

# EKSEMPLARISK FYSIKJOURNAL

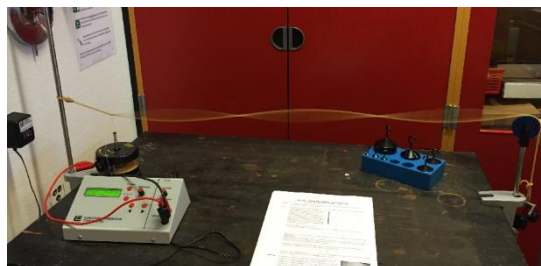
## "Stående bølger på en streng"

Formålet med øvelsen er at eftervise bølgeligningen og dernæst bestemme bølgenes hastighed på strengen. Desuden skal det undersøges om der er forskel på bølgenes hastighed når strengen spændes forskelligt.

### Vores opstilling, metode og resultater:

Vi skulle lave svingninger på en gummisnor. Gummisnoren var bundet fast i den ene ende, og i den anden ende var en trisse og et lod. Ved at anvende forskellige lodder kunne vi spænde snoren forskelligt.

I den ene ende af snoren var desuden tilkoblet en vibrator som ved små udsving kunne skabe små bølger på strengen. Bølgenes frekvens blev bestemt af en tilsluttet frekvensgenerator (se figur 1).



Figur 1: Opstilling med gummisnor, trisse, frekvensgenerator og vibrator

Vi ændrede nu på frekvensen, så vi fik forskellige stående bølger på strengen. Vi aflæste frekvenserne for grundtone samt forskellige overtoner. Resultaterne kan ses i figur 2. Vi hængte nu et nyt lod i snoren og gentog målingerne.

		Måleserie 1	Måleserie 2
		Masse af lod: 300 g	Masse af lod: 400 g
Tone nr	$\lambda$ (m)	$f_1$ (Hz)	$f_2$ (Hz)
Grund	2	11,9	16
1.	1	25	32
2.	0,66	38	47
3.	0,5	50	63
4.	0,4	62,7	78,5
5.	0,33	75	93,7
7.	0,25	100	125
10.	0,18	138	173

Figur 2: Tabel over målte data

### Databehandling

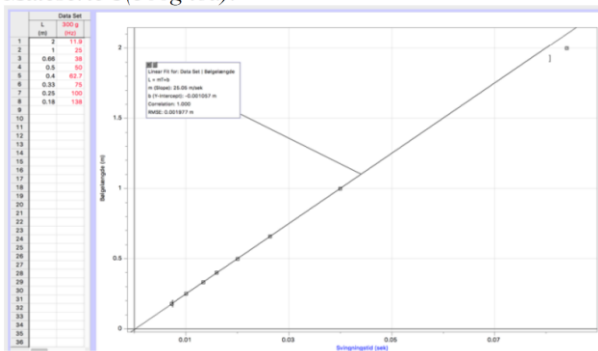
Vi indsatte alle vores data i Loggerpro, lavede en "calculated column" og beregnede svingningstiden  $T$  ud fra den aflæste frekvens, da  $T = \frac{1}{f}$ .

Vi indtegnede en graf med  $T$  på x-aksen og  $\lambda$  på y-aksen, og viste at der var proportionalitet. På figur 3 ses de tegnede grafer, og det ses meget tydeligt, at der er proportionalitet, da begge dataserier viser en ret linje gennem (0,0).

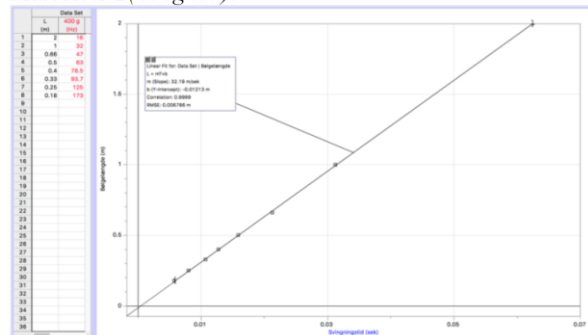
Vi bestemte hastigheden af bølgerne på snoren som hældningen på grafen, da vi netop har tegnet  $\lambda = v \cdot T$ . De aflæste hældninger angiver hastigheden af bølgerne, som således viste sig at være hhv.  $v_{300g} = 25,5 \text{ m/s}$  og  $v_{400g} = 32,2 \text{ m/s}$ .

Det ses, at hastigheden afhænger af hvor hårdt strengen er spændt op. I måleserie 2 er tråden hårdere spændt op, og hastigheden er højere.

Måleserie 1 (300g lod):



Måleserie 2 (400g lod):



Figur 3: Måleserie 1 (300 g lod). Hældning angiver at hastighed  $v = 25,5$  m/s. Måleserie 2 (400 g lod) er hastighed 32,2 m/s.

### Fejlkilder og konklusion

Der var ikke så store fejlkilder i forsøget, men det var svært at finde den frekvens hvor de stående bølger var størst, og opstillingen rykkede sig lidt undervejs.

Konklusionen er, at bølgeligningen er eftervist, og bølgernes hastighed blev fundet til 25,5 m/s ved 300 g lod i hængt og 32,2 m/s ved 400 g i hængt. Hastigheden af bølgerne afhænger af opspændingen.