

Kapitel 1

Lyd

1.1 Opgaver om lyd

Besvar opgave 3.12 på side 98

Besvar opgave 3.14 på side 98

Besvar opgave 3.26 på side 109

1.2 Lydens fart

Formål Formålet med forsøget er at bestemme lydens fart.

Teori Lyd udbreder sig i luft ved hjælp af små trykændringer, der forplanter sig til nabomolekylerne i bølgens udbredelsesretning. Lydbølger er således længdebølger.

Lydens fart i luft afhænger af temperaturen. Den kan aflæses på figur 1.1.

Yderligere teori er gennemgået i afsnit 3.3.1 på side 109 i En Verden af Fysik C.

Apparatur To mikrofoner, målebånd, tæller og klaptræ. Udstyret ses på figur 1.2 og 1.3.

Udførelse

1. Forbind de to mikrofoner til tælleren. Den ene mikrofon tilsluttes "Start" og den anden tilsluttes "Stop".
2. Anbring de to mikrofoner på linje og så de peger i samme retning.
3. Nulstil tælleren ved at trykke på "Reset".
4. Klap med klaptræet foran start-mikrofonen. Aflæs tiden i displayet og skriv den i skemaet. Kontroller at "ms" lyser. Det betyder at tiden i displayet er angivet i millisekunder.
5. Mål afstanden mellem mikrofonerne og skriv den i skemaet.
6. Gentag målingen for andre afstande og udfyld skemaet. Den mindste afstand skal være cirka 25 cm. Den største afstand skal udnytte ledningernes længde. Du må gerne udvide skemaet, hvis du har mange målinger.

Måleresultater

afstand (cm)										
tid (ms)										

Mål også temperaturen i lokalet.

Temperaturen i lokalet er _____

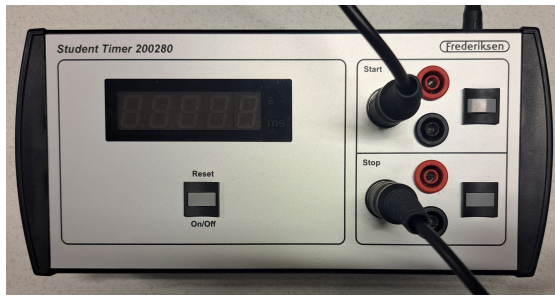
Efterbehandling Lydens fart kan beregnes ved at dividere afstanden med tiden: $v = \frac{s}{t}$.

Det vil sige at afstanden er hastigheden ganget med tiden: $s = v \cdot t$.

Dette svarer til en ret linje $f(x) = a \cdot x$ hvor $f(x)$ er s , a er v og x er t



Figur 1.1: Lydens fart afhænger af temperaturen



Figur 1.2: Tæller. Strømforsyning og to mikrofoner tilsluttet



Figur 1.3: Mikrofoner, klaptræ og målebånd

Farten svarer altså til hældningen når afstanden er op ad y-aksen og tiden er hen ad x-aksen.

Indtegn dine målinger på figur 1.4 på side 6.

- Tegn en ret linje gennem punkterne.
- Vælg to punkter på linjen med god afstand imellem. De må gerne være nemme at aflæse. Beregn linjens hældning ved at sætte punkternes koordinater ind i topunktsformlen:

