

Vinvis zingt toontje lager

Blauwe vinvissen communiceren met elkaar door te zingen.



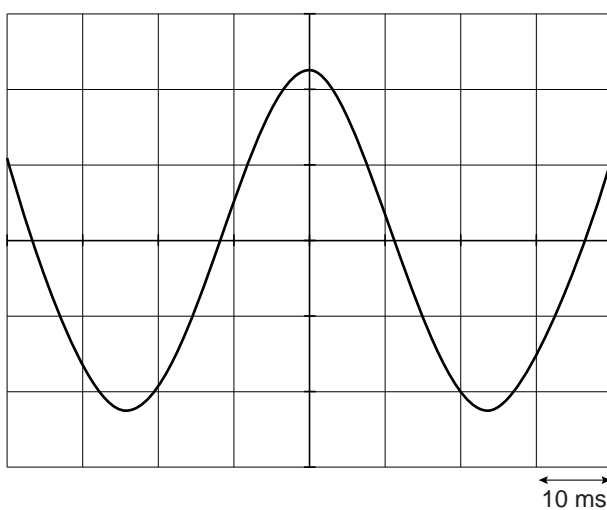
blauwe vinvis

Als vinvisvrouwtjes 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.

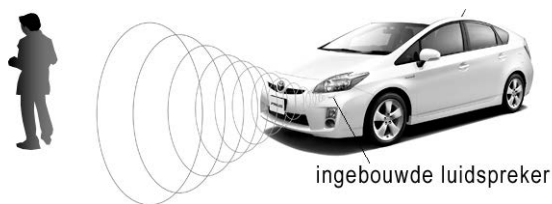
- 2p 36 Als vinvisvrouwjes dichtbij zijn, zingen de mannetjes zachter en lager.
In de uitwerkbijlage staan twee zinnen over deze veranderingen.
→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheden.

GT-0173-a-14-1-o

Examen 2014 2^{ste} tijdvak

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 grootte verandert als de luidspreker meer geluid maakt?
A de amplitude
B de frequentie
C de trillingstijd

GT-0173-a-14-2-o

Meten met de snelheid van het geluid

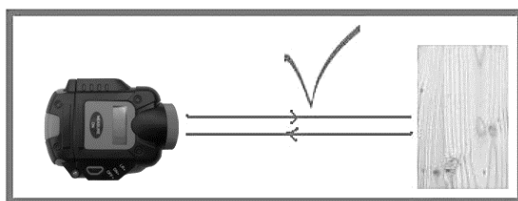
Het bepalen van de afstand tussen twee muren tot 3 m kan gemakkelijk met een rolmaat. Voor het meten van afstanden groter dan 3 m is een ultrasone afstandsmeter praktischer.



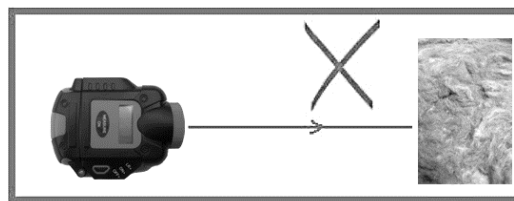
- 1p 27 Wat betekent ultrasoon?
- A een heel hard geluid
 - B een heel hoog geluid
 - C een heel laag geluid
 - D een heel zacht geluid

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.

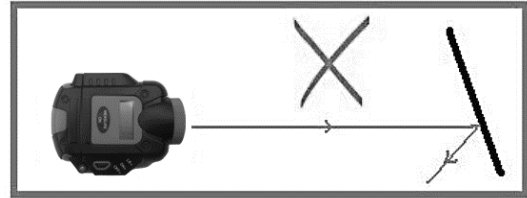
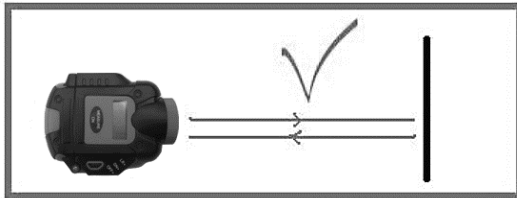


geluidssignaal harde muur

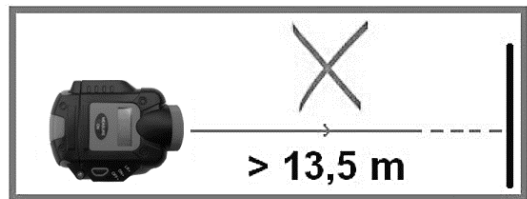
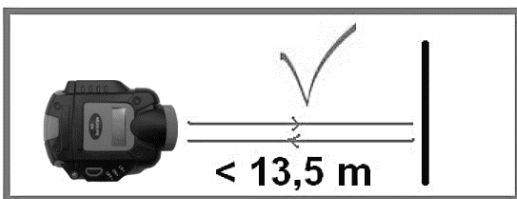


geluidssignaal zachte muur

- 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.

