Kuuloaisti

Ääni aaltoliikkeenä

Tasapainoaisti

Korva ja ääni

Äänen kulku

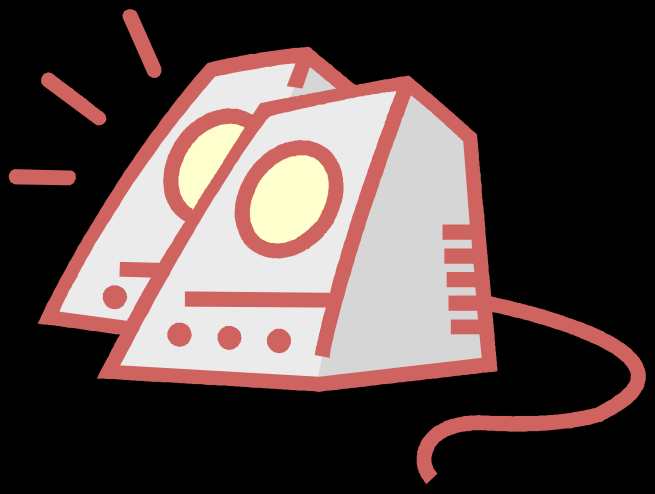
Korvan sairaudet

Melu

Kuuloaisti

- Ääni syntyy värähtelyistä.
- Taajuus mitataan värähtelyt/sekunti ja ilmaistaan hertseinä (Hz)
- Ihmisen korva kuulee taajuuksia

  20 – 20 000 Hz.



Kuinka kuuloaisti toimii

- Korvan osat
  - Ulkokorva
  - Välikorva
  - Sisäkorva

- Ulkokorva
  - kokoaa äänet
- Tästä lisää tietoa korvan osista .

Kuuloaisti

- Ääniaallot kerätään korvakäytävään ja sitten
  - Tärykalvo värähtelee
  - Kuuloluut (vasara., alasin ja jalustin)liikkuvat värähtelyjen tahdissa
  - Jalastin saa simpukan soikean ikkunan värähtelemään
  - Värähtelyt siirtyvät simpukan sisään
  - Kuuloaistisolut simpukassa rekisteröivät värähtelyt
  - Aistisolut lähettävät sähköimpulssin kuulohermoa pitkin aivoihin
  - Aivot tulkitsevat äänen
- Yle Oppiminen filmi korvan toiminnasta

Alkuun

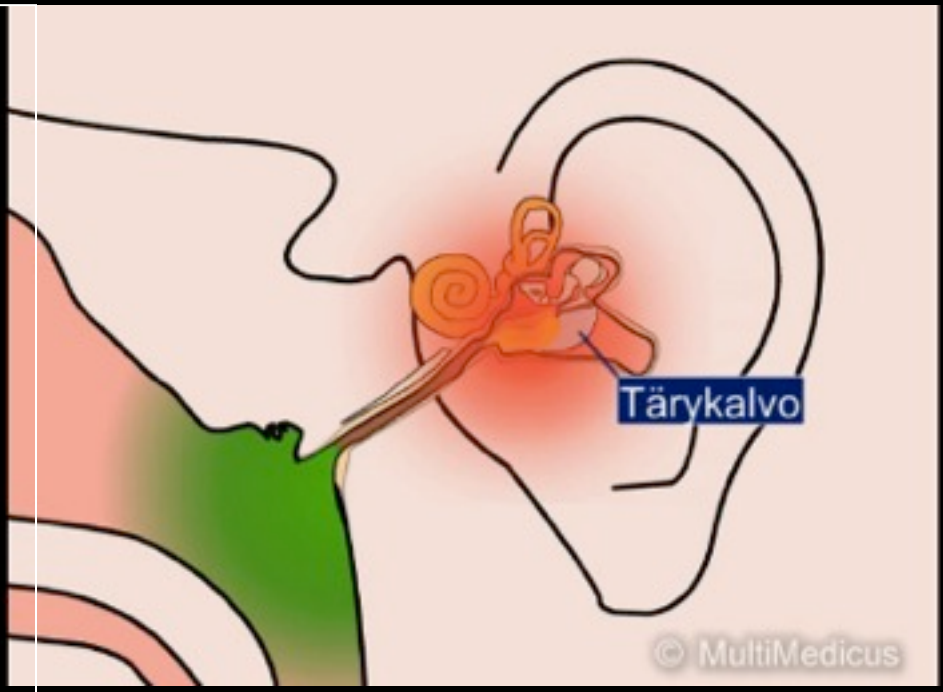
Korvan tasapainoelin

- Tasapainoelin sijaitsee sisäkorvassa
  - Kaarikäytävät (aistivat pään liikkeen)
  - Kalvorakkulat (aistivat pään asennon)

