



natuur- en scheikunde 1 CSE GL en TL

Bij dit examen hoort een uitwerkbijlage.

Gebruik het BINAS informatieboek.

Afschrikkende stilte

Jongeren tussen 10 en 19 jaar veroorzaken soms overlast.
Er bestaat een apparaat: de Mosquito (*Engels voor mug*) dat jongeren kan verdrijven.

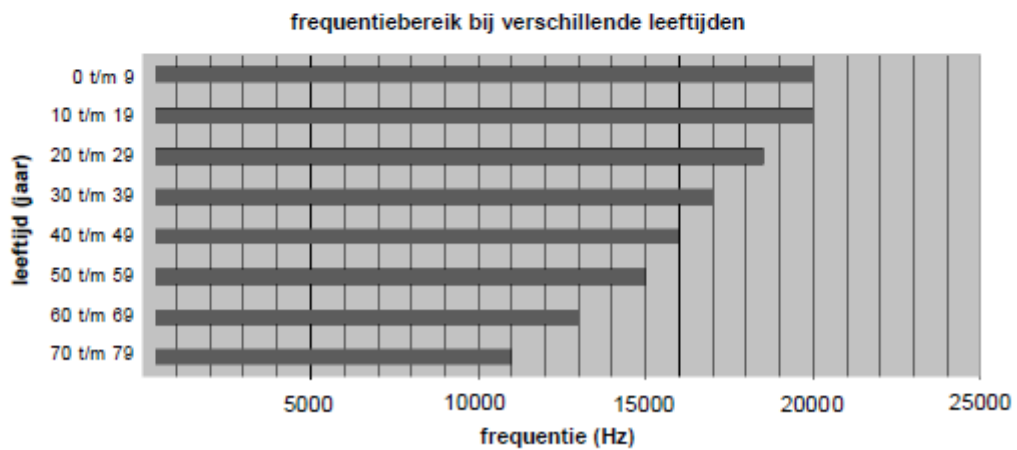


De Mosquito verdrijft jongeren.



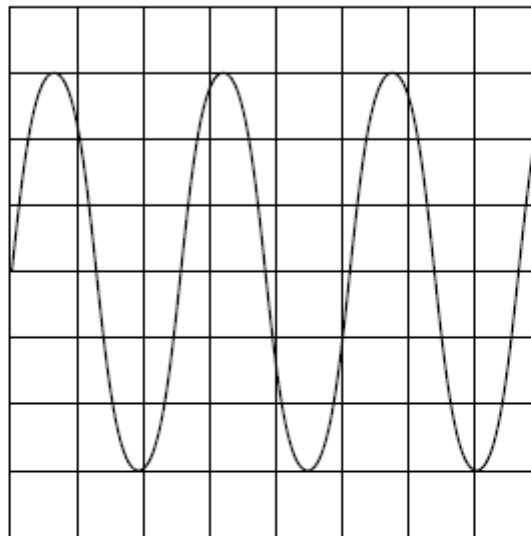
De Mosquito van dichtbij.

Het apparaat verjaagt jongeren met geluidsgolven.
In de handleiding van de Mosquito staat een diagram van de frequenties die je bij een bepaalde leeftijd kunt horen. Dit diagram zie je hieronder.



- 2p 18 Welke frequenties moet de Mosquito maken om jongeren tussen 10 en 19 jaar te verdrijven?

Met behulp van een oscilloscoop wordt het geluid van de Mosquito zichtbaar gemaakt. De afbeelding van de oscilloscoop zie je hieronder.



1 hokje $\hat{=}$ 0,02 ms

- 3p 19 Bepaal zo nauwkeurig mogelijk de frequentie van de Mosquito.
- 1p 20 Of het geluid door jongeren gehoord wordt, hangt niet alleen af van de frequentie van het geluid.
→ Van welke grootte hangt het nog meer af of jongeren het geluid van de Mosquito kunnen horen?
- 2p 21 Volgens de fabrikant van de Mosquito storen heel jonge kinderen (tussen 0 en 9 jaar) zich niet aan het geluid.
→ Leg aan de hand van het diagram uit of heel jonge kinderen het geluid wel kunnen horen.

Donder en bliksem



Als een onweersbui dichtbij is, hoor je na een blikseminslag een enorme knal. Als de onweersbui verder weg is, hoor je na een inslag alleen 'gerommel'. Dat gerommel bestaat uit tonen met een zeer lage frequentie.

- 1p 4 Welke frequentie moet het gerommel minstens hebben om het geluid te kunnen horen?
- A 20 dB
 - B 50 Hz
 - C 20 Hz
 - D 50 dB
- 1p 5 Bliksem en donder ontstaan op hetzelfde moment. Toch hoor je de donder meestal later. In de Binas staan in tabel 1 de snelheden van geluid en licht. Hoeveel maal sneller is het licht vergeleken met geluid?
- A ongeveer 10^2 maal
 - B ongeveer 10^3 maal
 - C ongeveer 10^4 maal
 - D ongeveer 10^5 maal
 - E ongeveer 10^6 maal
- 1p 6 De geluidssnelheid staat genoemd bij een temperatuur van 293 K. Hoeveel °C is dat?
- A -20 °C
 - B 0 °C
 - C 20 °C
 - D 100 °C

Oorpluggen

Lees de advertentie hieronder:

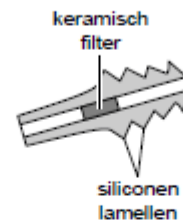
OORPLUGGEN VERLICHTEN HET ONGEMAK VAN DE OREN TIJDENS STIJGEN EN LANDEN

Uit onderzoek onder vliegtuigpassagiers is gebleken dat maar liefst één op de drie reizigers last heeft van het drukverschil tijdens stijgen en dalen.

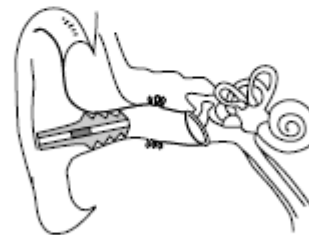
Oorpijn, hoofdpijn of duizelingen kunnen het gevolg zijn.

Speciaal hiervoor zijn de drukregulerende oorpluggen ontwikkeld:

- Comfortabel reizen zonder oorpijn.
- Verminderen ongemak bij stijgen/landen.
- Dempen geluid met 18 decibel.
- Ook toepasbaar bij treinreizen, auto-, bus- en bergritten.



De oorplug bestaat uit zacht materiaal: siliconen. In het buisje bij de oorplug zit een keramisch filter dat plotselinge luchtdrukverschillen geleidelijk opheft.



- 1p 32 Wat is de functie van het keramisch filter?
- A Het filter reinigt de lucht.
 - B Het filter laat de lucht langzaam door.
 - C Het filter laat de lucht zeer snel door.

Jochem gebruikt de oorpluggen als hij met de auto op vakantie gaat. Hij rijdt met de auto van de Splügenpas (op een hoogte van 2115 m) in Zwitserland naar het dal in Italië. Zie de foto hieronder.



- 1p 33 Waarom heeft het voor Jochem zin om de oorpluggen te gebruiken? Maak gebruik van grafiek 25 in de Binas.

In een bocht is een ongeluk gebeurd. Boven hem hangt op 30 m hoogte een reddingshelikopter. Jochem stapt uit de auto met zijn oorpluggen in. Zoals je kunt lezen in de advertentie kunnen de oorpluggen ook gebruikt worden als geluiddempers.

- 3p 34 Leg met een berekening uit of Jochem kans op gehoorbeschadiging heeft doordat de reddingshelikopter boven hem hangt. Maak gebruik van tabel 27 in de Binas.

Over de geluiddempende werking bestaat de volgende rekenregel:

*Bij een afname van het geluidsniveau van 3 dB wordt de geluidsenergie gehalveerd. De geluidsenergie is dan 2 keer zo klein.
Bij een afname van 6 dB is de geluidsenergie dus 4 keer zo klein.
Bij een afname van 9 dB is de geluidsenergie dus 8 keer zo klein.*

- 3p 35 Bereken hoeveel keer de geluidsenergie in Jochems oren kleiner is door het gebruik van de oorpluggen.

Stille ringtone

Ypke komt tijdens het surfen op internet een pop-up advertentie tegen.

