

Litt om svingninger og musikkinstrumenter.

Gjelder også forsøket med Kundts rør.

I Strenginstrumenter:

Vi har en streng med lengde L .

Endepunktene vil da bli noder/knutepunkter for sinus-svingninger. (Null-gjennomganger.)

1

Den dypeste, og sterkeste tonen vil da få bølgelengden: $\frac{\lambda}{2} = L \Rightarrow \lambda = 2L$

Frekvensen blir:

$$f_1 = \frac{c}{\lambda} = \frac{c}{2L}$$

Dette er grunntonen, f.eks. en C

2

Den neste tonen vil få bølgelengden:

$$\lambda = L$$

Og frekvensen:

$$f_2 = \frac{c}{\lambda} = \frac{c}{L} = 2f_1$$

Dette blir da også en C, en oktav høyere.

3

Den neste tonen vil få bølgelengden:

$$\frac{3\lambda}{2} = L \Rightarrow \lambda = \frac{2}{3}L$$

Og frekvensen:

$$f_3 = \frac{c}{\lambda} = \frac{3c}{2L} = 3f_1 = 1.5f_2$$

Dette blir en G, eller kvint i.f.t. f_2 .

4

$$2\lambda = L \Rightarrow \lambda = \frac{L}{2}$$

$$f_4 = \frac{c}{\lambda} = \frac{2c}{L} = 4f_1 = 2f_2$$

Igjen en C, en oktav over f_2 .

5

$$\frac{5\lambda}{2} = L \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{5}$$

$$f_5 = \frac{c}{\lambda} = \frac{5c}{2L} = 5f_1 = 1.25f_4$$

Som er en E, en ters over f_4

Generelt:

Bølgelengde: $\frac{n\lambda}{2} = L \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{n}$

Frekvens: $f_n = \frac{c}{\lambda} = n \frac{c}{2L} = nf_1$

Toner: C,C,G,C,E,G,B,C,...

II Blåseinstrumenter

Her er det et knutepunkt inne i røret, mens det er en bukt i åpningen.

Vi får derfor:

1

$$\text{Bølgelengde: } \frac{\lambda}{4} = L \Rightarrow \lambda = 4L$$

$$\text{Frekvens: } f_1 = \frac{c}{4L}$$

C

2

$$\text{Bølgelengde: } \frac{3\lambda}{4} = L \Rightarrow \lambda = \frac{4L}{3}$$

$$\text{Frekvens: } f_2 = \frac{c}{\frac{4L}{3}} = 3 \frac{c}{4L} = 3f_1$$

G

3

$$\text{Bølgelengde: } \frac{5\lambda}{4} = L \Rightarrow \lambda = \frac{4L}{5}$$

$$\text{Frekvens: } f_4 = \frac{c}{\frac{4L}{5}} = 5 \frac{c}{4L} = 5f_1$$

E

Generelt:

$$\text{Bølgelengde: } \frac{(2n-1)\lambda}{4} = L \Rightarrow \lambda = \frac{4L}{2n-1}$$

$$\text{Frekvens: } f_n = \frac{c}{\frac{4L}{2n-1}} = (2n-1) \frac{c}{4L} = (2n-1)f_1$$

Toner: C,G,E,B,...