Alkuun

Korvan sairaudet

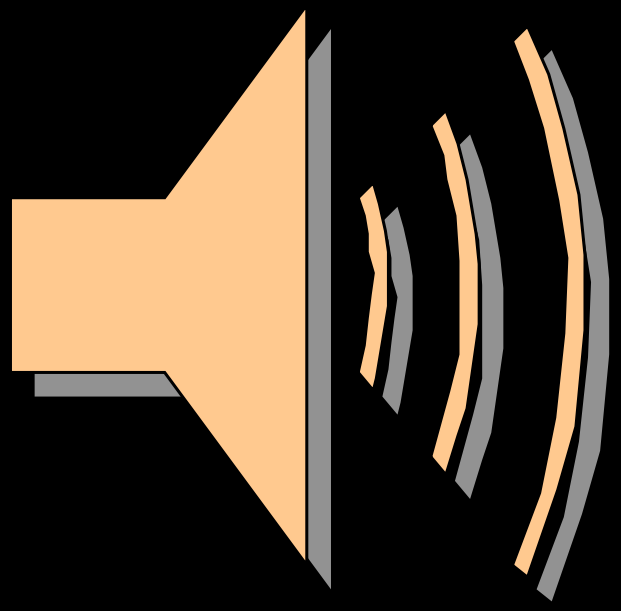
- Tinnitus
- Korvatulehdus
- Kuulon heikentyminen, kuurous



Alkuun

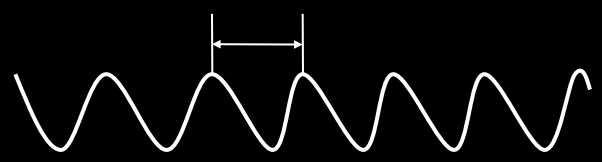
Kuinka ääni muodostuu?

- Ääni syntyy värähtelyistä
- Värähtelyt aiheuttavat aaltoliikkeen ilman molekyyleissä.
- Värähtelyt taajuus on värähtelyjen määrä yhdessä sekunnissa, yksikkö hertsi (Hz)



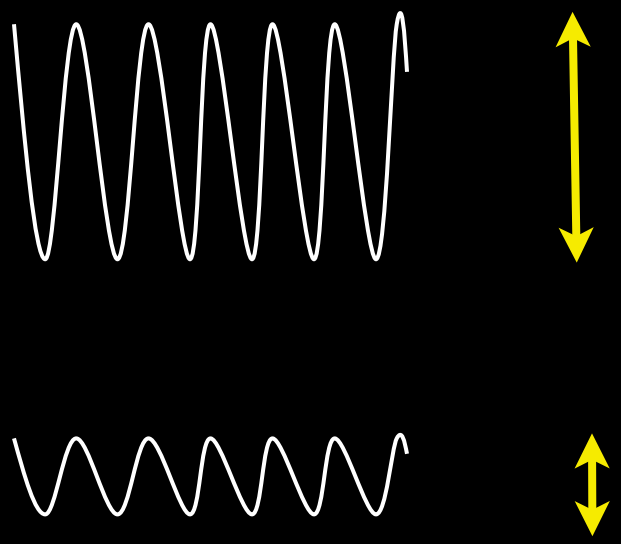
Äänen korkeus

- Ilmamolekyylien värähtelyt synnyttävät aaltoliikkeen
- Aallonpituus = Kahden aallonhuipun välinen etäisyys
- Suuri taajuus (korkeat äänet), lyhyt aallonpituus.
- Pieni taajuus (matalat äänet), pitkä aallonpituus