Stille Ringtone

In de klas gebeld worden zonder dat je leraar het hoort! Kel-Handig!
Speciale beltoon voor jou! Niet te horen door mensen boven de 32 jaar!
GRATIS op je mobiel te downloaden!



Bestel nu KLIK HIER

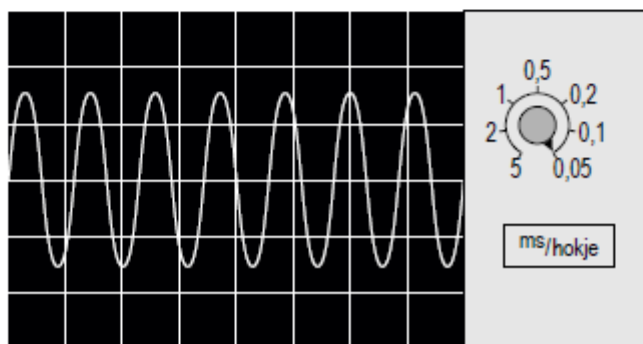
De stille ringtone is een toon van 17 000 Hz.

- 1p 7 Waar staat de eenheid hertz (Hz) voor?
- A aantal trillingen per seconde
 - B de tijdsduur van een trilling
 - C toonhoogte
 - D trillingen

Na het downloaden wil Ypke nagaan of de ringtone echt 17 000 Hz is.

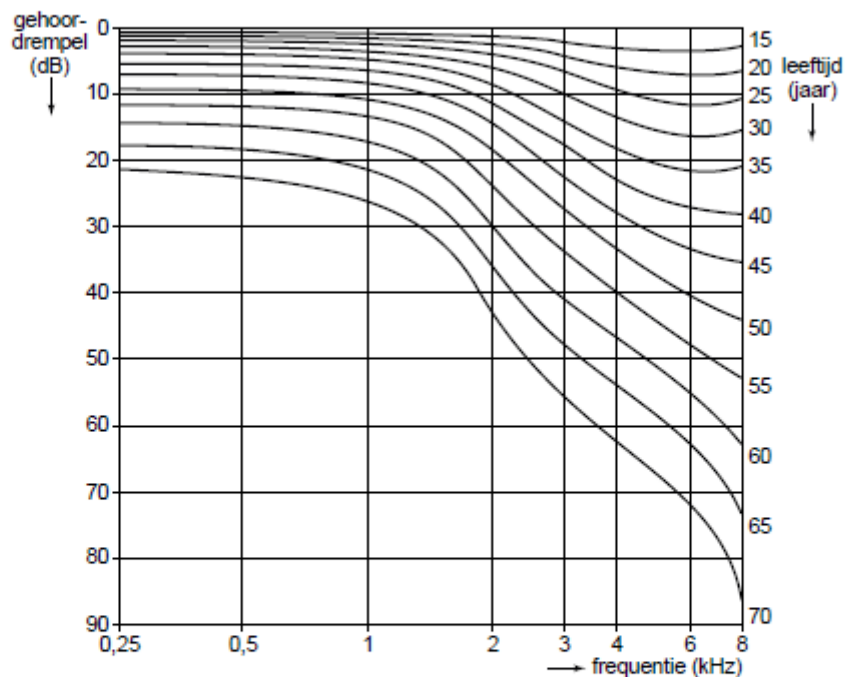
- 1p 8 Hoe heet het apparaat waarmee hij dat kan doen?
- A een decibelmeter
 - B een geluidssensor
 - C een oscilloscoop
 - D een toongenerator

Hieronder zie je het resultaat.



- 3p 9 Bepaal of deze stille ringtone inderdaad 17 000 Hz is.

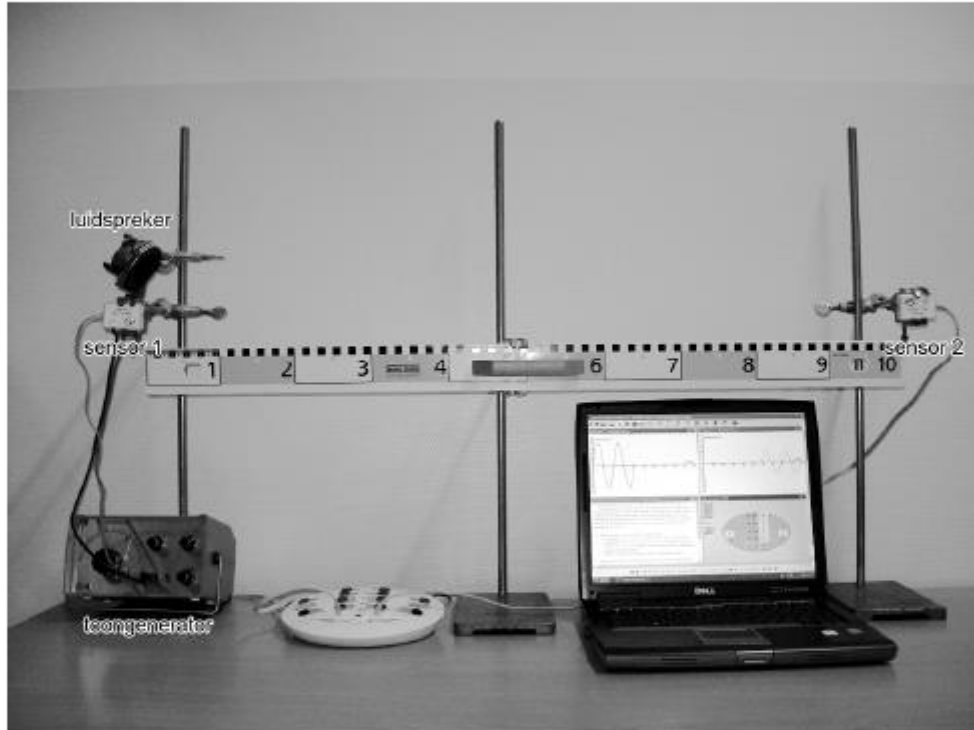
Ypke wil meer weten over de stille ringtone. Hij komt het volgende diagram tegen.



- 1p 10 Ypke is 15 jaar oud. In de grafiek leest hij af dat hij een toon van 6 kHz al hoort bij een geluidsniveau van 3 dB.
 → Bepaal welk geluidsniveau zijn opa van 65 jaar nodig heeft om een toon van 6 kHz te kunnen horen.
- 1p 11 In de advertentie staat dat mensen boven de 32 jaar de toon niet horen.
 → Van welk principe wordt gebruik gemaakt bij een stille ringtone?

Geluidssnelheid

Sara wil de snelheid van het geluid in lucht bepalen. Zij doet dit met behulp van een computer en twee geluidssensoren.



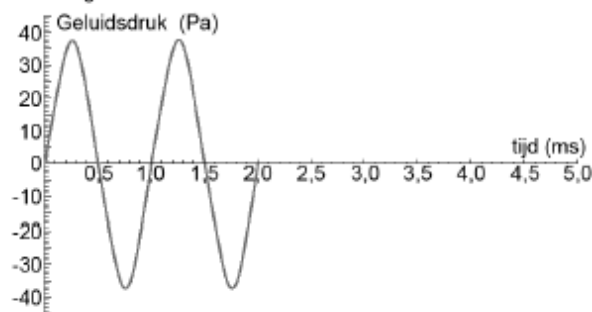
een opstelling voor het bepalen van de geluidssnelheid

Een luidspreker die aangesloten is op een toongenerator staat vlak bij geluidssensor 1.

De toongenerator geeft een geluidspuls. Dit geluid start automatisch de meting voor beide sensoren.

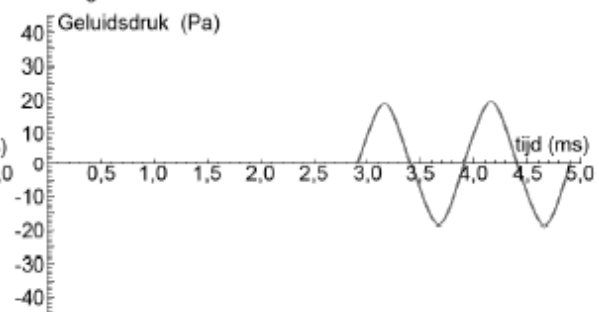
Op het beeldscherm ziet Sara de grafieken van beide sensoren. Zie de grafieken hiernaast.

