***Nask 1. Geluid maken en bronnen.***

***Geluidsbronnen.***

Een voorwerp dat geluid maakt noem je een geluidsbron. Veel geluidsbronne zijn door mensen gemaakt andere komen weer van natuurlijke geluidsbronnen: je stem de regen of de donder.

Geluid ontstaat door de trillingen in een geluidsbron:

* Bij je stem zijn het de stembanden in je keel die trillen.
* Bij de luidspreker is het de conus die trilt.

***Geluidsgolven.***

Als de luidspreker geluid geeft beweegt de conus snel heen en weer. Daardoor ontstaan drukveranderingen in de lucht. Doordat de luchtmoleculen rond de luidspreker voortdurend met elkaar botsen geven ze hun beweging aan elkaar door. Hierdoor bewegen de drukveranderingen in alle richtingen. Zo een stroom van afwisselend een hogere en een lagere druk wordt een geluidsgolf genoemd. Dit klinkt als geluid.

Je kunt een geluid alleen horen als er een tussenstof ofwel medium is. Dit is een stof waardoor de trillingen zich kunnen verplaatsen van de geluidsbron naar je oren.

**Geluidssnelheid**

Hoe snel geluid zich verplaatst, verschilt van stof tot stof. In de lucht gaat geluid 343 m/s. Meer dan 1200 km/h.

Afstand = geluidssnelheid X tijd. Hoe lang het geluid erover doet om van bron naar ontvanger te bewegen.

**Geluid horen.**

Als de geluidsgolven het oor bereiken, zal het trommelvlies mee gaan trillen:

* Het trommelvlies beweegt naar binnen als de luchtdruk bij A hoger wordt.
* Het trommelvlies beweegt naar buiten als de luchtdruk bij A lager wordt.

Het trommelvlies trilt mee met de veranderingen in de luchtdruk. De gehoorbeentjes brengen de trillende beweging van het trommelvlies over op de vloeistof in het slakkenhuis. Daarbij wordt het geluid versterkt.

In het slakkenhuis worden de trillingen door de gehoorcellen vertaald in elektrische signalen. Deze signalen worden via de gehoorzenuw doorgegeven aan de hersenen. Pas als je hersenen die signalen ontvangen, word je je van het geluid bewust.

***De menselijke stem.***

Het spraakorgaan bij de mensen bestaat uit: stembanden, mond, keel en neusholte en de tong en lippen. Als je spreekt sluiten de stembanden. Je longen persen dan lucht door de stemspleet. Je stembanden beginnen dan te trillen. Met spiertjes kun je de spanning van je stembanden veranderen. Zo kun je de toonhoogte van je stem regelen.

***2. Toonhoogte en frequentie.***

Toonhoogte is een belangrijke eigenschap van het geluid.

***Snaarinstrumenten.***

In veel instrumenten zitten snaren. Als je zo een snaar in trilling brengt, geeft hij een toon: een geluid met een bepaalde toonhoogte. De toonhoogte die een snaar produceert, hangt af van drie factoren:

1. De dikte van de snaar: Hoe dikker de snaar, des te lager de toon.
2. De lengte van de snaar: Hoe langer de snaar, des te lager de toon.
3. De spanning van de snaar: Hoe lager de spanning, des te lager de toon.

Een snaarinstrument wordt gestemd door de snaren de juiste spanning te geven. Voor het bepalen van de juiste toonhoogte kun je een stemvork gebruiken of een elektronisch stemapparaat.

***Frequentie.***

Een stemvork is ene metalen vork met twee stevige benen. Als je een tik geeft tegen een stemvork, gaan de benen onzichtbaar trillen.

Frequentie, het aantal trillingen per seconde. De frequentie wordt gemeten in hertz (Hz). Hoe hoger de frequentie, des te hoger de toon die je hoort. Een stemvork van 440 hertz geeft een hogere toon dan die van 128 hertz.

***Trillingstijd en golflengte***

De microfoon vertaalt de drukveranderingen in de lucht in een elektrische signaal. De oscilloscoop geeft dit signaal vervolgens op het scherm weer.

Langs de horizontale as is de tijd uitgezet. Met een knop op de oscilloscoop kun je de tijdschaal instellen. Dat heet: een tijdbasis kiezen.

De tijd die voor een volledige trilling nodig is wordt de trillingstijd genoemd. In één trillingstijd gaat de conus van een luidspreker dus één keer naar voren en één keer naar achteren.

De luidspreker produceert zo eerst een gebied met een hogere druk een daarna een gebied met een lagere druk. Die golf verspreidt zich dan in de ruimte. De lengte van een gebied met hogere druk en met lagere druk samen is de golflengte. Bij een lage toon is die golflengte groter dan bij een hoge toon. Een hoge toon heeft dus een hoge frequentie en een kleine golflengte.

***Trillingstijd en frequentie.***

Als je de trillingstijd kent, kun je de frequentie berekenen. Als de trillingstijd 0,1 seconde is, gaan er 10 trillingen in 1 s. De frequentie is dan 10 Hz. Als de trillingstijd 0,01 seconde is gaan er 100 trillingen in 1 s. DE frequentie is dan 100 Hz.

Frequentie kan je uitrekenen met frequentie = 1 : trillingstijd of f= 1: T

Als je de trillingstijd T invult in seconde, vind je de frequentie in Hertz.

Voor elke toon geld: als je de frequentie verdubbelt, krijg je dezelfde toon weer terug, maar dan één octaaf hoger. Daarom worden frequenties vaak weergegeven op een speciale schaal. Op deze schaal heeft een octaaf steeds dezelfde lengte. De afstand tussen 110 en 220 Hz is dus hetzelfde als 220 en 440 Hz.

Geluiden met een heel hoge of een heel lage frequentie kun je niet horen. De meeste mensen horen tussen de 20 en 200 Hz. Deze tonen liggen binnen het frequentie bereik. Als je ouder wordt, verandert het frequentie bereik van je gehoor. Vooral hoge tonen hoor je dan minder goed.

Ultrasoon geluid.

Geluid met een frequentie hoger dan 20 000hz is ultrasoon. Vleermuizen en dolfijnen kunne dit makkelijk horen en gebruiken het om via de echo hun omgeving waar te nemen. Vleermuizen sporen op deze manier insecten op. In het ziekenhuis wordt het gebruikt om echo’s te maken, waarmee je het kind in de baarmoeder ziet. In het lab of in de industrie wordt het gebruikt om metalen voorwerpen schoon te maken.

***3 geluidssterkte***

De amplitude van een trilling.

Als ee