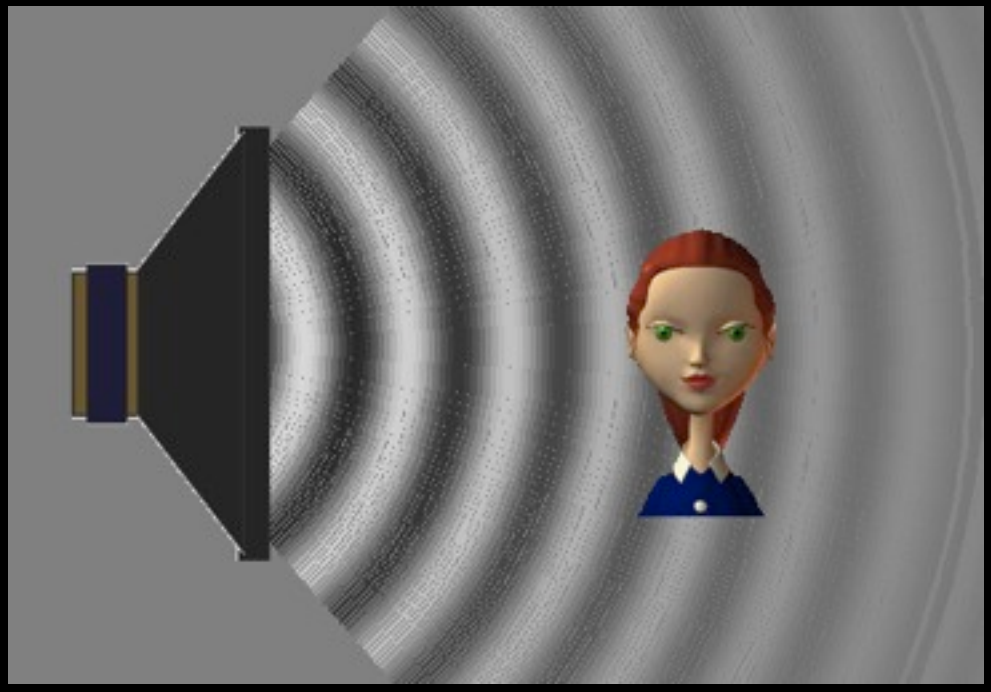


Äänen voimakkuus

- Amplitudi = aallon korkeus, äänen voimakkuus
- Kovilla äänillä on suuret värähtelyt.
- Heikoilla äänillä on pienet värähtelyt.
- Äänenvoimakkuutta mitataan desibeleissä dB.



Äänisimulaatio



http://phet.colorado.edu/fi/simulation/sound

Vaihtele taajuutta ja amplitudia
ja tutki äänen korkeutta ja voimakkuutta.
Miltä näyttää aaltoliike?

Alkuun

Infraäänet

- Taajuus pieni, alle 20 Hz
- Ihmiskorva ei aisti, voi tuntua tärinänä
- Eläintenvälinen kommunikaatio (valas, elefantti, alligaattori)
- Syntyy esimerkiksi lumivyöryissä ja ydinkokeissa, hyödynnetään esim lumivyöryhälyttimissä

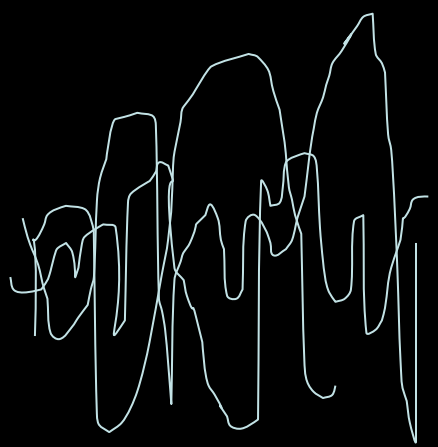
Ultraäänet

- Taajuus yli 20 000 Hz
- Korva ei aisti
- Elimistön rakenteiden tutkimus
- Lämmityshoito
- Puhdistus
  - poistaa likaa

Kuinka äänet syntyvät

- Melu on ääniä, joilla ei ole säännöllisiä värähtelyjä

  =ääniä, joilla ei ole selvää sävelkorkeutta



Alkuun

Kuinka äänet leviävät

- Ääni tarvitsee väliaineen edetäkseen
- Nopeus ilmassa on 342 m/s, vedessä 1500 m/s.
- Ääni etenee nopeammin, mitä tiheämpi väliaine on