Analoog in 1: Geluidssensor 1



grafiek van sensor 1

Analoog in 2: Geluidssensor 2



grafiek van sensor 2

- 3p 12 Bepaal met één van de grafieken de frequentie van de gebruikte toon.

Bij de linker grafiek is de meting op tijdstip "0" gestart.

Bij de rechter grafiek zie je dat het signaal pas na enige tijd door de sensor wordt waargenomen.

- 1p 13 Waarom lukt het meten van deze tijd niet met een stopwatch?

- 2p 14 In de uitwerkbijlage staan twee zinnen over de grafieken.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

De geluidssensoren staan precies één meter uit elkaar.

Met dit gegeven en de meetresultaten van beide sensoren kan Sara de geluidssnelheid berekenen.

- 3p 15 Bereken de geluidssnelheid die Sara zal vinden.

- 1p 16 Sara wil de geluidssnelheid nauwkeuriger bepalen.
Wat moet Sara dan doen?

- A de afstand tussen de sensoren vergroten
- B de toongenerator harder zetten
- C de toongenerator tussen de sensoren zetten
- D gevoeliger sensoren gebruiken

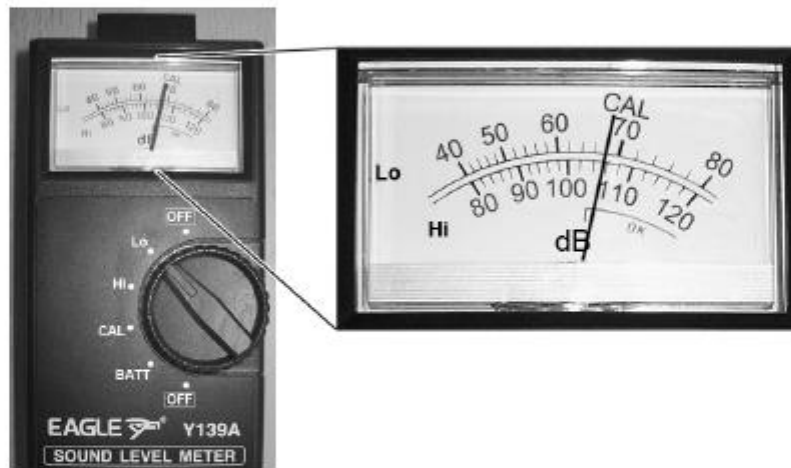
Ecobarrier

Omwonenden van de Polderbaan bij Schiphol klagen over geluidsoverlast van vliegtuigen die landen en opstijgen.

Zij ondervinden meer hinder van opstijgende vliegtuigen dan van landende vliegtuigen. Dit komt onder andere door het grondgeluid van taxiënde vliegtuigen. Grondgeluid heeft een lage frequentie.

- 1p 30 Wat betekent frequentie?
- A aantal trillingen
 - B aantal trillingen in een seconde
 - C geluidssterkte
 - D toonhoogte

Bas staat buiten de hekken van de polderbaan het geluidsniveau van een opstijgende Airbus A320 te meten.

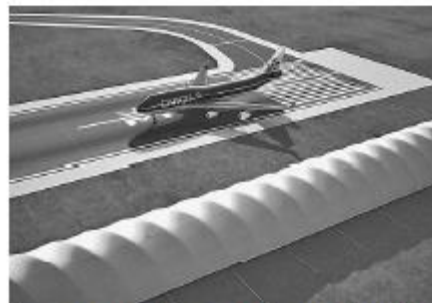


de geluidsniveaumeter van Bas tijdens zijn meting

- 2p 31 Leg aan de hand van zijn meetwaarde uit of Bas kans op gehoorbeschadiging heeft bij het uitvoeren van zijn meting. Gebruik het BINAS tabellenboek bij je antwoord.

Eén van de mogelijke maatregelen is het aanleggen van een ecobarrier.

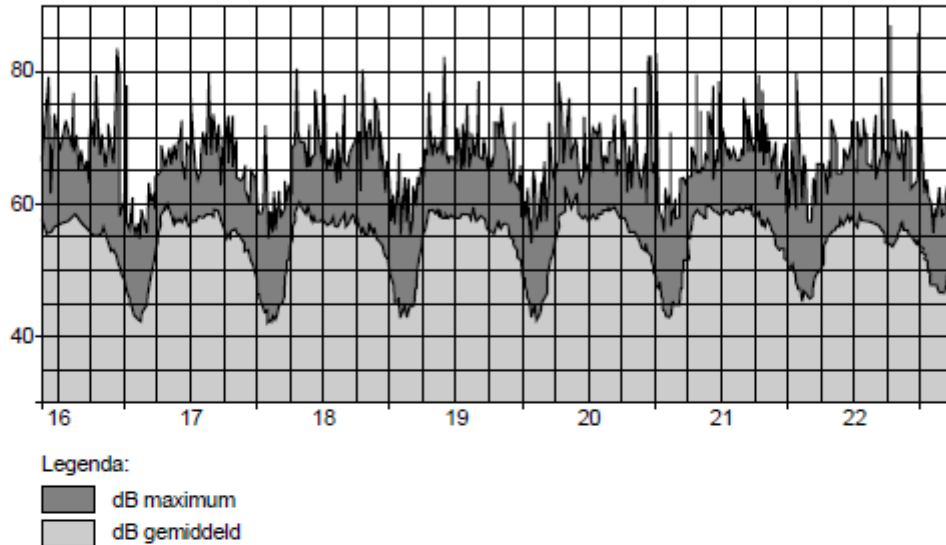
Een ecobarrier is een soort tunnel die plat gelegd kan worden. Deze kan zeer dicht naast de start- en landingsbaan worden geplaatst.



ontwerpschets van de ecobarrier

De omwonenden kunnen continu metingen volgen via <http://www.geluidsnet.nl>. In het volgende diagram zie je de meetresultaten van een week grafisch weergegeven.

geluidsniveau meetpunt mp145, Hoofddorp (2131MN)



- 2p 32 Leg uit wat het grootste geluidsniveau zou zijn geweest als door het plaatsen van een ecobarrier de geluidsoverlast met 9 dB afneemt.
- 2p 33 Een daling van 3 dB betekent een halvering van de geluidsenergie. Door het plaatsen van een ecobarrier neemt de geluidsoverlast met 9 dB af.
→ Bereken welk deel van de geluidsenergie dan overblijft.

Voordat er vliegtuigen op de polderbaan kunnen landen, wordt een ecobarrier voor de veiligheid plat gelegd. Hierdoor hebben de omwonenden tijdelijk geen bescherming tegen de geluidshinder.

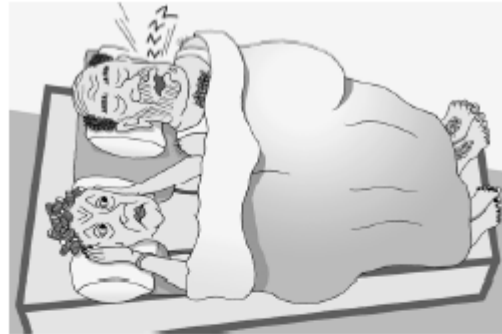


het frame van de ecobarrier

- 1p 34 Waar wordt geluidshinder door een ecobarrier bestreden?
- A bij de bron
 - B in de tussenstof
 - C bij de ontvanger
- 2p 35 Noem twee andere maatregelen die de geluidshinder voor omwonenden kunnen verminderen.

Oorverdovend gesnurk

Harry kan flink hard snurken. Voor Annelies, die naast hem ligt, maakt hij soms evenveel lawaai als een voorbijdenderende vrachtwagen. Annelies slaapt er al maanden slecht van.



In de tabel zie je hoe lang je aan een bepaald geluidsniveau per dag mag worden blootgesteld.

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

- 4p 1 Teken in het diagram op de uitwerkbijlage de grafiek van het geluidsniveau tegen de veilige tijdsduur.
- 1p 2 Harry snurkt op een bepaald moment met een geluidsniveau van 87 dB.
→ Bepaal hoe lang Annelies dit geluidsniveau veilig kan verdragen.
- 2p 3 Annelies besluit oordoppen te kopen. Door het gebruik van oordoppen verandert het geluid dat Annelies waarneemt.
Wat verandert er vooral aan het geluid dat Annelies waarneemt, door het gebruik van oordoppen?
→ Omcirkel in elke zin op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheid.

