

# Ääni

- Ääni on aineessa etenevää mekaanista aaltoliikettä (tarvitsee väliaineen)
- Ääni etenee paineaaltona. Äänen paine ilmaisee poikkeaman keskimääräisestä ilmanpaineesta
  - Ihminen aistii ilmanpaineen vaihtelut äänenä
- Kaasuissa ja nesteissä ääni on pitkittäistä aaltoliikettä. Kiinteissä aineissa se voi edetä myös poikittaisena aaltoliikkeenä
- Äänellä on kaikki aaltoliikkeen yleiset ominaisuudet
- Äänen taajuus kuvaa äänen korkeutta
  - *Äänes* on ääntä, jossa esiintyy vain yksi taajuus
  - Useiden taajuudeltaan erilaisten ääniaaltojen säännöllinen summa-aalto on *sävel*
- Äänen spektri eli taajuusjakauma kertoo eri ääneksien suhteelliset voimakkuudet

# Dopplerin ilmiö

- Havaittu äänen taajuus muuttuu, kun äänilähde liikkuu havaitsijaan nähden tai päinvastoin
- Esimerkiksi ambulanssin ääni kuulostaa korkeammalta, kun se tulee kohti ja vastaavasti matalammalta, kun se loittonee
- Havaitun taajuuden laskeminen:

Aaltolähde liikkuu: 
$$f = f_0 \frac{v}{v \pm v_l}$$

$f_0$  = aaltolähteen taajuus

$v$  = aaltoliikkeen (äänen) nopeus

$v_l$  = aaltolähteen nopeus havaitsijaan nähden

Havaitsija liikkuu: 
$$f = f_0 \frac{v \mp v_h}{v}$$

$v_h$  = havaitsijan nopeus aaltolähteeseen nähden

Kun havaitsija ja aaltolähde loittonevat, käytetään ylempiä etumerkkejä kaavoissa ja vastaavasti alempia, kun havaitsija ja aaltolähde lähentyvät.