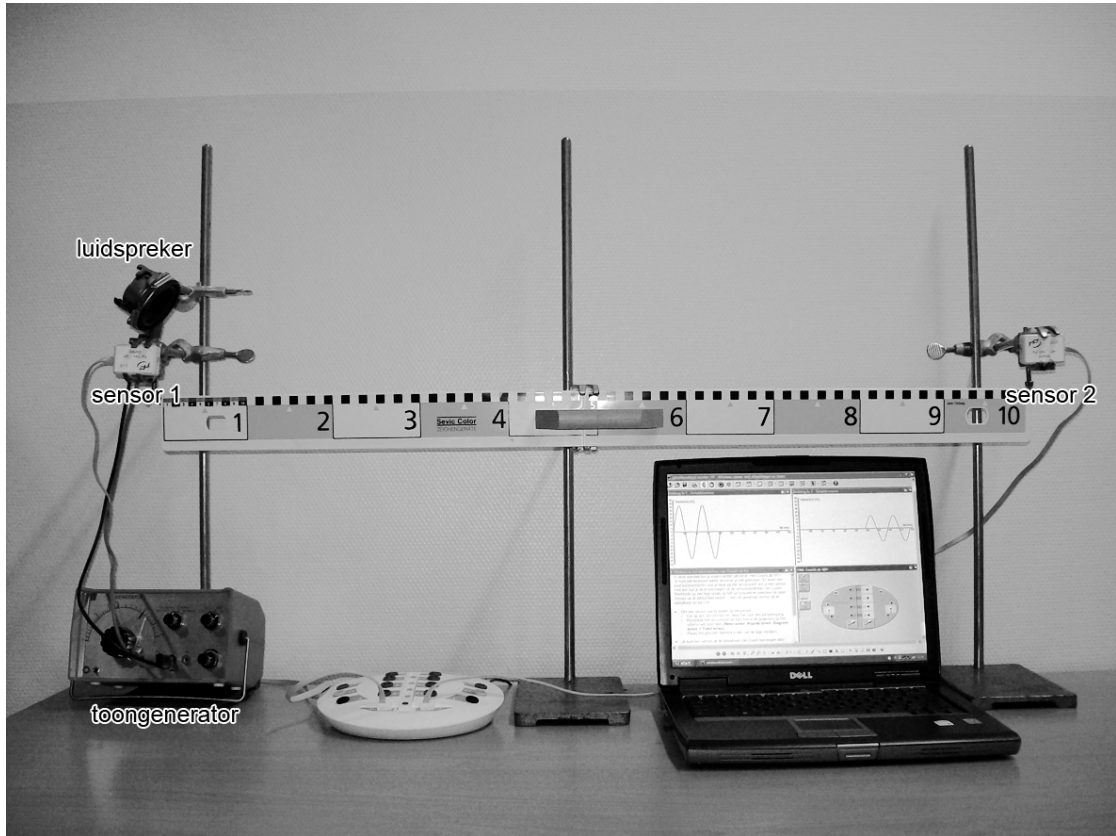
temperatuur (°C)	voortplantings-snelheid (m/s)
15	340
20	343
25	346

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.

Geluidssnelheid

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



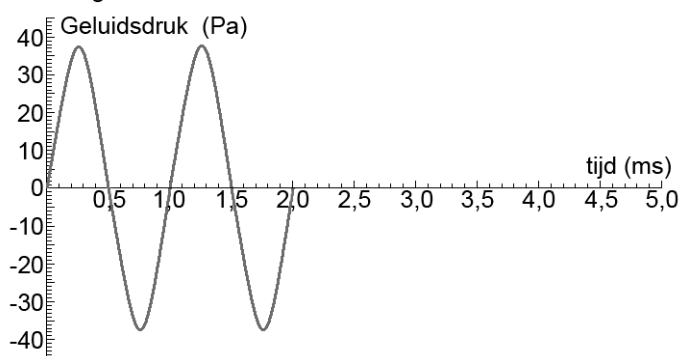
een opstelling voor het bepalen van de geluidssnelheid

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.

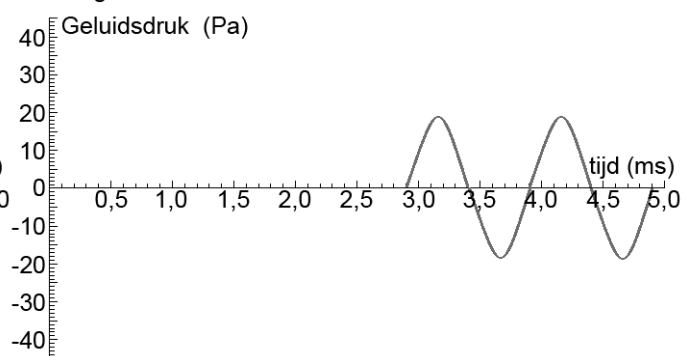
Op het beeldscherm ziet Sara de grafieken van beide sensoren. Zie de grafieken hiernaast.

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