

Bølger og lyd

Stående bølger og perspektivering til musikinstrumenter

Stikord: Bølgemodel, interferens, resonansfrekvenser, lydstyrke.

Fortælle noget generelt om bølger:

Når man snakker om lyd kan man se dem som om at de udbreder sig som bølger

Bølgdemodel:

Lys opfattes som transversalbølger - sinuskurver = harmoniske bølger

Både en **stedsbølge**:

Her hedder fra bølgetop til bølgetop = lambda (bølge til bølge) og måles i meter

Maksimal bølge opad hedder **amplitude**

Og en **tidsbølge**:

Til forskel er at fra bølgetop til bølgetop betegnes som en periode:

T = tidsrum. Måles i sekunder / s

Frekvens = Svingninger/bølger pr sek. = antal bølger pr tid. $\frac{1}{T}$

Enheden for frekvens er hertz som er pr sek / s^{-1}

Hastighed: ses som udbredeshastigheden. I løbet af tiden T, bevæger en bølgetop sig længden Lambda i meter. Bølgens hastighed angiver denne længde, meter, som én bølgelængde tilbagelægger pr tid/periode:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Man kan nu sætte lamdba ned og gange med 1:

$$v = \frac{1}{T} * \lambda$$

Fra før ved vi at $\frac{1}{T} = \text{frekvens, } f$

Dette kan vi indætte:

$$v = f * \lambda$$

Vi ved at frekvens er pr. sek s^{-1}

Og lamdba er i meter, så enheden for hastigheden bliver:

$$[v] = \frac{m}{s}$$

Interferens:

Konstruktiv: Når to bølger møder hinanden og de påvirker hinanden positivt.

Destruktiv: Når to bølger møder hinanden og de påvirker hinanden negativt.

Samlet set kan man skrive $y_{res} = y_1 + y_2$

Hvor y_1 og y_2 er forskellige bølger og y_{res} er den samlede bølge.

Det der sker ved stående bølger og musikinstrumenter

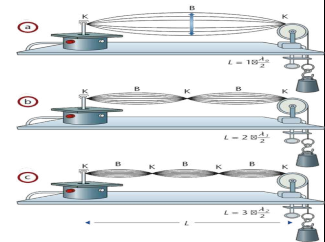
Resonansfrekvenser

- Strengene er fastgjort i begge ender, og bølgen vil derfor blive returneret. Nogle vil svinge i takt, og det kalder man for **resonanssvingning**. - andre **dør ud af destruktiv**. Stående bølger kaldes derfor også for **resonansbølger**.
- Tonen for denne lavest mulige resonanssvingning kaldes for **grundtonen**
- **Grundtone = 1.partialtone (1 bug)**. Mens andre hedder 2. - 3. partialtoner og kaldes over **overtoner**. 2. partialtone er lig med 1 ovetone
- **Forsøg:**

- o Betingelsen for at få en stående bølge er, at hvis vibratorens frekvens er tilpasset, snorlængden, L er lig med et helt antal halve bølgelængde. Altså:

$$L = n * \frac{\lambda}{2}$$

Vis forskellige udfald. 1/2 bølge - 2/2 bølger - 3/2:



- Der er således en sammenhæng mellem partialtonernes frekvenser, idet, som sagt, der gælder at alle resonansfrekvenserne, n , er et helt tal gange grundtones frekvens:

$$f_n = n * f_1$$

Udbredeshastighed

- Afhængig af snorspændingen F og strengens specifikke masse μ
 - o **Specifikke masse, μ :**

$$\mu = \frac{M}{L}$$

hvor M er strengens masse og L er snorens længde. μ er altså et udtryk for masse pr længde, også betegnet med det græsk bogstav my , μ .

- **Snorspænding, F** (hvor kraftigt snoren er spændt):

$$F = m * g$$

hvor m er de hængende ladders masse, og g er en konstant og betegnes tyngdeaccelerationen som i Danmark er $9,82 \frac{m}{s^2} = 9,82 \text{ N}$

Formel 1:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

Formel 2:

$$v = f * \lambda$$