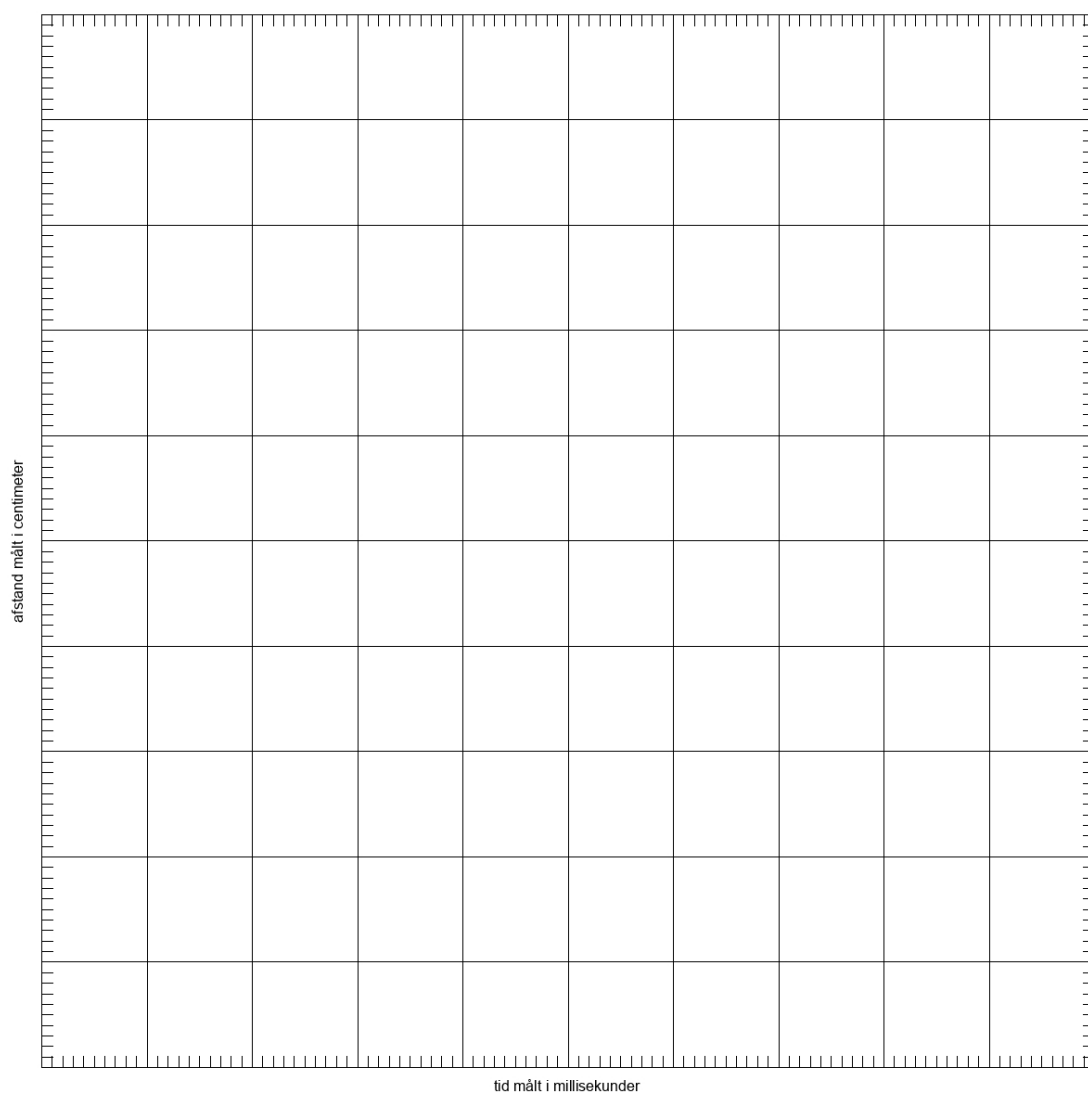
$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

og beregn hældningen.

- Omregn hældningen fra cm pr ms til cm pr sekund og videre til meter pr sekund. Dette er din målte værdi.

- Aflæs tabelværdien for lydens fart på figur 1.1.
- Beregn den relative afvigelse mellem den målte værdi og tabelværdien. Relativ afvigelse er gennemgået i En verden af fysik C i afsnit 1.2.4 på side 18.

- Hvad skulle temperaturen i lokalet have været, for at ændre tabelværdien til at være lig med den målte værdi? Forklar hvordan du kommer frem til dit svar.



Figur 1.4: Afstanden som funktion af tiden