

Fra forelesningen i FYS2130 27. mai 2016:

Kommentarer til ”Utleddninger man bør kunne”.

Kapittel 1:

- kunne utlede og løse svingeligningen både for fri og dempet svingning med lineært dempeledd. Det innebærer at du må kunne skille mellom overkritisk, kritisk og underkritisk demping, og kunne skissere grask typiske trekk for ulike initialbetingelser.

Kommentar: Det forventes at man kan sette opp differensialligningen for en udempet og dempet svingning, skissere hvordan man velger en prøveløsning, får et karakteristisk polynom, og får tre uke løsninger som man må kunne beskrive også med ord. Kan være aktuelt eksamensstoff.

- kunne utlede svingeligningen også for ikke-lineært dempeledd, og finne løsningen numerisk (etter å ha vært gjennom kapittel 3). (ikke så aktuelt ved eksamen)

Kapittel 2:

- kunne sette opp differensialligningen for et system som utsettes for tvungne harmoniske svingninger, og finne en analytisk løsning for denne når friksjonsleddet er lineært.

Kommentar: Her er poenget at man får en ikke-homogen ligning og man må vite hvordan man finner den partikulære løsningen.

- kunne utlede et matematisk uttrykk for resonansfrekvens, faseskift og kvalitetsfaktor for et enkelt mekanisk svingesystem eller en elektrisk svingekrets.

Kommentar: I prinsippet kan man få denne utledningen også til eksamen, men det er litt mye triksing med uttrykk til at det er typisk eksamensstoff. Derimot er selve *innholdet* viktig, både mhp faser og ikke minst kvalitetsfaktor (begge de to måtene vi kan bestemme kvalitetsfaktor på). og hva det faktisk innebærer at et system har høy eller lav kvalitetsfaktor.

Kapittel 3:

- Ingen utledninger. Bare krav til numeriske løsningsmetoder

Kapittel 4:

- Ingen utledninger. Bare om forståelse og bruk av fouriertransformasjon.

Kapittel 5:

- Utlede bølgeligningen for en transversal svingning på en streng.

Kommentar: Dette er en kort og rimelig enkel utledning som allerede er gitt til eksamen og som kan gis igjen.

Kapittel 6:

- Ingen spesielle utledninger.

Kapittel 7:

- Gjøre rede for forskjellen på fase- og gruppehastighet generelt, og sette opp /utlede et matematisk uttrykk for å demonstrere forskjellen (f.eks. slik det er gjort i ligning (7.1)).

Kommentar: Her kan vi vise at *summen* av to harmoniske signaler iblant også kan skrives som et *produkt* av et harmonisk signal med en omhyllingskurve. Dette er en aktuell eksamensoppgave normalt, men siden vi har jobbet mye med dette i prosjektoppgaven i 2016, er det lite sannsynlig stoff for eksamen i år.

Kapittel 8:

- Omdanne Maxwells ligninger fra integral- til differensiell form (forutsatt at Stokes teorem og divergensteoremet er oppgitt).
- Utlede bølgeligningen for elektromagnetiske felt i vakum forutsatt at ligning (8.16) er oppgitt.

Kommentar: Dette er viktig stoff! Men en full utledning (begge de nevnte punktene) vil ta såpass mye tid at det er ikke svært sannsynlig eksamensstoff. Det kan imidlertid tenkes at det kan bli spurt om noen begrensede deler av utledningene, men dette er ikke blant de mest sannsynlige utledningene for å si det slik,

Kapittel 9:

- Bruke Maxwells ligninger for å på egen hånd utlede relasjonene mellom innfallende, reflektert og transmitert bølge når en plan elektromagnetisk bølge kommer normalt inn mot et plant grensesjikt mellom to ulike dielektriske materialer.

- Gjøre rede for "Fermats prinsipp" (også kalt prinsippet om at optisk veilengde må være stasjonær). Kunne anvende dette prinsippet for å utlede Snells brytningslov og loven om at "innfallsvinkel er lik utfallsvinkel" ved refleksjon av lys mot en plan flate.

Felles kommentar for begge punkter: Utledningen i første punkt er overkommelig, men på grensen til å bli for tidkrevende. Utledningen av Snells brytningslov ut fra Fermats prinsipp er rett fram og kort, slik at denne er mer aktuell. Uansett utledninger er det faglige innholdet viktig, og man bør beherske meget godt polarisasjon (i alle fall de grunnleggende detaljene), Snells brytningslov, totalrefleksjon og Brewstervinkel-fenomenet.

Kapittel 10:

- Ingen spesielle utledninger.

Kapittel 11:

- Utlede (evt. med en del hjelp) linsemakerformelen for en meniskformet konveks linse, og angi hvilke forenklinger som vanligvis blir gjort.
- Utlede linseformelen (evt. med en del hjelp) under samme betingelser som i forrige punkt.

Kommentar: Dette er stoff som er såpass teknisk og tidkrevende at det ikke er svært velegnet som eksamensstoff generelt. Det er likevel fullt mulig å få en slik utledning, men vi har ikke vektlagt dette mye i år.

Kapittel 12:

- Utlede betingelsen for konstruktiv interferens fra en dobbeltspalt (når spalten antas å være meget smal).

Kommentar: Dette er meget aktuelt stoff. Legg merke til detaljen "når spalten(e) er meget smale". Forstå dette.

Kapittel 13, 14 og 15:

- Ingen spesielle utledninger.