

# Oblig 5 for FYS2130 våren 2017

## Kapittel 6 i læreboka

*MERK: I vårt kurs gjelder en generell regel at riktig svar alene ikke regnes som en fullgod løsning. Full uttelling oppnås bare om det i tillegg til riktig svar er gitt begrunnelser og forutsetninger og tilnærminger som er brukt. For forståelse/diskusjonsoppgavene er det argumentasjonen som det stilles krav til. Disse generelle reglene må brukes med skjønn siden oppgaver kan være ganske forskjellige i utgangspunktet.*

### Forståelses- og diskusjonsspørsmål

3. Ved tordenvær ser vi oftest lynet før vi hører tordenen. Forklar dette. Noen mener at vi kan bestemme avstanden mellom oss og lynet ved å telle antall sekunder mellom vi ser lynet til vi hører tordenen. Kan du finne sammenhengen?

11. For overflatebølger på vann: Kan du ut fra målinger av høyden på vannoverflaten på ett punkt på overflaten som funksjon av tid, bestemme a) Hvor bølgen kommer fra, b) Bølgelengden, og c) Om høyden (utslaget) er resultat av bølger fra én eller flere kilder? Ta utgangspunkt i egen erfaring og fotografiet i figur 6.1

### Regneoppgaver

15. Er dette en plan bølge:  $S = A \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$ ? Her er  $\vec{k}$  bølgevektor som peker i den retningen bølgen brer seg i det punktet  $\vec{r}$  peker til, og  $\vec{r}$  er en vilkårlig valgt posisjonsvektor,  $\omega$  er vinkelfrekvens og  $t$  tid.  $A$  er en reell skalar. Begrunn svaret.

19. Når vi tar ultralydbilder av fostre, hjerte osv, er bildekvaliteten avhengig av at bølgelengden ikke er mer enn ca 1 mm. Lydbølger i vann/vev har en hastighet på om lag 1500 m/s. Hvilken frekvens må ultralyden ha? Er ordet "ultralyd" en ok betegnelse?

22. En 2 m metallstreng med masse  $3 \cdot 10^{-3}$  kg blir spent opp omtrent som en gitarstreng ved at strengen festes i en ende, strekkes horisontalt litt over en bordflate og bøyes over en glatt, rund kant ved bordkanten (se figur 6.7). Den andre enden av strengen er festet til et lodd med vekt 3 kg som henger fritt. Strekket i strengen skyldes tyngden til loddet.

a) Beregn hastigheten på en transversal bølge langs den horisontale delen av strengen.

b) Endrer bølgehastigheten seg dersom vi endrer lengden på den horisontale delen av strengen (det vil si med hvor mye av de 2 m som befinner seg mellom det fastspente punktet og den runde kanten)?

c) Hvor lang måtte den horisontale delen av strengen være for at strengen skulle kunne svinge med en frekvens på 280 Hz dersom du klimpret på den? (Hint: Anta at strengen da er en halv bølgelengde lang.)

d) Hvor tungt måtte loddet være for at frekvensen i forrige punkt ble dobbelt så høy som i stad (anta uforandret lengde)?