

Eksamens i Teoretisk fysikk IC (fag 715 16)

Mandag 24. mai 1971  
kl. 9-14.

Tillatte hjelpeemidler: Regnestav og logaritmetabell.

I

En punktladning  $q$  befinner seg i avstanden  $2a$  fra sentrum av en jordet metallkule med radius  $a$ . Finn det elektrostatiske potensial utenfor kulen, og finn kraften på punktladningen. Bruk deretter Maxwells spenningstensor til å beregne kraften på kuleflaten, og kontrollér resultatet ved å sammenlikne det med resultatet foran.

Oppgitt:  $T_{ik} = \epsilon_0 E_i E_k - \frac{1}{2} \delta_{ik} \epsilon_0 E^2$ .

II

Et elektron med ladning  $e$  og masse  $m$  er harmonisk bundet til origo. Den naturlige svingefrekvens er  $\omega_0$ . Elektronet tenkes satt i svingninger langs  $x$ -aksen fra utgangsposisjonen  $x = x_0$  med hastighet  $v = 0$  ved tidspunktet  $t = 0$ . Finn elektronets posisjon  $x(t)$  som funksjon av tiden når det tas hensyn til strålingsreaksjonen.

La  $U(\hat{r}, t)$  betegne den utstrålte energi pr. romvinkelenhet og pr. tidsenhet,  $U(\hat{r})$  den utstrålte energi pr. romvinkelenhet for hele bevegelsen, og  $U$  den totale utstrålte energi. Finn  $U(\hat{r}, t)$ ,  $U(\hat{r})$  og  $U$  (ta bare med ledd til laveste orden i dempningen).

Regn ikke-relativistisk.

Oppgitt: Reaksjonskraften  $\underline{F}_r = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{3} \frac{e^2}{c^5} \underline{\ddot{v}}$

$$\underline{E}(r, t) = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{e}{rc} (\underline{r} \times \dot{\underline{v}}) , \quad \underline{E} = -c(\underline{r} \times \underline{B}) .$$