

## FYS2150 - Oblig 5

Aleksander Hansen

21. februar 2013

### Oppgave 3

Det har den enkle grunnen at lyset fra lynet beveger seg med lysets hastighet, mens lyden beveger seg med lydens hastighet i luft som er mange magnituder lavere enn lysets hastighet i luft. Regelen er at man deler antall sekund mellom man ser lynet til man hører tordenet på tre. Da får man avstanden til hvor lynet slo ned i km. Dette fungerer fordi lyset beveger seg så fort at man ser det så å si med det samme det slår ned, mens lydhastigheten i luft er  $\sim 333m/s$ .

### Oppgave 4

Nei, bølgehastigheten i strengen er en funksjon av snordraget.  $v = \sqrt{\frac{S}{\mu}}$ . Og siden snordraget øker jo høyere opp man beveger seg, fordi mer av massen til snoren henger under punktet, så vil bølgehastigheten øke på vei opp.

### Oppgave 5

Jeg har ingen gummistrikk tilgjengelig, men siden bølgelengden på grunntonen er lik 2 ganger lengden på strengen, så øker bølgelengden når vi strekker strengen slik at vi får en mørkere tone.

### Oppgave 6

Det er feil fordi hvert molekyl tar en *random walk* (Brownsk bevegelse). Men trekker vi fra denne bevegelsen statistisk, svinger hvert molekyl om et likevektspunkt.

### Oppgave 7

En longitudinal bølge er symmetrisk om bevegelsesretnigen/aksen. Mens en transversal bryter denne symmetrien.

### Oppgave 14

Ja, det har samme form som likningen for harmonisk plan bølge, men er bare forskjøvet  $\frac{\pi}{2}$ , siden  $\sin(\phi) = \cos(\frac{\pi}{2} - \phi)$ .

### Oppgave 18

$$v = \lambda f \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{1500}{0.001} = 1.5MHz$$

Ultralyd er definert som lyd med frekvens høyere enn hva et menneske kan høre, som er ca. alt over  $20kHz$ . Ultralyd er dermed en passende betegnelse.

## Oppgave 21

- a) Vi kan ignorere massen til strengen mtp. snorkraften, siden det er hovedsakelig loddet som bidrar til den. Det betyr at snorkraften i den horisontale delen er tilnærmet konstant lik:

$$S = -m_l \cdot g = 3kg \cdot 10m/s^2 = 30N$$

Massen pr. lengde til strengen er,

$$\mu = \frac{0.003kg}{2m} = 0.0015kg/m$$

Bølgehastigheten til en transversal bølge er dermed:

$$v = \sqrt{\frac{S}{\mu}} = \sqrt{\frac{30}{0.0015}} \approx 140m/s$$

- b) Som sagt, siden vi praktisk talt kan ignorere massen til strengen så vil ikke bølgehastigheten endres nevneverdig med lengden på den horisontale delen, men i teorien vil det være en liten endring, av samme grunn som bølgen i oppg. 4 øker hastigheten på vei opp.

c)

$$L = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2L$$

$$v = \lambda f = 2Lf \Rightarrow L = \frac{v}{2f}$$

$$L = \frac{140m/s}{2 \cdot 280s^{-1}} = 0.25m$$

d)

$$v = 2Lf = 2 \cdot 0.25m \cdot 560s^{-1} = 280m/s$$

$$v = \sqrt{\frac{S}{\mu}} \Rightarrow S = \mu v^2$$

$$S = 0.0015kg/m \cdot (280m/s)^2 = 117.6N$$

$$\text{Loddet må altså veie } m = \frac{S}{g} = 11.76kg.$$

## Oppgave 23

Summen av de enkeltstående bølgene blir til en stående bølge.