sneller** voort dan in gassen.
- h. Bekijk figuur 1. Snaren A en B worden nergens tegen de hals van de gitaar aangedrukt. De hoogste toon wordt dan gemaakt door **(snaar A / snaar B)**.
- i. Het oscilloscoopbeeld zoals in figuur 3 past het best bij het geluid van een **stemvork / saxofoon**.



Opgave 2. Geluid in het voetbalstadion

Links

Je bezoekt met vrienden een thuiswedstrijd van het Nederlands elftal in de Arēna. Je ziet op de tribune aan de overkant een supporter uitgedost als indiaan die op een grote trommel slaat. Door de afstand hoor je telkens de knal van de trommel iets later nadat je de trommel aangeslagen ziet worden.

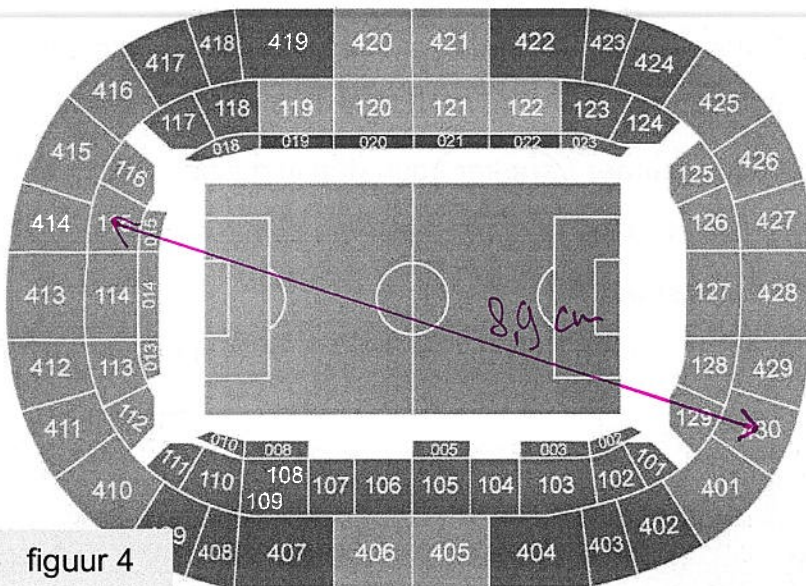


In figuur 4 zie je het stadion schematisch op schaal afgebeeld. Het veld heeft een lengte van 100 m.

- (2p) Je bepaalt dat het geluid die dag 0,219 s naar je onderweg was van de indiaan naar jou. Bereken in meter hoe ver de indiaan van je afstaat. Neem als geluidssnelheid 350 m/s. Rond af op een geheel getal.
- (2p) Bij een volgende wedstrijd sta jij middenin vak 430 en staat de indiaan middenin vak 115. Het is die dag 20 °C. Bepaal hoe lang het geluid van de trommel naar jou onderweg is. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op een geheel getal.

In een leeg stadion zou de indiaan de echo van zijn trommel tegen de achterwand van het stadion moeten horen. Stel, de afstand tussen de trommel en de achterwand is 128 m. De indiaan hoort de echo na 0,753 seconden.

- Bereken de geluidssnelheid van die dag. Rond af op een geheel getal.



De spreekkoren in een stadion kunnen indrukwekkend luid zijn. Op de middenstip gemeten produceert een enkele schreeuwende supporter op de tribune een geluidsterkte van 60 dB. Hoe luid klinken op de middenstip gemeten dan spreekkoren van (let op drie vragen, 2p):

- 8 supporters
- 400 supporters
- 20.000 supporters

Later meet je op de middenstip de geluidsterkte van een spreekkoor in vak 127 op 75 dB.

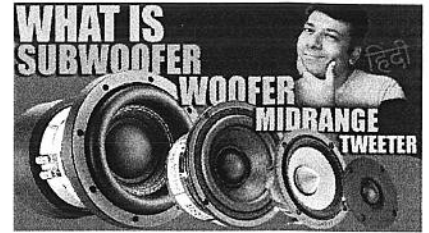
- (1p) Hoe groot is de geluidsterkte van dit spreekkoor als je gaat meten in vak 114?

