
Vraag 1

De volgende beschrijving voor de ladingsverdeling is gegeven. Zoek aan de hand van de vergelijkingen van Maxwell de elektromagnetische velden (elektrisch en potentiaal).

$$\begin{aligned} -\infty < x < -b &= \text{vacuüm} \\ x = -b &= \text{een oppervlaktelading } -\sigma_0 \\ -b < x < b &= \text{een volumeladingdichtheid } \rho_0 \\ x = b &= \text{een oppervlaktelading } \sigma_0 \\ b < x < \infty &= \text{vacuüm} \end{aligned}$$

Vraag 2

Een circulair gepolariseerde EM-golf reist door vacuüm, gevolgd door een plaatje met dikte 'd'. Het plaatje is homogeen maar niet isotroop. Zoek uit wat er gebeurt met de polarisatie. Je mag je beperken tot loodrechte inval, maar werk dit zo ver mogelijk uit, zeker rekening houdend met de dikte ! Indien je nog tijd over hebt, mag je bijvoorbeeld ook niet-loodrechte inval bespreken.

Vraag 3

In een boek vond ik de volgende uitdrukking voor de energie-momentum-tensor" (hierbij lopen alle indices van 0 tot 3):

$$T^{\mu\nu} = -\frac{1}{\mu_0} [\eta_{\beta\alpha} F^{\mu\beta} F^{\alpha\nu} - \frac{1}{4} \eta_{\mu\nu} F^{\alpha\beta} F^{\beta'\alpha'} \eta_{\alpha\alpha'} \eta_{\beta\beta'}]$$

Hierbij is $\eta_{\beta\alpha}$ een 4 bij 4 matrix die in hetzelfde boek voorkomt in de vergelijking $(d\tau)^2 = \eta_{\beta\alpha} dx^\beta dx^\alpha = (dx^0)^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$.

- Toon aan dat de ruimtelijke indices van deze tensor overeenkomen met de Maxwell stress tensor
- T^{00} heeft een speciale betekenis. Wat is deze ? Zo ook hebben T^{0i} een speciale betekenis. Zoek dit uit.
- Kan je deze 4 x 4 tensor linken aan een behoudswet?