Gedempt geluid

Sia reist regelmatig met de trein. Ze luistert graag naar muziek en heeft een speciale hoofdtelefoon gekocht.

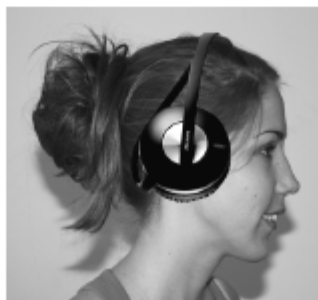
 <p>de nieuwe hoofdtelefoon van Sia</p>	<p>Philips hoofdtelefoon met actieve geluidsdemping</p> <p>Omgevingsgeluid wordt tot 75% verminderd Ideaal voor in vliegtuigen en treinen</p> <ul style="list-style-type: none">• kabellengte 1,2 m• maximaal ingangsvermogen 500 mW• actieve geluidsdemping werkt tussen 50 - 1500 Hz
--	--

De hoofdtelefoon van Sia onderdrukt omgevingsgeluiden. Door de actieve geluidsdemping wordt het volume van tonen tussen 50 en 1500 Hz uit de omgeving verminderd. Ze hoort haar muziek daardoor met minder storende geluiden.

- 2p 8 Over de invloed van de actieve geluidsdemping op het omgevingsgeluid staat in de uitwerkbijlage een tabel.
- Wat is de invloed van de actieve geluidsdemping op tonen tussen 50 en 1500 Hz van het omgevingsgeluid?
- Zet achter elke grootte één kruisje op elke regel in de juiste kolom.

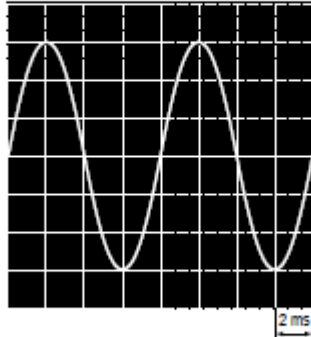
Sia neemt haar hoofdtelefoon mee naar school en vraagt haar natuurkunde docent of ze de werking mag testen.

Met een toongenerator maakt ze verschillende tonen en ze controleert met de hoofdtelefoon op of die tonen worden gedempt.



de opstelling waarmee Sia haar hoofdtelefoon test

Sia stelt de toongenerator in op een bepaalde toon.
Ze zet de knop time/div op de oscilloscoop in de stand 2 ms/div.
Dit betekent dat één hokje op het scherm 2 ms voorstelt.
Je ziet het signaal weergegeven in de afbeelding.



- 4p 9 Leg uit of deze toon in het gebied van de actieve geluidsdemping (tussen 50 en 1500 Hz) ligt. Bereken eerst de frequentie van het signaal en geef je conclusie.

Windruis onder de helm

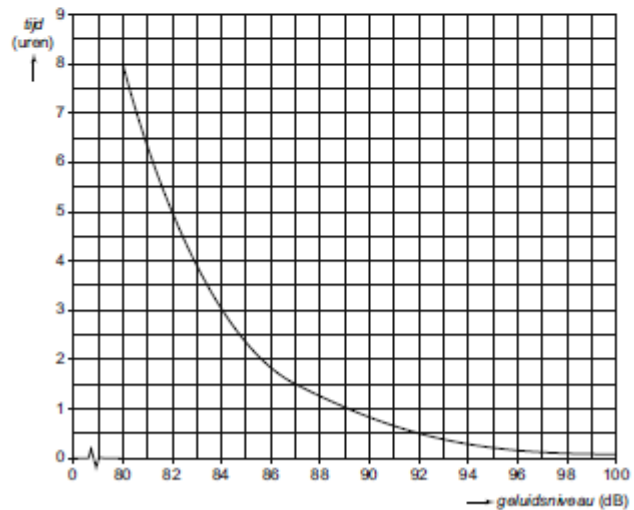
Motorrijders kunnen gehoorschade oplopen door windruis onder de helm.



- 1p 1 Waarmee wordt het geluidsniveau gemeten?
- A decibelmeter
 - B microfoon
 - C oscilloscoop
 - D toongenerator

De oren van de motorrijder kunnen maar een korte tijd belast worden met een hoog geluidsniveau zonder schade op te lopen.

In het diagram is de maximale belastingtijd gegeven voor verschillende geluidsniveaus.



- 1p 2 Wat is de maximale belastingtijd bij een geluidsniveau van 85 dB?

Bij een test werd de windruis onder de helm bij verschillende snelheden gemeten. Van de resultaten is de volgende tabel gemaakt.

snelheid (km/h)	windruis (dB)
70	88
85	91
100	94
115	97
130	100

- 3p 3 Teken in het diagram op de uitwerkbijlage de grafiek van de windruis tegen de snelheid. Zet eerst zichtbaar alle metingen in het diagram.
- 1p 4 De motorrijder ondervindt bij een bepaalde snelheid een windruis van 90 dB.
→ Bepaal met welke snelheid hij rijdt.
- 2p 5 De motorrijder rijdt met een snelheid van 70 km/h op de invoegstrook van een snelweg. Hij geeft gas tot hij de maximaal toegestane snelheid van 130 km/h heeft.
Voor het geluidsniveau geldt de volgende woordformule:

Bij een verdubbeling van het geluid neemt het geluidsniveau met 3 dB toe.

→ Bereken hoeveel maal zo groot het geluid onder zijn helm wordt.

Teveel decibellen op Zandvoort

Motoren van racewagens veroorzaken veel geluidsoverlast voor omwonenden. Tijdens een A1 Grand Prixrace werd aan de rand van het racecircuit een geluidsniveau van 155 dB gemeten.



A1 Grand Prix Zandvoort

- 2p 1 Leg uit of er kans op ernstige gehoorbeschadiging is als je tijdens een race zonder oordopjes aan de rand van het circuit staat. Gebruik bij je antwoord de tabel 'Gehoorgevoeligheid' in BINAS.
- 3p 2 Tijdens de race wordt bij de dichtstbijzijnde huizen een geluidsniveau van 79 dB gemeten. Omwonenden mogen maximaal 55 dB ervaren. Voor metingen aan het geluidsniveau geldt de volgende regel:

Bij elke verdubbeling van het geluid neemt het geluidsniveau met 3 dB toe.

- Bereken hoeveel keer het geluid voor omwonenden harder is dan toegestaan.
- 2p 3 Rond het circuit van Zandvoort ligt een aarden wal. Over de functie van de aarden wal voor de omwonenden staan in de uitwerkbijlage drie zinnen.
- Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

Stemmige viool

Liesbeth speelt viool. Voordat ze gaat spelen, stemt ze haar instrument. Ze gebruikt een stemapparaatje.



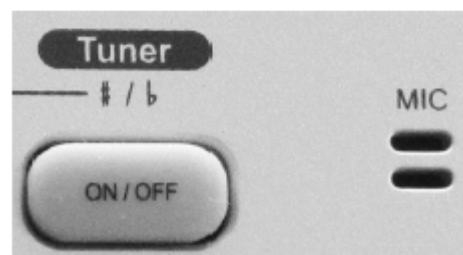
Liesbeth stemt de A-snaar



stemapparaatje

- 1p 28 Voor de A-snaar stelt Liesbeth de frequentie in op 440.
→ Welke eenheid hoort bij het getal 440?
- 2p 29 Liesbeth strijkt de A-snaar aan. Daarna spant ze de snaar strakker om deze op de juiste toon te stemmen.
In de uitwerkbijlage staan twee zinnen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.
- 1p 30 Liesbeth heeft alle snaren juist gestemd. Ze strijkt nu op dezelfde manier als bij de A-snaar een dunnere snaar aan.
Wat is dan groter?
A de amplitude
B de trillingstijd
C de frequentie
- 2p 31 Het stemapparaat vergelijkt het geluid van de viool met de ingestelde frequentie.

In het stemapparaat zit daarvoor een microfoon (MIC).

