

Resonansfrekvenser og skotøjsæske

Hjemmeøvelse om resonansfrekvenser

– evt. med instruktion af eleverne på et virtuelt møde som opstart til aktiviteten og senere opsamling på et fællesmøde, hvor eksempler på elevernes resultater diskuteres.

Lektie til modulet

Inden modulet læser eleverne om resonanser i strengeinstrumenter, f.eks. Orbit C, 2. udgave, s. 90-94 og har i et tidligere modul arbejdet med bølgeligningen $v = \lambda \cdot f$.

Desuden får eleverne denne instruktion som forberedelse til modulet:

I dette modul skal du bruge:

- En skotøjsæske, en kagedåse eller en anden mindre kasse.
- En elastik
- En lineal
- Din mobiltelefon med phyphox app'en installeret – i dag skal vi bruge "Audio Auto Correlation"
- Hvis du har det også gerne 2 spisepinde eller lignende tynde pinde
- Har du en guitar, kan den bruges i stedet for skotøjsæsken

Eleverne har inden modulet brug "Phyphox" flere gange til målinger, så de kender app'en.

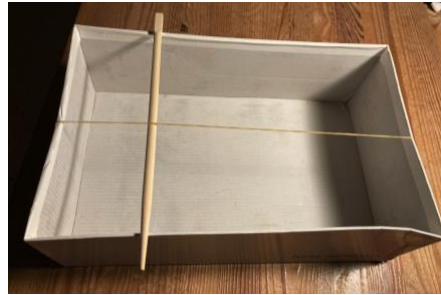
Forsøg med resonansfrekvenser

Note:

Dette er en traditionel version af vejledning – Jeg vil normalt supplere med en mundtlig instruktion (virtuelt møde) eller en videoinstruktion.

Formål

- At måle resonansfrekvenser for et simpelt ”musikinstrument”
- At undersøge sammenhængen mellem længden af strengen og resonansfrekvensen



Forsøgsudstyr


- En skotøjsæske, en kagedåse eller en anden mindre kasse.
- En elastik
- En lineal
- Din mobiltelefon med phyphox app'en installeret – i dag skal vi bruge målingen "Audio Autocorrelation"
- Hvis du har det: 2 spisepinde eller lignende tynde pinde
- Har du en guitar, kan den bruges i stedet for skotøjsæsken

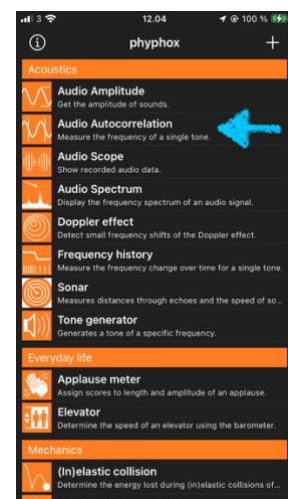
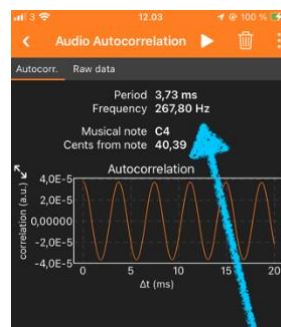
Forsøgsoptstilling

Opstil dit musikinstrument – sæt elastikken omkring skotøjsæsken på den lange led.

I første omgang skal du ikke sætte pinden på tværs.

Forsøgsudførelse

- Start Phyphox og vælg Audio Autocorrelation
- Begynd målingen af frekvensen 
- Anslå musikinstrumentet (elastikken) med en finger
- Hold mobilens mikrofon tæt på dit musikinstrument og aflæs frekvensen.
- Frekvensen svinger meget, så du skal øve dig et par gange. Frekvensen skal aflæses i kort efter du har anslået strengen.



Forsøg 1

1. Mål resonansfrekvenser for dit ”musikinstrument”.
2. Mål resonansfrekvensen, når du halverer strengens længde vha. en spisepind

- Noter dine måleresultater
- Beskriv dine måleresultater
- Indsæt et billede af din opstilling

Forsøg 2

Lav et systematisk forsøg, hvor du ændrer længden af strengen på dit musikinstrument og måler frekvensen.

- Noter dine måleresultater
- Indsæt et billede af din opstilling
- Beskriv dine måleresultater
- Lav en graf med dine måleresultater:
længden af strengen på x-aksen og frekvensen på y-aksen
Lav grafen i geogebra, excel eller Maple
- Indsæt et billede af din graf
- Kommenter resultatet.

Teori

Bølgeligningen

$$v = \lambda \cdot f$$

giver os sammenhængen mellem bølgelængden og frekvensen.

Bølgelængden afhænger af musikinstrumentets størrelse. Når man spiller på instrumentet, ændrer man bølgelængden ved at ændre længden af strengen, f.eks. ved at sætte en finger på strengen. Du har i stedet sat en spisepind på tværs under strengen.

- Passer måleresultaterne med bølgeligningen? Kommenter ud fra dine måleresultater

Eksempler på elevers forsøgsopstillinger



To eksempler på elevmåledata

8 cm - 715 Hz

12 cm - 360 Hz

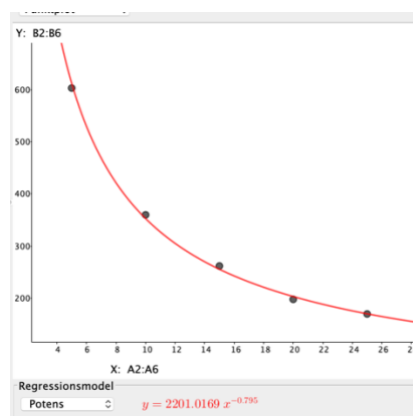
16 cm - 300 Hz

20 cm - 230 Hz

24 cm - 195 Hz

28 cm - 170 Hz

32 cm - 145 Hz



Længde af streg	Frekvens i Hz
5 cm	603
10 cm	360
15 cm	262
20 cm	198
25 cm	170