

Ukeoppgave, sett D, for FYS2130 våren 2011

Arbeidsoppgaver der det gis hjelp/veiledning på regneverkstedet 15. februar 2011.

Oppgavetype 1:

Oppgaver som må besvares tilnærmet korrekt for å få obligen godkjent. Gruppelærerne gir ikke skriftlige kommentarer til disse oppgavene, men påpeker hvilke deloppgaver som ikke er ok dersom slike finnes.

4a)

Sett opp svingeligningen og bølgeligningen, og forklar symbolene. Hvilke type opplysninger må vi kjenne til for å finne en konkret løsning av hver av disse to typer differensialligninger?

4b)

Hva karakteriserer en plan bølge? Nevn to eksempler på bølger som ikke er plane, og forsøk å finne ett eksempel på en (tilnærmet) plan bølge.

4c)

Sett opp et matematisk uttrykk for en plan bølge som beveger seg i negativ z-retning.

4d)

Er dette en plan bølge: $S = A \sin(\mathbf{k} \cdot \mathbf{r} - \omega t)$? Her er \mathbf{k} bølgevektor, \mathbf{r} en helt vilkårlig valgt posisjonsvektor, ω vinkelfrekvens og t tid. A er en skalar. Begrunn svaret!

4e)

Forklar med egne ord hvordan vi kan se av de matematiske uttrykkene at en bølge $A \cos(kx - \omega t)$ beveger seg mot høyere x-verdier etter som tiden går, mens bølgen $B \cos(kx + \omega t)$ beveger seg motsatt vei.

4f)

Side 106 står følgende om lydbølger i luft: "Hvert enkelt luftmolekyl svinger fram og tilbake i forhold til et likevektspunkt...". Dette er en fremstilling som på ett vis er korrekt, men på et annet vis er helt feil. Forklar!

4g)

Forskjellen på en longitudinal og en transversal bølge er i boka knyttet opp til symmetri. Hvordan?

(fortsetter neste side)

4h)

Side 110 er det gitt en liste over de essensielle antakelsene som gjøres for å vise at bølgeligningen kan gjelde for bevegelsen langs en streng. *Forsøk* å sette opp en tilsvarende liste for utledningen av bølger i luft/vann.

4i)

Siste $\frac{3}{4}$ av utledningene i delkapittel 4.4.3 behøver man ikke kunne gjennomføre i vårt kurs. Hva tror du hensikten var når dette delkapitlet likevel ble med i boka? Hva bestemmer faktisk lyd hastigheten i luft/vann?

4j)

Hvor lang er bølgelengden til lydbølger ved 100 Hz i luft og i vann? Hva er de tilsvarende bølgelengdene for lyd med frekvens 10 kHz?

Oppgavetype 2:

Oppgaver som anbefales gjennomført. Besvarelser av disse oppgavene vil gruppelærerne gi skriftlige kommentarer til (så langt kapasiteten rekker). Det kan derfor være lurt å sende inn en del besvarelser av disse oppgavene for å få tilbakemeldinger på ting du lurer på eller tilbakemelding på hvor detaljert du bør besvare oppgaver generelt. De oppgavene som du behersker fullt ut er det lite vits i å sende inn til retting, for det vil bare koste både deg og gruppelærer ekstra tid uten at det blir noe særlig læringsutbytte.

4j)

Diskusjonsoppgavene 2, 3 og 4 fra kapittel 4 i læreboka.

4k)

Ordinære oppgave 7, 8, 10 og 13 fra kapittel 4.