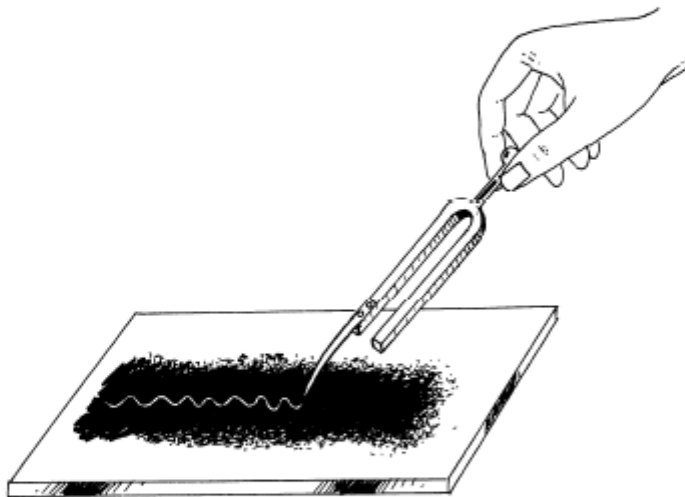


In de microfoon is tijdens het stemmen sprake van een energieomzetting.
→ Noteer in het schema op de uitwerkbijlage de juiste energiesoorten.

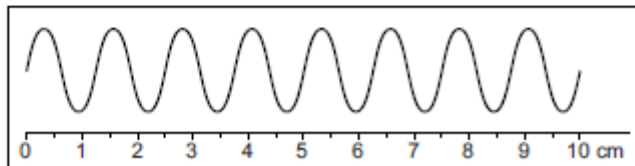
Stemvork

Op school wordt een proef gedaan met een stemvork. Op één been van deze stemvork is een pennetje vastgemaakt waarmee het trillen zichtbaar kan worden gemaakt. Op een glasplaat is daarvoor een dun laagje roet aangebracht.

- 3p 39 Als Michael de stemvork aanslaat, trilt de stemvork met een frequentie van 256 Hz.
Michael trekt de spitse punt van de trillende stemvork over de glasplaat.



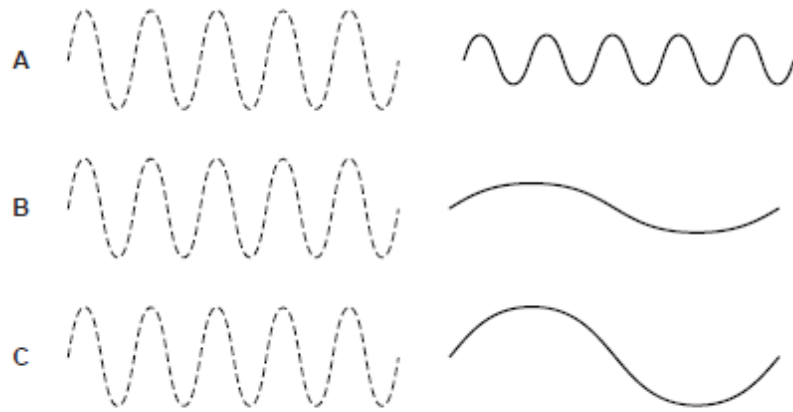
Je ziet een schematische weergave van een deel van het spoor op de glasplaat.



→ Bereken de tijd waarin deze trillingen zijn gemaakt.

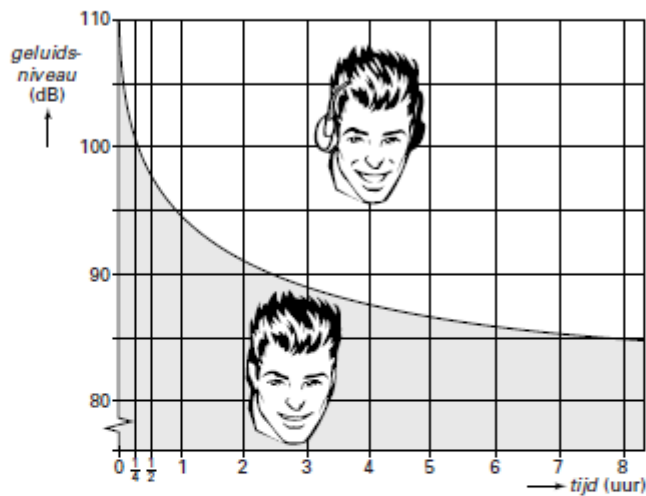
1p 40 De nog steeds trillende stemvork wordt een aantal seconden na de eerste keer opnieuw over de glasplaat getrokken. Dat gebeurt met dezelfde snelheid.

Welk van de afbeeldingen geeft het beste weer welk spoor de tweede keer ontstaat? (Het eerste spoor is gestippeld weergegeven.)



Gehoorbescermer

In een folder over een gehoorbeschermer staat een diagram.



Het gebied onder de grafiek geeft aan hoe lang er per werkdag zonder gehoorbeschermers gewerkt mag worden bij een bepaald geluidsniveau.

- 1p 41 Kees werkt per dag 8 uur in een fabriek.
→ Bij hoeveel decibel hoeft Kees nog net geen gehoorbeschermers te dragen?
- 2p 42 Kees gebruikt in de fabriek af en toe een kleine luchtcompressor zonder gehoorbeschermers te dragen.
→ Leg met de grafiek uit hoeveel uur hij dat per dag maximaal mag doen.
Gebruik de tabel 'Gehoorgevoeligheid' in BINAS.

Meten met de snelheid van het geluid

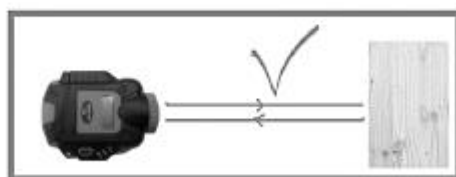
Het bepalen van de afstand tussen twee muren tot 3 m kan gemakkelijk met een rolmaat. Voor het meten van afstanden groter dan 3 m is een ultrasone afstandsmeter praktischer.



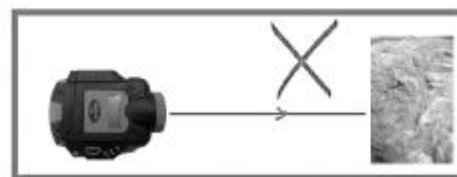
- 1p 27 Wat betekent ultrasoon?
- A een heel hard geluid
 - B een heel hoog geluid
 - C een heel laag geluid
 - D een heel zacht geluid

De afstandsmeter zendt tijdens een afstandsmeting een geluidssignaal uit. Even later vangt de afstandsmeter het weerkaatste signaal op. Met het tijdsverschil bepaalt de afstandsmeter de afstand.

Volgens de handleiding bij de afstandsmeter moet je de meter loodrecht op een harde muur richten. Je ziet een aantal afbeeldingen uit de handleiding.

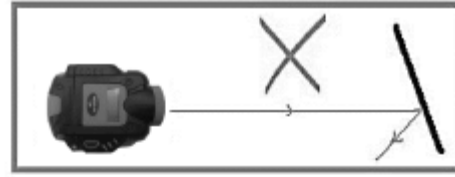
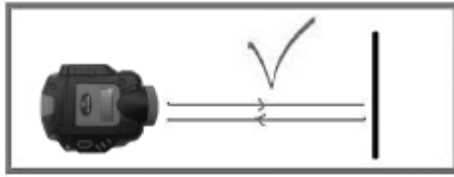


geluidssignaal harde muur

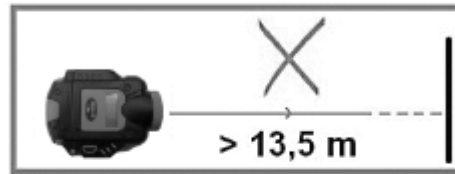
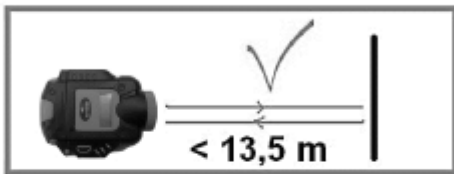


geluidssignaal zachte muur

- 1p 28 Waarom werkt de afstandsmeter niet goed als deze gericht wordt op een zachte muur?
- A Het geluidssignaal wordt dan doorgelaten.
 - B Het geluidssignaal wordt dan geabsorbeerd.
 - C Het geluidssignaal wordt dan gereflecteerd.



- 1p 29 Waarom werkt de afstandsmeter niet als deze scheef op een muur gericht wordt?
- 1p 30 De afstandsmeter kan volgens de handleiding een maximale afstand van 13,5 m meten.



