

## Gruppeoppgaver FYS 2130 9-10. mars 2004

Læreboka bind II kapittel 28: 14, 15, 16 + oppgave 1, 2 og 3 nedenfor.

### Oppgave 1:

En elektromagnetisk bølge kommer inn normalt på en grenseflate fra et medium med brytningsindeks  $n_1$  til et medium med brytningsindeks  $n_2$ .

- a) La  $S_1$ ,  $S_r$  og  $S_2$  være intensitetene av henholdsvis den innkommende, reflekterte og den transmitterte bølgen. Bruk energibevarelse i grenseflaten

$$S_1 = S_r + S_2$$

og

$$\frac{S_r}{S_1} = \left( \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right)^2$$

til å vise at

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{4n_1n_2}{(n_1 + n_2)^2}$$

- b) Hvis medium 1 er luft og medium 2 er glass med  $n_2 = 1.5$ , vis at  $S_r/S_1 = 4\%$ .
- c) Vi lar medium 2 være vann (medium 1 er fortsatt luft). Hvis den innkommende bølgen har en frekvens på 100 MHz og medium 2 har dielektrisitetskonstant  $\kappa = 81$ . Hva er  $S_r/S_1$ ?  
For synlig lys er brytningsindeksen for vann omkring 1.3. Hva er  $S_r/S_1$  nå?

### Oppgave 2:

Sett opp uttrykkene for  $E$ - og  $B$ -feltet for følgende elektromagnetiske bølger som beveger seg langs  $x$ -aksen i følgende tilfeller:

- En planpolarisert bølge med polarisasjonsretning  $45^\circ$  med  $xy$ -planet
- En planpolarisert bølge med polarisasjonsretning  $120^\circ$  med  $xy$ -planet
- En høyrehånds sirkulærpolarisert bølge
- En venstrehånds sirkulærpolarisert bølge

### Oppgave 3:

I vakuum ved et bestemt tidspunkt er det elektriske feltet

$$\mathbf{E} = (80.0\mathbf{i} + 32.0\mathbf{j} - 64.0\mathbf{k}) \text{ V/m}$$

og det magnetiske feltet

$$\mathbf{B} = (0.200\mathbf{i} + 0.080\mathbf{j} + 0.290\mathbf{k}) \mu\text{T}$$

Vis at de to feltene står normalt på hverandre og beregn Poyntings vektor.