

OEFENINGEN

O1. Het elektrisch veld van een elektromagnetische golf heeft de volgende vorm:

$$\mathbf{E} = E_0 \cos \omega(\sqrt{\epsilon\mu}z - t)\mathbf{e}_x + E_0 \sin \omega(\sqrt{\epsilon\mu}z - t)\mathbf{e}_y$$

(met E_0 constant).

- Zoek het corresponderende magnetische veld.
- Vind de vector van Poynting.

O2. De intensiteit van een stroom in een horizontale cirkelvormige lus met straal a wordt gegeven door:

$$I = I_0 \sin \phi e^{-i\omega t}.$$

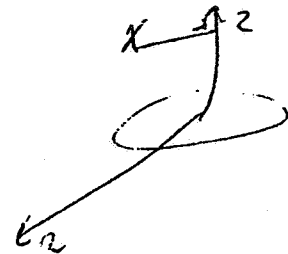
Hierin is ϕ de bolcoördinaat van een assenstelsel waarbij de verticale z -as door het middelpunt van de cirkel gaat en de x -as de snijlijn is van het vlak van de cirkel en het vertikaal vlak van de waarnemer. Toon aan dat voor een waarnemer in de stralingszone de vectorpotentiaal gegeven wordt door

$$A(r, 0, \theta) = \frac{\mu_0 I_0}{2r} e^{i(kr - \omega t)} J_1'(ka \sin \theta) \mathbf{e}_x$$

afgeleide
keel van weg
↳ bij waarnemer

met $J_1(x) = \frac{i}{2\pi} \int_0^{2\pi} e^{ix \cos \alpha} \sin \alpha \, d\alpha$ de eerste Besselse functie (met de eigenschap $J_1(x) = -J_1(-x)$).

φ wordt n waarnemer in



- (1) In het voorgaande volstaat het niet om alleen maar wat formules te schrijven, uitleg is vereist over wat gedaan wordt, en waarom.
- (2) Vergeet niet op ELK los blad uw naam, nummer en jaar te vermelden.

THEORIE

- T1. Stel bij de studie van vlakke golven in anisotrope kristallen de bikwadratische vergelijking op ter bepaling van de onbekende fasesnelheid v . Geef een korte bespreking van het hierdoor beschreven golfoppervlak van Fresnel. [Het onderzoek van de velden in het kristal wordt niet gevraagd.]
- T2. (i) Toon aan dat bij overgang van de microscopische naar de macroscopische Maxwellvergelijkingen de gemiddelde ladingsdichtheid gegeven wordt door

$$\langle \rho \rangle = \rho_0 - \nabla \cdot \mathbf{P}$$

met

$$\rho_0 = \langle \rho' \rangle$$

en

$$\mathbf{P} = \langle \boldsymbol{\pi} \rangle$$

de gemiddelde dichtheid van totaal dipoolmoment of polarisatie van het midden.

(ii) Gebruik de vergelijking van Gauss om de uitdrukking voor de (macroscopische) diëlektrische verplaatsing op te stellen.

- (1) In het voorgaande volstaat het niet om alleen maar wat formules te schrijven, uitleg is vereist over wat gedaan wordt, en waarom.
- (2) Vergeet niet op ELK los blad uw naam en jaar te vermelden.