Waarom kan de afstandsmeter geen grotere afstanden meten?

- A De amplitude van het geluidssignaal is te groot.
 B De amplitude van het geluidssignaal is te klein.
 C De frequentie van het geluidssignaal is te groot.
 D De frequentie van het geluidssignaal is te klein.

Je ziet een tabel met een aantal voortplantingsnelheden van geluid in lucht bij verschillende temperaturen.

temperatuur (°C)	voortplantings-snelheid (m/s)
15	340
20	343
25	346

De afstand tussen twee muren wordt met behulp van de afstandsmeter bepaald.

- 3p 31 Tijdens de meting zit er 0,015 s tussen het uitgezonden en ontvangen geluidssignaal. De temperatuur in de ruimte bedraagt 20 °C.
 → Bereken de afstand tussen de twee muren.
- 2p 32 In de afstandsmeter zit een temperatuursensor. Deze sensor zorgt ervoor dat de afstandsmeter bij verschillende temperaturen de juiste afstand aangeeft.
 Over het meten van geluid bij hogere temperaturen staan in de uitwerkbijlage drie zinnen.
 → Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

Gevaarlijk stil

Er zijn steeds meer hybride auto's. Dit betekent dat die auto een benzinemotor én een zeer stille elektromotor heeft. Bij lage snelheden rijdt deze auto op de elektromotor en is bijna niet hoorbaar.



- 1p 1 Het geluidsniveau bij een snelheid van 25 km/h is voor een voetganger te vergelijken met boomblaadjes in de wind.
→ Welk geluidsniveau (in dB) hoort de voetganger als de auto nadert?
Gebruik de tabel 'Gehoorgevoeligheid' in BINAS.

Er is een luidspreker ingebouwd zodat de auto bij lage snelheid wel hoorbaar is.

- 1p 2 Deze luidspreker produceert meer geluid als de snelheid toeneemt. Welke grootheid verandert als de luidspreker meer geluid maakt?
- A de amplitude
 - B de frequentie
 - C de trillingstijd

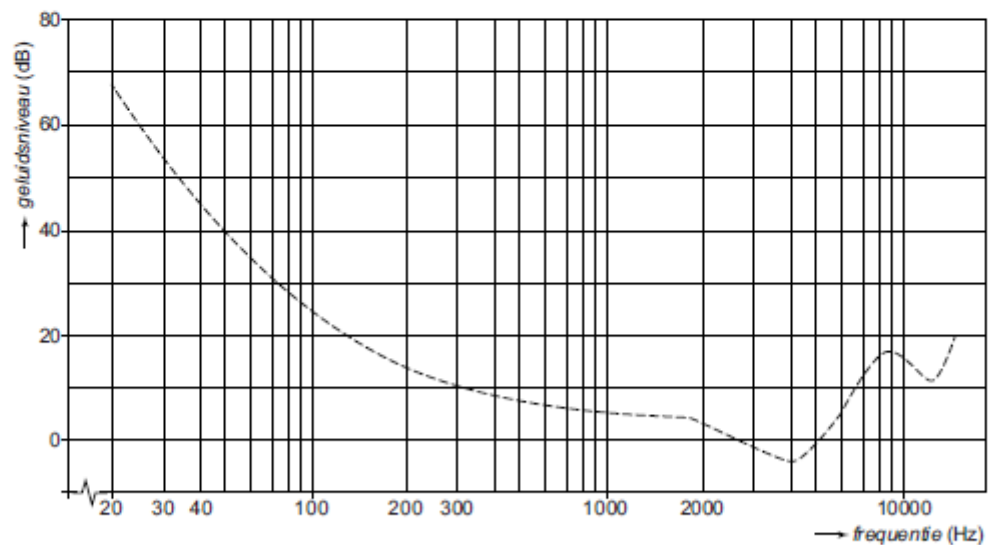
- 2p 3 Tijdens het optrekken neemt het geluidsniveau van de luidspreker toe van 40 dB tot 55 dB.

Voor het geluidsniveau geldt de volgende woordformule:

Bij verdubbeling van het geluid neemt het geluidsniveau met 3 dB toe.

→ Bereken hoeveel maal het geluid is toegenomen.

- 1p 4 Je ziet een diagram met de gehoordrempel van een mens. De gehoordrempel geeft aan hoeveel dB nodig is om een bepaalde frequentie te kunnen horen.



De luidspreker produceert op een bepaald moment een geluidsniveau van 40 dB.

→ Bepaal hoe groot de frequentie van de luidspreker ten minste moet zijn om gehoord te worden.

Metronoom

Om in de muziek een vast tempo te spelen, gebruik je een metronoom die de maat tikt. Het tempo van de tikken stel je in door een 'gewichtje' op een plaats langs een metalen slinger te zetten.

De slinger beweegt heen en weer.

Elke keer als de slinger door de evenwichtsstand (verticale stand) gaat, hoor je een harde tik.

Je ziet de metronoom met het 'gewichtje' in twee standen.



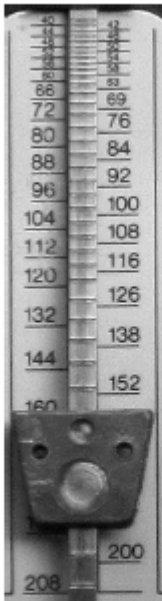
stand A



stand B

- 1p 40 In stand A is het 'gewichtje' zó geplaatst dat de slinger 40 slingerbewegingen per minuut maakt. Een slingerbeweging is het een keer heen en weer terug bewegen. Hoe groot is de frequentie van de slinger in deze stand?
- A 0,025 Hz
 - B 0,67 Hz
 - C 40 Hz
 - D 2400 Hz

2p 41 Je ziet een uitvergroting van de schaalverdeling van de metronoom.



In deze stand van het 'gewichtje' maakt de metronoom 160 tikken per minuut.

De metronoom is geijkt op een temperatuur van 20 °C.

→ Leg uit wat er aan het aantal tikken per minuut verandert als de temperatuur hoger wordt.

Vinvis zingt toontje lager

Blauwe vinvissen communiceren met elkaar door te zingen.



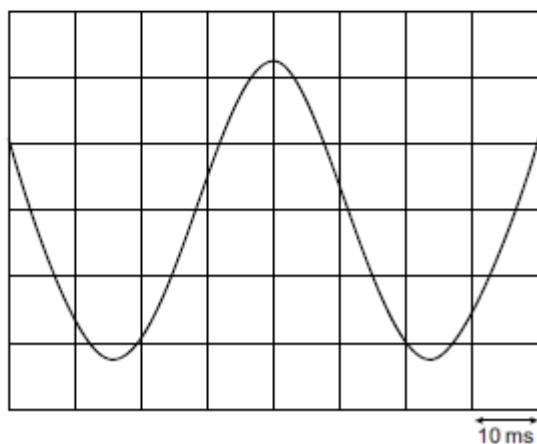
blauwe vinvis

Als vinvisvrouwjes dichtbij zijn, zingen de mannetjes zachter en lager.

- 2p 33 Amerikaanse onderzoekers hebben gemeten dat de frequentie van de laagste toon afneemt van 22 Hz naar 15 Hz.
→ Leg uit of mensen tonen van 15 Hz kunnen horen.

- 1p 34 De onderzoekers hebben onder water geluidsopnamen gemaakt. Welk apparaat hebben ze daarbij in ieder geval gebruikt?
- A decibelmeter
 - B echolood
 - C luidspreker
 - D microfoon

- 3p 35 Je ziet van een bepaalde toon het beeld op een oscilloscoop.



- Bereken de frequentie van deze toon. Rond je antwoord af op een heel getal. Bepaal eerst de trillingstijd van de toon.

- 2p 36 Als vinvisvrouwjes dichtbij zijn, zingen de mannetjes zachter en lager. In de uitwerkbijlage staan twee zinnen over deze veranderingen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheden.