Äänilaskuja

Kuinka kauan Oslon räjähdyksestä oli itse asiassa kulunut, kun kuulin räjähdysäänen 5 km etäisyydellä?

matka = 5 km = 5000 m

äänen nopeus 340 m/s

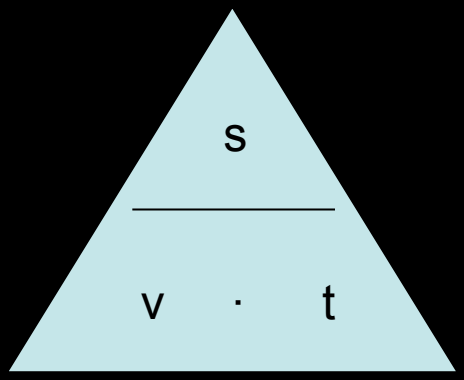
äänen matkaan kulunut aika

aika = matka : nopeus

t = s : t

= 5000 m : 340 m/s

= noin 15 s



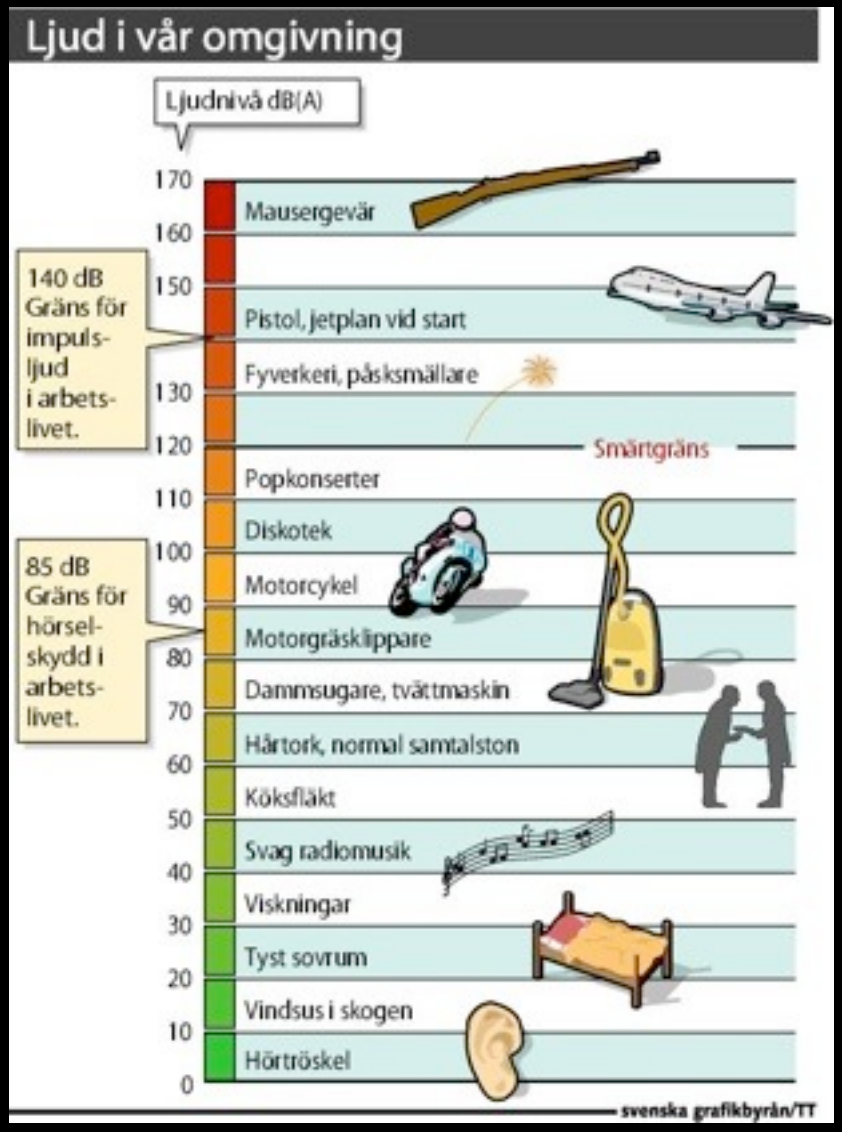
Alkuun

Kuinka äänet vaikuttavat kuuloomme

- Herkkyytemme eri äänille vaihtelee.
- Ännenvoimakkuus mitataan dB (desibeli)
- Tavallinen keskustelu n. 40 dB. Melu n. 130 dB.
- Melu voi aiheuttaa pysyviä kuulovaurioita.
- Tinnitus on esimerkki kuulovaurioista

