

Toets Optica

dinsdag 4 december 2012

Zet je naam en studierichting bovenaan elk vel dat je gebruikt. Lees de 3 opgaven eerst eens door. De opgaven kunnen in willekeurige volgorde gemaakt worden.

Opgave 1

Welke van de volgende functies beschrijven een lopende golf? Geef, indien mogelijk, zowel de golflengte, de snelheid en de voortplantingsrichting van de lopende golf.

- a) $\Psi_1(x, t) = 10 \cos 2\pi(x/(6.0 \times 10^{-7}) - 0.50 \times 10^{15}t)$
- b) $\Psi_2(x, t) = 2 \sin 8(x^2 - 3t^2)$
- c) $\Psi_3(x, t) = \exp(x^2 - 4xt - 4t^2)$

Opgave 2

Een dunne, positieve, lens met twee bolle kanten is gemaakt van een glas met brekingsindex $n = 1.50$ en heeft een brandpuntsafstand $f_1 = 50.0$ cm in lucht ($n=1$). De lens wordt ondergedompeld in een vloeistof en krijgt hierdoor een brandpuntsafstand $f_2 = 250$ cm.

- a) Laat d.m.v. formules of een berekening zien dat de verhouding van de brandpuntsafstanden f_1/f_2 onafhankelijk is van de kromtestralen van de twee bolle oppervlakken van de lens.
- b) Wat is de brekingsindex van de vloeistof?

Opgave 3

We bouwen zelf een afbeeldend systeem met behulp van twee lenzen. De objectief lens L_1 heeft een brandpuntsafstand $f_1 = 2.0$ cm. De tweede lens L_2 heeft een brandpuntsafstand $f_2 = 5.0$ cm. Deze lens wordt gebruikt als oculair en de afstand tussen de beide lenzen is gelijk aan $d = 10.0$ cm. We bekijken een voorwerp op 3.0 cm voor de objectief lens L_1 .

Het nabijheidspunt van het oog is gegeven $d_0 = 25.0$ cm.

- a) Maak een duidelijke tekening van de twee lenzen en geef hierin de afstand d , het voorwerp en de positie van het beeld in a) aan.
- b) Bereken de positie van het beeld gemaakt door de objectief lens L_1 . Gaat het hier om een reëel of virtueel beeld?
- c) Bereken nu de positie van de afbeelding gemaakt door beide lenzen. Gaat het hierbij om een reëel of virtueel beeld? (Gebruik een afstand van 4.0 cm achter lens L_1 als je geen antwoord hebt gevonden bij b))
- d) Wat is de totale vergroting van dit systeem met twee lenzen?