

Formler ved oppgaver

uke 8

- Bølger på en streng beveger seg med en hastighet:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

hvor F er stramningen og μ er masse pr lengde.

- Bølger i luft eller væske beveger seg med en hastighet:

$$v = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$$

hvor K er kompressibilitetsmodulen og ρ er massetetthet (masse pr volum).

- Lyd som kommer fra en kilde og sprer seg utover, vil ha en intensitet som er omvendt proporsjonal med avstanden til kilden i annen potens.
- Desibelskalaen er definert som:

$$L_I = (10\text{dB}) \log \frac{I}{I_0}$$

hvor I_0 er grensen for hva vi kan høre (svarer til 10^{-12} W/m²).

- Konstruktiv interferens får man når to bølger forsterker hverandre (maksimalt), og destruktiv interferens når bølgene svekker hverandre (maksimalt). Interferens har altså med den relative fasen til bølgene å gjøre (på det stedet vi vurderer om vi har konstruktiv eller destruktiv interferens).
- I en temperert skala er forholdet mellom frekvensen til en tone og en halvtone lavere lik 1.0595.

- Når to toner med nær samme frekvens klinger samtidig, vil vi høre en sveveto-
ne som har frekvens lik halvparten av differansen i frekvens mellom de to tonene.
- Dopplereffekt 1. Observatør nærmer seg en stillestående kilde: Kilden har frekvensen f_{kilde} og observatøren oppfatter en frekvens f_{lytter} . Observatøren beveger seg med hastighet v_L direkte mot kilden, mens lyd hastigheten i luft er v . Da gjelder:

$$f_{lytter} = \left(1 + \frac{v_L}{v}\right) f_{kilde}$$

- Dopplereffekt 2. Samme symboler som ovenfor, men i tillegg er kilden i bevegelse og beveger seg med hastigheten v_{kilde} direkte mot observatøren. Da gjelder:

$$f_{lytter} = \frac{v + v_L}{v - v_{kilde}} f_{kilde}$$

- Dopplereffekt 3. Når lyd reflekteres fra en flate som er i bevegelse relativt til kilden, og lyden siden observeres uavhengig av flatens bevegelse, kan det være nyttig å stykke opp problemet. Først kan man finne frekvensen som en observatør ville opplevd dersom han/hun satt stille på flaten i bevegelse. Dernest kan man bruke denne frekvensen som "kildedefrens" som sendes ut fra flaten, og siden observeres annetsteds.
- En sjokkbølge etter f.eks. et fly som flyr med større hastighet enn lyd hastigheten, danner en kjegleflate med en markant trykkbølge som vi kan høre. Kjegleflaten danner en vinkel α med kjegleaksen gitt ved:

$$\sin \alpha = \frac{v}{v_{fly}}$$

hvor v som før er lydhastigheten i luft.
Mach-tall er definert som v_{fly}/v .

- Hvor mange halvtoner det er mellom C og F kan du prøve deg fram til. Cluet er at 1.0595^n skal være nesten lik $4:3 = 1.3333$.