Opgave 3. Rekenen aan frequentie en trillingstijd van luidsprekers

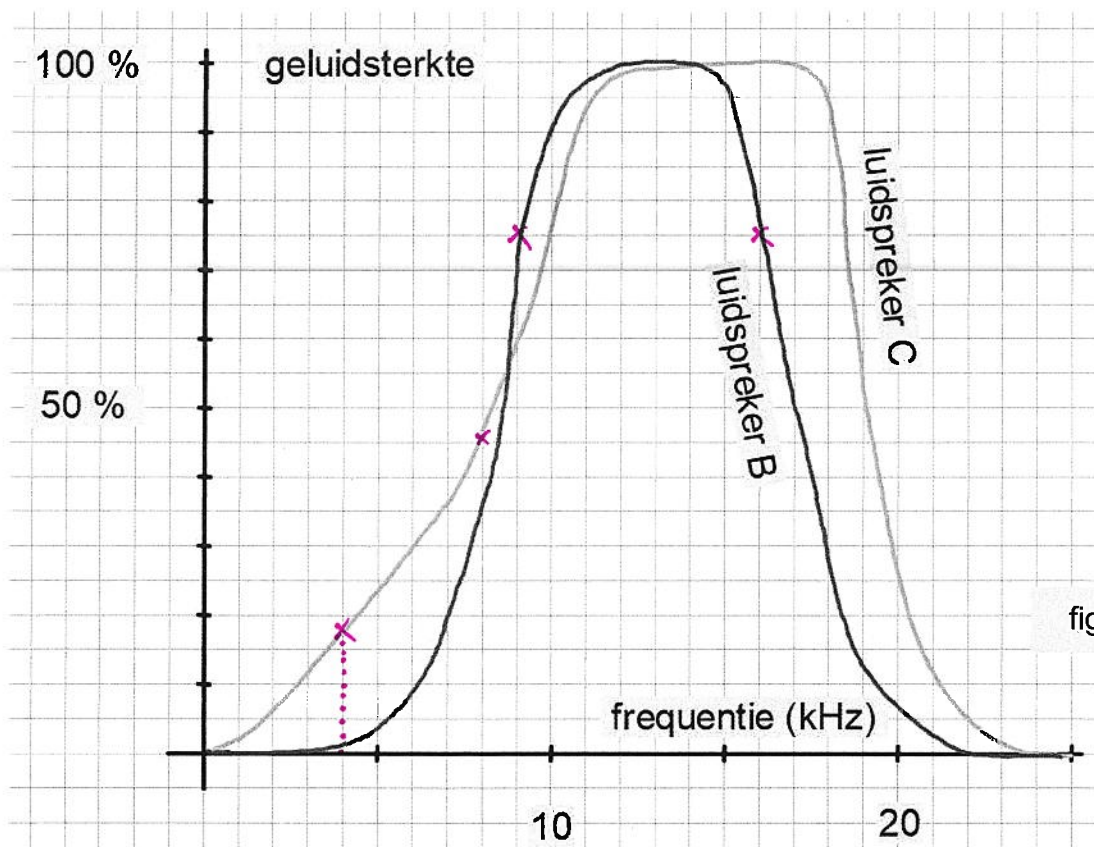
Links

Verschiede typen luidsprekers hebben verschillende frequentiebereiken. Luidspreker A kan frequenties tussen 28 Hz en 10,8 kHz weergeven.

- (2p) Bereken de trillingstijd die bij de frequentie van 28 Hz hoort. Geef je antwoord in milliseconden en rond af op één cijfer achter de komma.
- (2p) Bereken de trillingstijd die bij de frequentie van 10,8 kHz hoort. Geef je antwoord in seconden in wetenschappelijke notatie. Rond af op twee cijfers achter de komma.



In figuur 5 zie je frequentiekaracteristieken van luidsprekers B en C. Onder het *frequentiebereik* van een luidspreker verstaat men alle frequenties die een luidspreker kan weergeven met een sterke van 75% of hoger.



figuur 5

- (1p) Geef de geluidsterkte die luidspreker C kan leveren bij 4000 Hz.
- (1p) Noem de letter van de luidspreker met het grootste frequentiebereik.
- (2p) Geef de boven- en de ondergrens van het frequentiebereik van luidspreker B.
- (VWO, 2p) Noem de letter van de luidspreker die het luïdst een toon kan weergeven met een trillingstijd van 125 μ s (microseconde). Laat hierbij een berekening zien.

