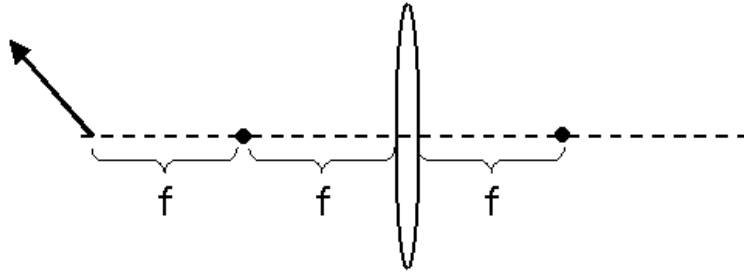


Toets Optica

22 december 2003

Zet je naam, studentennummer en studierichting bovenaan elk vel dat je gebruikt. Lees de 4 opgaven eerst eens door.

Opgave 1



Gegeven is de optische opstelling zoals hierboven staat weergegeven.

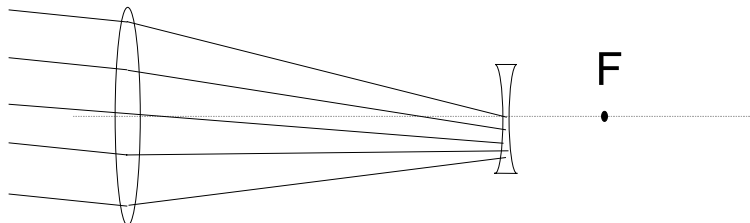
- Construeer het beeld van de pijl.
- Is het beeld van de pijl vervormd? Beargumenteer je antwoord.

Opgave 2

Welke van de volgende vergelijkingen beschrijft een lopende golf? Geef aan hoe groot de golflengte is in elk van de gevallen dat een lopende golf voorstelt.

- $y(z, t) = 10(\pi z - 5t)$,
- $y(z, t) = 24(4z3^{-t})^{1/3}$,
- $y(z, t) = 2100 \sinh(z - 0.1t^2)$.

Opgave 3



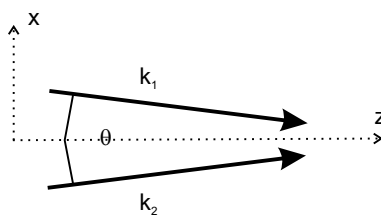
Je beschikt over een Galileo telescoop (zie figuur), opgebouwd uit een convexe objectief-lens en een concaaf oculair. De brandpuntsafstand van het objectief is gelijk aan $f_{obj} = 1$ m. De telescoop heeft een vergroting $M = 25$.

- a) Maak een schematische tekening van de telescoop en schets daarin de stralengang van licht dat niet precies langs de as van de telescoop invalt.
- b) Bereken de brandpuntsafstand f_{oc} van het oculair.

We plaatsen nu een kleurfilter dicht achter de objectief-lens. Dit kleurfilter is niets anders dan een planparallel plaatje met dikte $t = 1$ cm en brekingsindex $n = 1.44$.

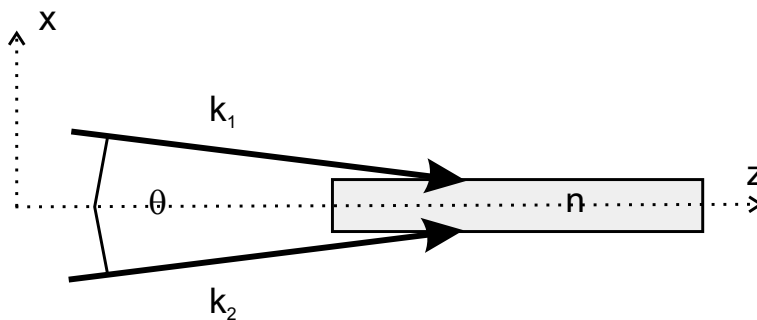
- c) Bereken de verandering van de positie van het primaire beeld van de objectief-lens. Denk hierbij voortdurend na of voorwerp- en beeldafstand positief of negatief moeten zijn!

Opgave 4



Twee monochromatische vlakke golven van gelijke optische golflengte λ (dus ook gelijke golfvector $|\vec{k}|$) en gelijke veldsterkte E_0 , snijden elkaar onder een zeer kleine hoek $\theta = 0.001$ rad (zie figuur).

- a) Bereken het interferentiepatroon dat ontstaat, d.w.z. de intensiteit als functie van de positie in het overlapgebied van de twee bundels.
- b) Druk de afstand tussen de knoopvlakken uit in de golflengte λ en de hoek θ .



De opstelling wordt iets gewijzigd zodat het gebied waar de bundels elkaar kruisen in een planparallel stuk glas, met brekingsindex n liggen. De hoek die de bundels met elkaar maken *buiten* het glas is nog steeds gelijk aan θ (zie figuur).

- c) Bereken opnieuw de afstand tussen de knoopvlakken.