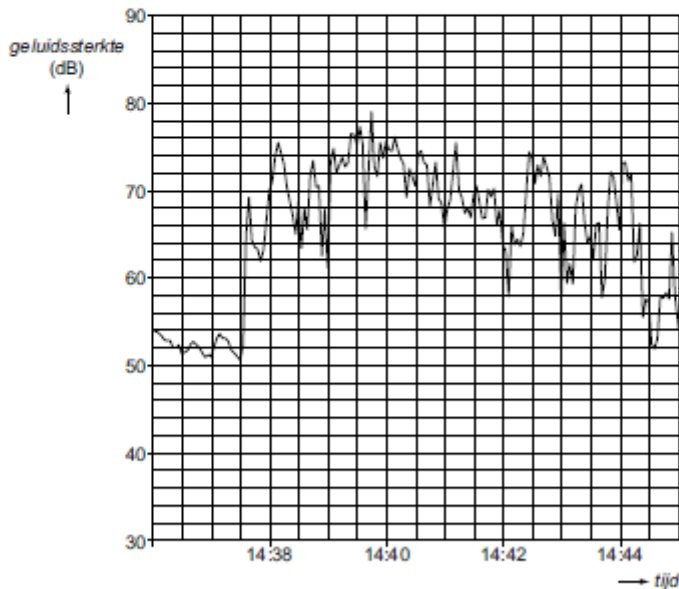
Oranje dolt met geluidsmeters

In een aantal steden staan geluidssensoren die het vliegtuiglawaai registreren.

Behalve vliegtuiglawaai registreren de sensoren ook ander geluid.

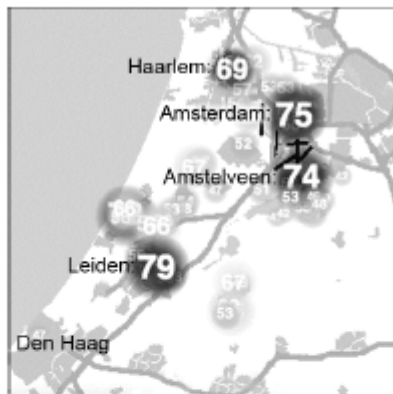
Tijdens de tv-uitzending van een wedstrijd van het Nederlands elftal in Japan registreerden geluidssensoren in woonwijken het gejuich bij het eerste Nederlandse doelpunt.

In het diagram zie je een deel van de registratie van één van de geluidssensoren.



- 1p 20 Welke zone hoort bij het laagst gemeten geluidsniveau door de geluidssensor?

Je ziet een afbeelding met de maximaal gemeten geluidssterkte in een aantal steden (in dB) tijdens het doelpunt (tussen 14:39 en 14:40 uur).



- 1p 21 In welke plaats stond de geluidssensor waarvan de geluidsmeting is weergegeven? Gebruik bij je antwoord ook het diagram met de tijdregistratie.
- A Amsterdam
 - B Amstelveen
 - C Haarlem
 - D Leiden
- 2p 22 Voor het geluidsniveau geldt de volgende regel:

Bij elke verdubbeling van het geluid neemt het geluidsniveau met 3 dB toe.

Vergelijk het geluidsniveau in Haarlem met dat in Amsterdam.

→ Bereken hoeveel maal zoveel geluid er in Amsterdam is gemaakt.

Parkeerhulp

Lees de informatie.

Parkeerhulp met display

Parkeerhulp met afstandssensor. De afstandssensor is een apparaatje dat ultrasoon geluid uitzendt en opvangt. Met het tijdsverschil berekent de parkeerhulp de afstand tot een obstakel.

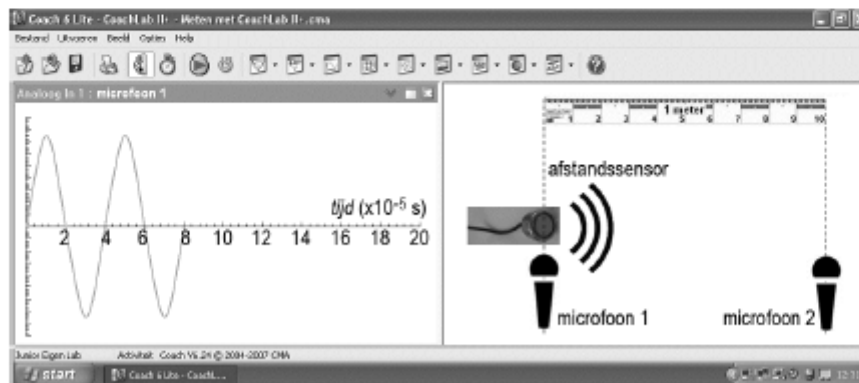


het display



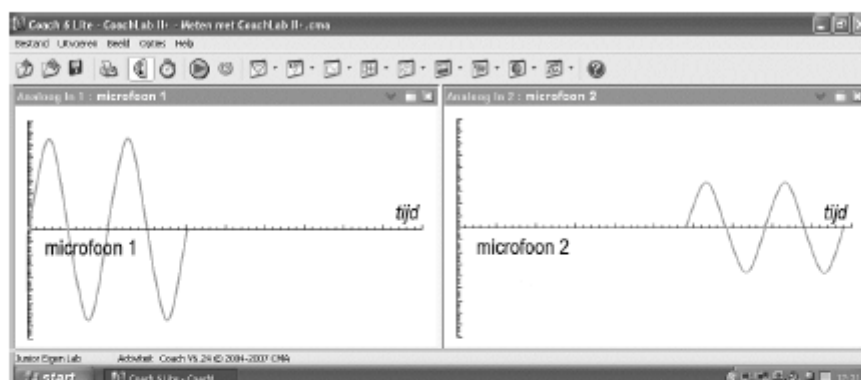
de afstandssensor

Dorah onderzoekt de parkeerhulp. Ze zet een microfoon bij de afstandssensor en sluit de microfoon aan op de computer. Als Dorah de parkeerhulp aanzet ziet ze op haar beeldscherm een grafiek van het signaal. Rechts zie je een afbeelding van de opstelling.



- 3p 17 Bereken de frequentie van het signaal in kHz. Noteer eerst de trillingstijd van het signaal.

Dorah sluit een tweede microfoon aan op de computer. Ze zet deze op een meter van de afstandssensor. Dorah ziet op haar beeldscherm twee grafieken als ze de parkeerhulp aanzet.



- 1p 18 Vergelijk het signaal bij microfoon 1 met het signaal bij microfoon 2. Over het signaal staan in de uitwerkbijlage twee zinnen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.
- 2p 19 Dorah zet microfoon 2 verder weg. Ze meet dat het signaal in $4,35 \cdot 10^{-3}$ s een afstand van 15,0 meter aflegt.
→ Toon met een berekening aan dat de geluidssnelheid 345 m/s is.
- 2p 20 Dorah vindt met de proef een geluidssnelheid die groter is dan de waarde in BINAS.
Over de mogelijke oorzaken staan in de uitwerkbijlage twee zinnen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

natuur- en scheikunde 1 CSE GL en TL

Op pagina 9, bij vraag 19 moet de zin

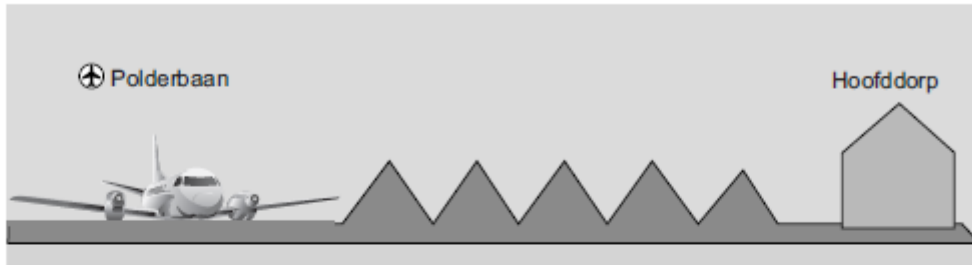
Ze meet dat het signaal in $4,35 \cdot 10^{-3}$ s een afstand van 15,0 meter aflegt.

vervangen worden door:

Ze meet dat het signaal in $4,35 \cdot 10^{-2}$ s een afstand van 15,0 meter aflegt.

Geribbeld geluid

Om geluidsoverlast te verminderen zijn op Schiphol ribbels geplaatst in de buurt van de startbaan.



Een vliegtuig levert bij het starten een geluidsniveau van 90 dB in Hoofddorp.

Door de ribbels neemt bij de bebouwde kom van Hoofddorp het geluidsniveau van startende vliegtuigen met 9 dB af.

