

OTTICA GEOMETRICA

A.A. 2022 – 2023

18 Gennaio 2023

Esercizio 1

Su un diottro NSF4 – acqua incide un raggio, propagandosi in NSF4, con un angolo di incidenza $i = -23^\circ$. Individuare la direzione del raggio riflesso e del raggio rifratto nel caso in cui al raggio incidente è associata la lunghezza d'onda λ .

[$i' = \underline{\hspace{2cm}}$, $i'' = \underline{\hspace{2cm}}$] [punti 2]

Esercizio 2

Consideriamo un prisma retto di NBK7 posto in aria. Un raggio, propagandosi in aria, incide su un cateto del prisma con un angolo di incidenza $i_1 = 3.5^\circ$. Determinare, per $\lambda = F$, l'angolo i_2 con cui il raggio incide sull'ipotenusa del prisma. La riflessione del raggio sull'ipotenusa è totale?

[$i_2 = \underline{\hspace{2cm}}$, $\underline{\hspace{2cm}}$] [punti 3]

Esercizio 3

Un fascio sottile di raggi paralleli, con $\lambda = D$, incide normalmente su una lamina a facce piane e parallele di NBK7 posta in aria. Se il fascio incidente trasporta la potenza di 2 mW calcolare la potenza del fascio che emerge dalla lamina. Trascurare l'assorbimento del vetro e le riflessioni multiple all'interno della lamina.

[$P_{emergente} = \underline{\hspace{2cm}}$] [punti 3]

Esercizio 4

Attraverso una finestra protettiva di NBK7, dello spessore di 20 mm, un tecnico sta osservando, alla lunghezza d'onda g , un oggetto posto in aria. Se al tecnico l'oggetto pare distare -450 mm dal diottro della finestra che è affacciato verso l'oggetto, quale è la distanza effettiva di quest'ultimo nell'ambito della approssimazione parassiale?

[distanza effettiva = $\underline{\hspace{2cm}}$] [punti 2]

Esercizio 5

Consideriamo uno specchio sferico convesso in aria di focale $f' = \Delta$ ($\Delta > 0$). Determinare graficamente la posizione e la dimensione dell'immagine fatta dallo specchio di un oggetto lineare, di dimensione $L = \Delta$, posto alla distanza $l = 3\Delta/2$ dallo specchio stesso.

[punti 8]

Esercizio 6

Consideriamo una lente sottile positiva in aria di focale $f' = +400$ mm. Una sorgente puntiforme è posta sull'asse della lente ad una distanza $l = -1200$ mm da quest'ultima. Se il diametro della lente è $D = 6$ mm determinare l' f /numero $f/\#$ del cono di raggi entranti nella lente e l' f /numero $f/\#'$ del cono di raggi emergenti dalla lente.

$$[f/\# = \text{_____}, f/\#' = \text{_____}]$$

[punti 2]

Esercizio 7

Consideriamo una lente sottile positiva in aria di focale $f' = +450$ mm. Un diaframma di diametro $D = 6$ mm, che è posto alla distanza -110 mm dalla lente stessa, svolge la funzione di stop. Determinare la posizione (diametro) della pupilla di ingresso t_{EP} (D_{EP}), e la posizione (diametro) della pupilla di uscita t_{XP} (D_{XP}).

$$[t_{EP} = \text{_____}, D_{EP} = \text{_____}, t_{XP} = \text{_____}, D_{XP} = \text{_____}]$$

[punti 5]

Esercizio 8

Consideriamo una lente sottile positiva in aria di diametro 6 mm. La lente è di NSF4 e la sua focale per $\lambda = d$ è $f'_d = 500$ mm. Se uno schermo è posto alla distanza $+500$ mm determinare il diametro delle macchie luminose che si formano sullo schermo quando la lente è illuminata da una sorgente puntiforme posta sull'asse all'infinito rispettivamente con $\lambda = F$, $\lambda = d$. Si trascurino gli effetti della diffrazione.

$$[D_F = \text{_____}, D_d = \text{_____}]$$

[punti 5]