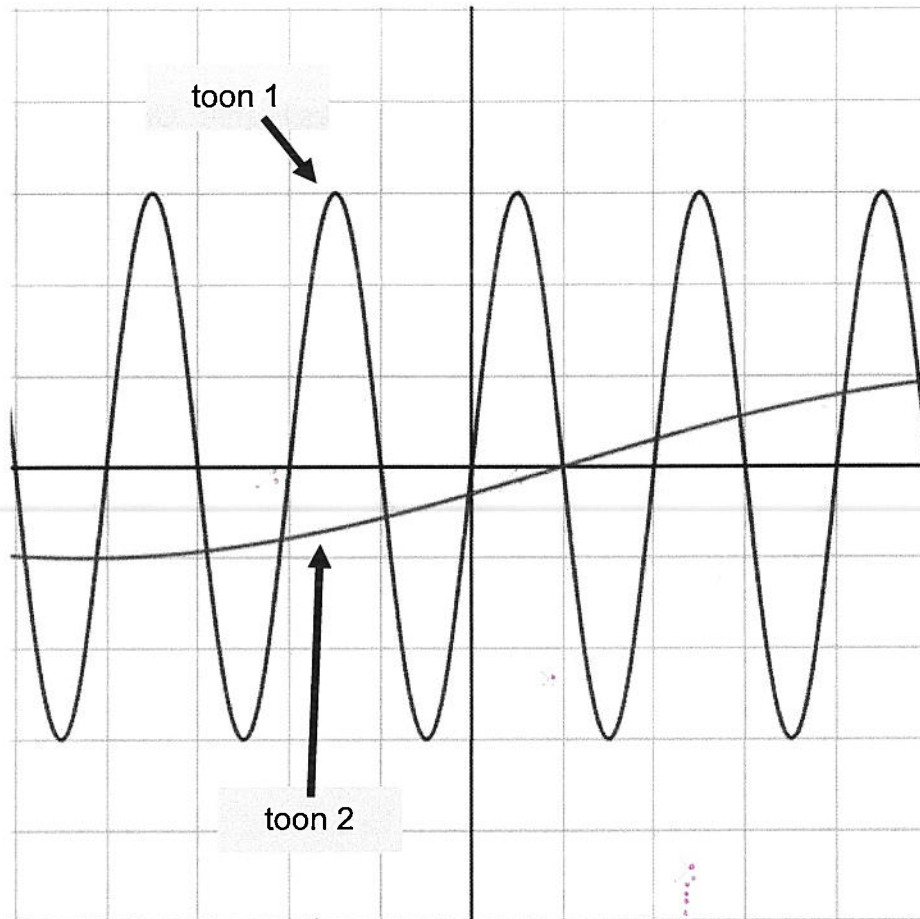
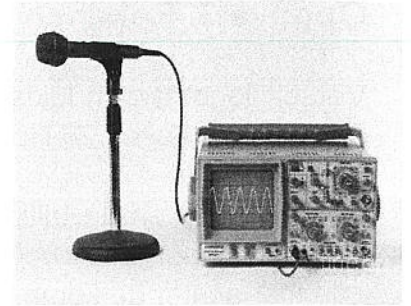
Luidspreker D produceert een toon en trilt daarbij precies 2703 keer in 4,8 s.

- (1 p) Bereken de frequentie van deze toon. Rond af op een geheel getal.
- (1p) Reken uit hoe vaak deze luidspreker trilt in een uur en 12 minuten. Rond af op een geheel getal.

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 6. Er zijn twee tonen weergegeven.

De tijdbasis is 1 hokje = 0,0001 s.



