

AN2 Tweede TTT Mei 2024

Washington Irving

July 7, 2024

1 Theorie

Leid de golfvergelijking af op een snaar met dichtheid ρ . Bepaal de snelheid van de golf.

2 Oefeningen

2.1 Kleine vraag 1

Een cirkelvormige draad draait rond in het verticale vlak (rond de z-as). Langs de y-as is een constant magnetisch veld B . De cirkel heeft diameter d , rotatiesnelheid ω en weerstand R . Bereken de maximale geïnduceerde spanning ϵ in de draad en het gemiddelde vermogen P .

2.2 Kleine vraag 2

Een lichtstraal met golflengte $\lambda=400$ nm valt loodrecht op een glazen plaat. Boven op de glazen plaat is een laagje water met dikte l . De brekingsindex van water is $n = 1.33$ en die van glas is $n = 1.5$.

1. Bereken de golflengte van het licht in het water en het glas en de frequentie in elk medium.
2. Zoek de minimale dikte l_1 zodat het licht niet weerkaatst wordt.¹
3. Bereken de een na kleinste dikte l_2 waarvoor het licht niet weerkaatst. Zijn er nog andere golflengten van in het zichtbare spectrum die niet weerkaatst worden?²

2.3 Kleine vraag 3

Beschouw een dunne spleet met breedte D en monochromatisch licht met golflengte λ . Leid af bij welke hoek we het eerste diffractieminimum vinden. Vind ook de hoek die bij het eerste secundaire maximum hoort. Geef de intensiteit van het

¹Hint gegeven op het examen: bij deze dikte is destructieve interferentie.

²Deze heb ik gestolen uit de examenwiki van 2022. Op de getallen na was de vraag exact hetzelfde.

tweede secundaire maximum ten opzichte die van het centrale maximum. Yap veel over hoe je tot die antwoorden bent gekomen.

2.4 Kleine vraag 4

Beschouw een cirkelvormige monochromatische laser met diameter d en vermogen P (beide waren gegeven als getallen in m en W respectievelijk). Vind de Poynting vector, amplitude van E en B en de stralingsdruk.

2.5 Grote vraag

Beschouw twee evenwijdige, oneindig lange geleiders in de ene richting. De afstand tussen de evenwijdige benen is l . Loodrecht erop staat een magnetisch veld met constante grootte B . Nu plaatsen we een geleidende rail tussen de twee benen, met weerstand R . Deze kan wrijvingsloos over de vaststaande geleiders bewegen.

1. Stel dat we een constante stroombron vastmaken aan de evenwijdige geleiders. Hoe groot is de kracht op de rail? Geef de snelheid en positie van de rail in functie van de tijd.
2. Stel dat we een constante spanningsbron tussen de geleiders vastmaken. Voor welke snelheid van de rail loopt er geen stroom meer door? Geef de positie en snelheid van de rail in functie van de tijd.