

## Rapport: Stående bølger.

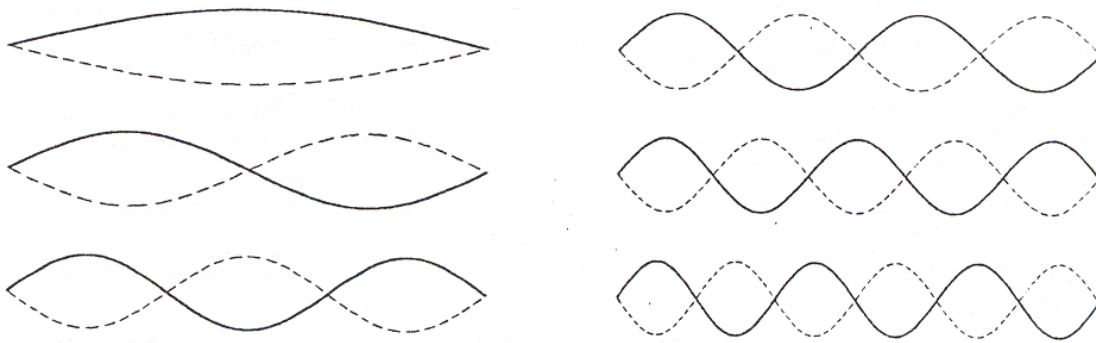
### Formål:

Formålet er at undersøge sammenhængen mellem antallet af stående bølger og frekvensen ved fastholdt snorlængde og fastholdt snorspænding.

### Teori:

Stående bølger optræder, når to ens harmoniske bølger sendes mod hinanden. Vibratoren, der er forbundet til tonegeneratoren, sender en bølge langs snoren mod trissen (se billedet af opstillingen). Når en bølge, der reflekteres fra vibratoren svinger i takt med den oprindelige bølge, så vil alle de reflekterede bølger svinge i takt. - Bølgerne interfererer. Resultatet bliver en stående bølge, hvis amplitude er mange gange større end den amplitude, der er på den bølge, der udsendes af vibratoren.

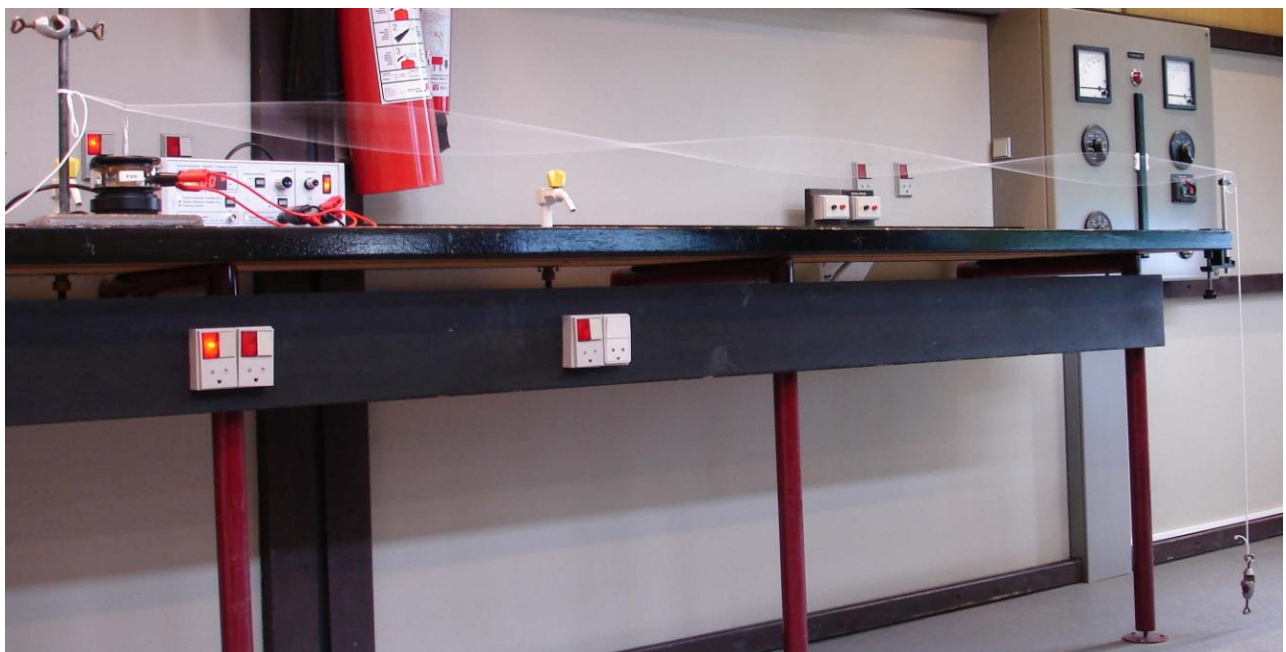
Der vil således optræde stående bølger når bølgelængden er  $n \times 0,5 \lambda$ , hvor  $n$  kan antage værdierne 1,2,3,4,.....



Figuren viser grundsvingning  $L = \frac{1}{2} \lambda$ , 2. oversvingning  $L = \lambda$ , 3. oversvingning  $L = \frac{3}{2} \lambda$  osv.

Udbredelseshastigheden vil være konstant, idet snor og snorspænding er den samme under forsøget. Hastigheden er således ikke afhængig af frekvensen. Det undersøges derfor om hastigheden viser sig at være den samme for alle de målte oversvingninger vha.  $v = f \cdot \lambda$ .

### Opstilling:



Anvendt udstyr: Snor, tonegenerator, frekvensgenerator, lodder, målebånd

Udførelse:

Forsøget startede ved en meget lav frekvens. Der skrues op for frekvensen indtil der første gang optræder stående bølger. Frekvensen registreres og frekvensen øges indtil der igen optræder stående bølger med maksimal amplitude og så fremdeles.

Måledata og Databehandling:

Målt afstand mellem vibrator og hjul, 2,4 meter.

| Antal bølger | Frekvens [Hz] | Bølgelængde meter | Hastighed m/s |
|--------------|---------------|-------------------|---------------|
| ½            | 4,44          | 4,8               | 21,31         |
| 1            | 8,177         | 2,4               | 19,62         |
| 1½           | 12,60         | 1,6               | 20,16         |
| 2            | 16,77         | 1,2               | 20,124        |
| 2½           | 21,78         | 0,96              | 20,91         |

Beregningseksempel for bølgelængder:

Grundsvingning  $\lambda = 2 \cdot 2,4 \text{ m} = 4,8 \text{ m}$ .

2. oversvingning  $\lambda = 2,4 \text{ m}$

osv.

Beregningseksempel af hastighed:

Ved grundsvingningen  $v = f \cdot \lambda = 4,44 \text{ s}^{-1} \cdot 4,8 \text{ m} = 21,31 \text{ m/s}$ .

Gennemsnit af hastigheder 20,42 m/s.

Alle værdier ligger indenfor +/- 4,4%.

Fejlkilder:

Snoren er elastisk, hvorfor den kan blive forlænget under forsøget.

Snoren hænger i luft, hvorfor luften vil virke med en vis friktion på snoren.

Diskussion og konklusion:

Den maksimale afvigelse fra gennemsnittet af målingerne er på under +/- 5 %. Der er derfor god overensstemmelse mellem hvad forsøgsresultaterne og hvad vi forventede ifølge teorien.