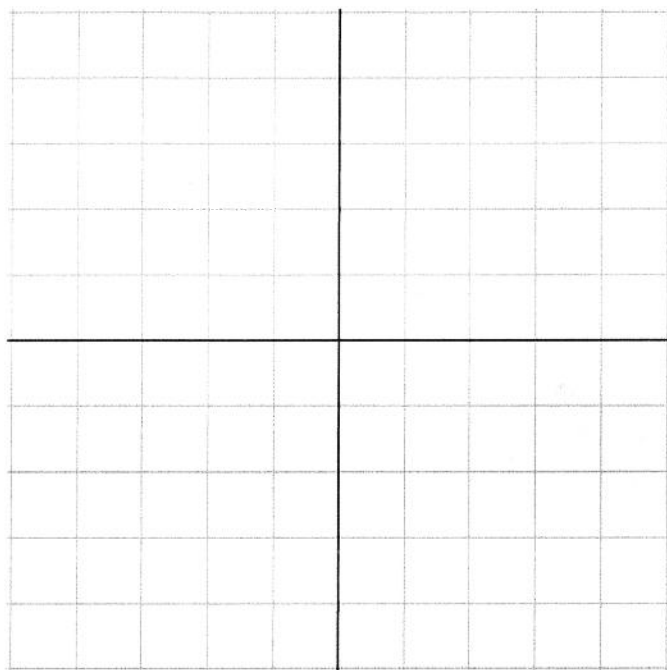
Links

figuur 6

- (3p) Bereken de frequentie van toon 1. Geef je antwoord in hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.
- (VWO, 2p) Reken de frequentie van toon 2 uit. Geef je antwoord in hertz in een geheel getal. Laat je berekening zien.

- c. Teken in figuur 7 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.

Link

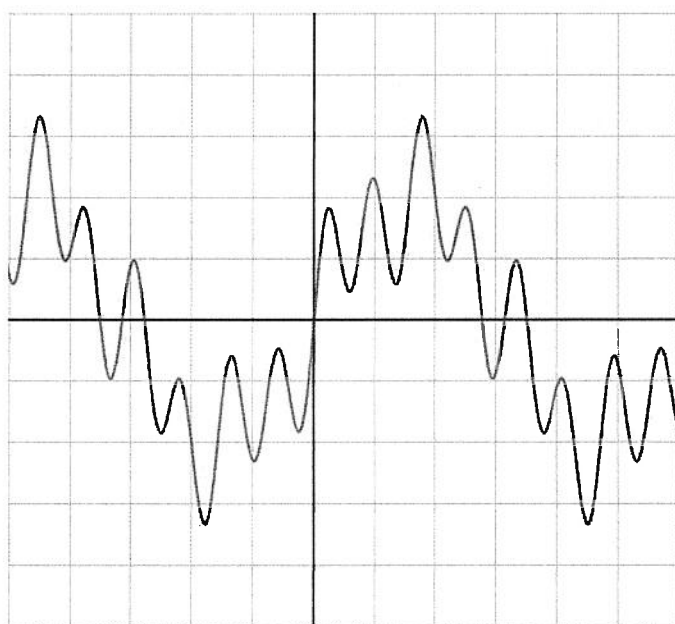


figuur 7

De tijdbasis van de oscilloscoop wordt aangepast zodat een nieuw toon (met nummer 4) in beeld komt zoals toon 1. Toon 4 heeft een frequentie van 1000 Hz.

- d. (VWO, 2p) Bereken of beredeneer wat de instelling van de tijdbasis in dit geval was. Laat een berekening zien of geef een toelichting.

Later bekijk je het oscilloscoopbeeld van het geluid van een viool (zie figuur 8). De tijdbasis was ingesteld op 0,05 ms per hokje.



figuur 8

- e. (2p) Bereken de frequentie die de viool speelt. Geef je antwoord in Hz en rond af op één decimaal.

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

(4p) 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.
- Zet het geluidsniveau op de horizontale as uit van 80 dB tot 100 dB. Kies als schaalverdeling: 1 hokje stelt 2 dB voor.
- Zet de maximale veilige dagelijkse blootstellingstijd op de verticale as. Kies een schaalverdeling zodat de verticale as 10 hokjes hoog wordt.
- Zet bij beide assen er bij welke grootte die as weergeeft en in welke eenheid die grootte staat.
- Teken de punten in de grafiek aan de hand van de gegevens uit de tabel. Teken dan 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.

Einde van dit proefwerk >>