

Uppgifterna lämnas in senast på onsdag 24.4 kl. 14.00. Övningstillfället hålls fredagen den 26.4 kl. 12 på Acceleratorlabbet.

1. **EM fält från solen** Jorden mottar ca 1300 W/m^2 strålningsenergi från solen. Antag att strålningen är i form av monokromatiska polariserade plana vågor, som träffar atmosfären vinkelrätt (normalt inkommande våg). Bestäm storleken av de elektriska och magnetiska fältvektorerna.

2. Optiska konstanter

- (a) För metaller i den infraröda delen av spektret gäller $K_i = -K_r$, speciellt vid frekvensen $\omega = g/\hbar \approx 10^{14} \text{ 1/s}$. Bestäm de optiska konstanterna n och k uttryckta med hjälp av 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 och k , och dessutom δ/λ , dvs. kvoten av inträngningsdjupet och strålningens våglängd.
- (c) Visa att i ett nästan genomskinligt medium med brytningsindex n ges inträngningsdjupet av uttrycket

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

3. **Livräddning** En badvakt upptäcker en simmare som håller på att drunkna. Badvakten är på avståndet d_1 från den raka strandlinjen, medan simmaren är på avståndet d_2 . Badvakten springer med hastigheten v_1 och simmar med hastigheten v_2 .

- (a) Var lönar dig sig för badvakten att hoppa i vattnet för att komma fram till simmaren så fort som möjligt?
- (b) Vad har detta med elektrodynamik att göra?

4. Reflektans och transmittans

- (a) Visa att för s - och p -polariseringarnas reflektans och transmittans gäller att $R_s + T_s = 1$ och $R_p + T_p = 1$.
- (b) Eliminera med hjälp av Snells lag brytningsindexet n från uttrycken för Fresnelkoefficienterna.

5. Vågor vid gränssytor

- (a) En plan våg i luft träffar en metallyta så att $\theta_1 = 0$, dvs. vågvektorn och ytans normalvektor är parallella. Antag att frekvensen ω är sådan att $n \simeq k \gg 1$. Bestäm $|E_2|^2$ inne i metallen, men nära ytan.
- (b) Bestäm ytladdningstätheten och strömmen per ytlängd på ytan av en perfekt ledare som träffas av en plan våg, då elfältsvektorn (alltså inte vågvektorn) är vinkelrät mot infallsplanet.