

Elektrodynamik, vt 2008 - Räkneövning 9

Uppgifterna lämnas in senast onsdagen den 16.4 kl 12:00. Övnings-tillfället hålls torsdagen 17.4 kl 12 i Acceleratorlaboratoriets seminarierum.

Obs! Uppgifterna 1-4 är från kapitel 12, uppgift 5 och 6 från kapitel 13.1

1. Två plana vågor har samma vinkelfrekvens ω , vågvektor $\mathbf{\kappa}$ och amplitud E_0 , men motsatt cirkulär polarisation. Visa att superpositionen av dessa två vågor ger en linjärt polariserad våg med amplituden $2E_0$.

2. Två plana, lineärt polariserade monokromatiska vågor med samma vinkelfrekvens ω propagerar längs z -axeln. Den första vågen är polariserad längs x -axeln och har amplituden A , medan den andra vågen är polariserad längs y -axeln och har amplituden B . Den andra vågens fas leder den första vågens fas med χ . Bestäm polarisationen av den resulterande vågen.

3. Jorden mottar ca 1300 W/m^2 strålningsenergi från solen. Antag att strålningen är i form av en monokromatisk polariserad plan våg, som träffar atmosfären vinkelrätt (normalt inkommande våg). Bestäm storleken av de elektriska och magnetiska fältvektorer. Tips: Poynting-vektorn.

4. (a) För metaller i den infraröda delen av spektret gäller $K_i = -K_r$, speciellt vid frekvensen $\omega = g/(-\epsilon) \approx 10^{14} \text{ 1/s}$. Bestäm de optiska konstanterna n , k uttryckta med K_i .

(b) För ett dielektrikum som blir absorberande vid höga frekvenser, eller för en halvledare gäller $K_i = K_r$. Bestäm de optiska konstanterna n , k . Bestäm också δ/λ d.v.s. kvoten av inträngningsdjupet och strålningens våglängd.

(c) Visa att i ett nästan genomskinligt medium med brytningsindexet n ges inträngningsdjupet av uttrycket

$$\delta = \frac{2n}{g\sqrt{\mu_0/\epsilon_0}}$$

5. En badvakt upptäcker att en simmare får en farlig kramp i vattnet. Badvakten är 10 meter från den raka strandlinjen, medan simmaren är 30 meter från strandlinjen. Avståndet mellan badvakten och simmaren längs strandlinjen är 50 meter. Den topptränade badvakten springer med hastigheten 10 m/s och simmar med hastigheten 2 m/s. (a) Var lönar det sig för badvakten att hoppa i vattnet? Hur länge tar det tills badvakten når simmaren? (b) Varför är denna uppgift på denna kurs?

6. Visa att för s - och p -polariseringens reflektans och transmittans gäller att $R_s + T_s = 1$ och $R_p + T_p = 1$.