- 1p 41 In welke zone van gehoorgevoeligheid ligt het geluidsniveau in Hoofddorp na het plaatsen van de ribbels?
- A storend bij telefoneren
 - B hinderlijk
 - C zeer hinderlijk
 - D zeer luid
- 2p 42 De ribbels zijn gemaakt van aarde. Over de invloed van de ribbels op het geluid van startende vliegtuigen staan twee zinnen.
- Omcirkel in elke zin op de uitwerkbijlage de juiste mogelijkheid.

Voor het geluidsniveau geldt de volgende regel:

Bij elke halvering van het geluid neemt het geluidsniveau met 3 dB af.

- 1p 43 Hoeveel procent van het oorspronkelijke geluid blijft na het plaatsen van de ribbels over?
- A 91%
 - B 75%
 - C 25%
 - D 12,5%



natuur- en scheikunde 1 CSE GL en TL

uitwerkbijlage

Naam kandidaat _____ Kandidaatnummer _____

Geluidssnelheid

14 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

Bij de grafiek van sensor 1 is de amplitude

groter dan

gelijk aan

kleiner dan

die bij sensor 2.

Bij de grafiek van sensor 2 is de frequentie

hoger dan

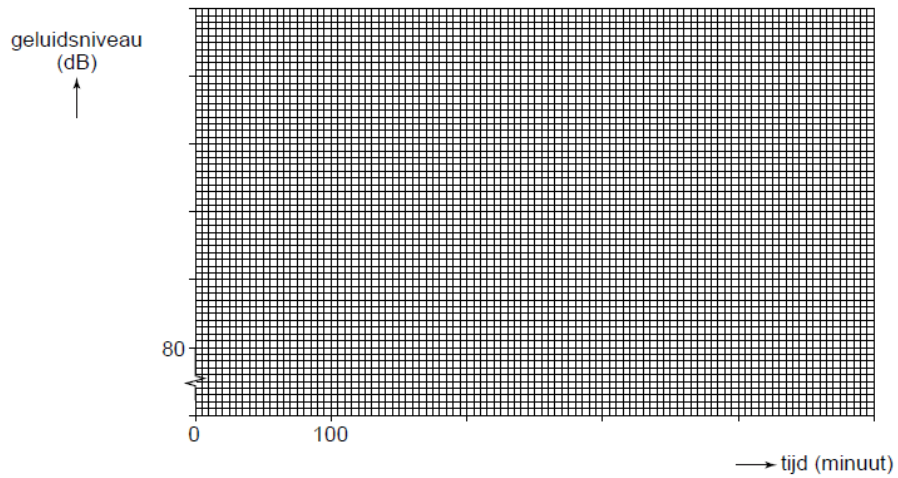
gelijk aan

lager dan

die bij sensor 1.

Oorverdovend gesnurk

1 en 2 Teken de grafiek van het geluidsniveau tegen de veilige tijdsduur.



3 Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

De frequentie

blijft gelijk	wordt hoger	wordt lager
---------------	-------------	-------------

 .

De geluidstrillingen worden

geabsorbeerd	versterkt
--------------	-----------

 .

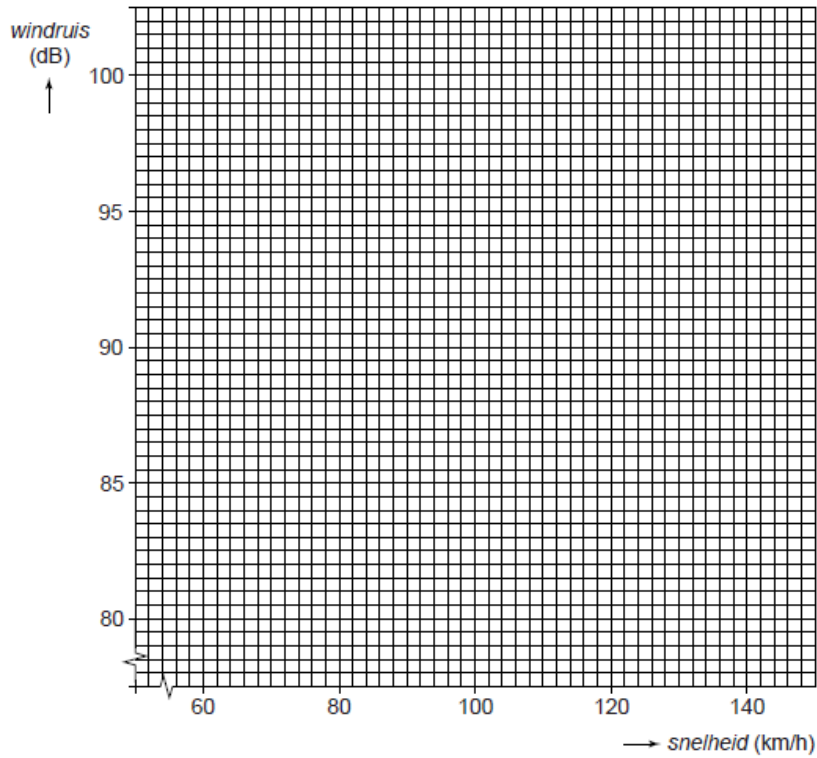
Gedempt geluid

8 Zet achter elke grootheid één kruisje op elke regel in de juiste kolom.

	blijft gelijk	wordt groter	wordt kleiner
de amplitude van tonen tussen 50 - 1500 Hz			
de frequentie van tonen tussen 50 - 1500 Hz			
de trillingstijd van tonen tussen 50 - 1500 Hz			

Windruis onder de helm

3,4 Teken de grafiek van de windruis tegen de snelheid.



Teveel decibellen op Zandvoort

3 Omcirkel in elke de zin de juiste mogelijkheid.

De aarden wal absorbeert een deel van het geluid.

Daardoor verandert de frequentie van het geluid

wel niet .

Daardoor verandert de amplitude van het geluid

wel niet .

Stemmige viool

29 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

De frequentie van een strakker gespannen snaar is

groter

kleiner

De toon klinkt dan

hoger

lager

31 *Noteer in het schema de juiste energiesoorten.*

voor de energieomzetting

→

na de energieomzetting

Metten met de snelheid van het geluid

32 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

Als de temperatuur stijgt, wordt de geluidssnelheid

groter

kleiner

Als de temperatuur stijgt, is het geluidssignaal

korter

langer

onderweg.

Als de temperatuur boven kamertemperatuur stijgt, zou zonder temperatuursensor een

te

grote

kleine

afstand worden gemeten.

Vinvis zingt toontje lager

36 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheden.*

Wanneer de vinvis zachter zingt, is de

amplitude	trillingstijd
-----------	---------------

.

van het signaal

groter	kleiner
--------	---------

.

Wanneer de vinvis met een lage toon zingt, is de

amplitude	trillingstijd
-----------	---------------

 van het signaal

groter	kleiner
--------	---------

.

Strandwacht Emily

7 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

Bij het uitzenden van het signaal werkt de sonar als

dB-meter	luidspreker	microfoon	oscilloscoop
----------	-------------	-----------	--------------

.

Bij het opvangen van het signaal werkt de sonar als

luidspreker	microfoon	oscilloscoop	versterker
-------------	-----------	--------------	------------

.

9 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

De snelheid van geluid in zeewater is

gelijk aan	groter dan	kleiner dan
------------	------------	-------------

de snelheid van geluid in zoet water.

Het door de sonar gemeten tijdsverschil is in zeewater

gelijk aan	groter dan	kleiner dan
------------	------------	-------------

 dat in zoet water.

Parkeerhulp

18 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

De frequentie bij microfoon 2 is

gelijk aan
groter dan
kleiner dan

 de frequentie bij microfoon 1.

De amplitude bij microfoon 2 is

gelijk aan
groter dan
kleiner dan

 de amplitude bij microfoon 1.

20 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

De temperatuur in het lokaal was

hoger dan
lager dan

 293 K.
of

De afstand tussen de geluidssensoren was

groter dan
kleiner dan

 15,0 m.

Geribbeld geluid

42 *Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.*

Het meeste geluid wordt door de ribbels

doorgelaten
geabsorbeerd
gereflecteerd

 .

De

amplitude
frequentie
trillingstijd

 van het geluid in Hoofddorp wordt daardoor kleiner.