Kuinka äänet vaikuttavat

- Kuuloraja 0 dB
- Tietokone 50 dB
- Meluisa luokka 70 dB
- Ruokasali keskiarvo 81 dB
- Kipuraja 120 dB



Alkuun

Tuntitehtäviä

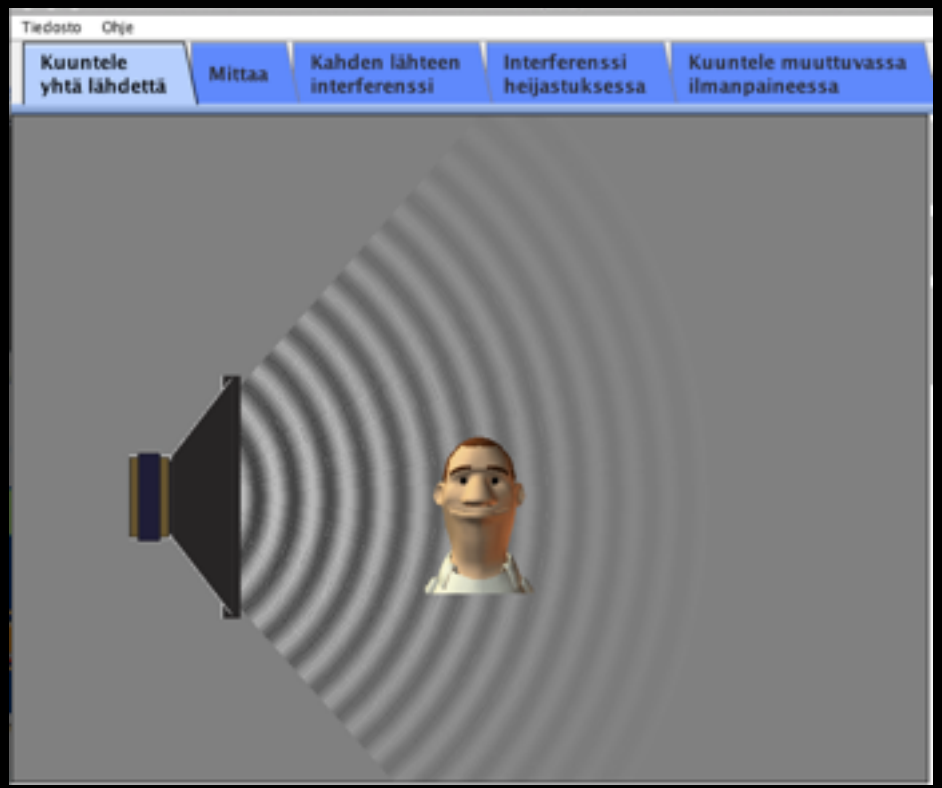
1. Luettele erilaisia soittimia. Lajittele soittimet sen perusteella, miten ääni muodostuu.

2. Aseta viivoitin pöydän reunalle, niin että osa viivoittimesta on reunan ulkopuolelle. Näpsäytä viivoitinta ja havainnoi, mitä tapahtuu. Toista eri pituuksilla. Mitä huomaat? Selitä ilmiö!

3. Sido lanka esimerkiksi kahden pöydänjalan ympärille. Väräytä lankaa. Vaihtele langan kireyttä. Havainnoi. Mitä huomaat? Selitä!

4. Valitse eri kokoisia koeputkia ja mittalaseja. Puhalla vaakasuoraan astian yläreunan ylitse. Havainnoi. Mitä huomaat? Selitä ilmiö!

Simulaatio



http://phet.colorado.edu/fi/simulation/sound

Tutki äänen voimakkuutta ja korkeutta vaihtelemalla aaltopituutta ja amplitudia.