

OTTICA GEOMETRICA

A.A. 2014 – 2015

29 Luglio 2015

Esercizio 1

Su un diottro NSF4 – aria incide un raggio, propagandosi in NSF4, con un angolo di incidenza $i = -25^\circ$. Individuare la direzione del raggio riflesso e del raggio rifratto nel caso in cui al raggio incidente è associata la lunghezza d'onda h .

$$[i' = \underline{-49,789^\circ} \quad i'' = \underline{+25^\circ}] \quad [\text{punti } 3]$$

Esercizio 2

Data una lente sottile in aria di focale $f' = +600 \text{ mm}$ posta in aria, individuare la coppia di piani coniugati per i quali l'ingrandimento vale $m = -2$.

$$[l = \underline{-900 \text{ mm}} \quad l' = \underline{1800 \text{ mm}}] \quad [\text{punti } 3]$$

Esercizio 3

Su un diottro aria – NBK7 incide un raggio, propagandosi in aria, con un angolo di incidenza $i = -23^\circ$. Se il raggio è rifratto nel NBK7 ad un angolo $i' = -14.906^\circ$ determinare la lunghezza d'onda associata al raggio incidente.

$$[\lambda = \underline{e}] \quad [\text{punti } 5]$$

Esercizio 4

Un fascio sottile di raggi paralleli, con $\lambda = F$, propagandosi in aria incide normalmente su un diottro aria – NBK7. Se il fascio incidente trasporta la potenza di 1.3 mW calcolare la potenza del fascio riflesso in aria e del fascio trasmesso nell'NBK7.

$$[P' = \underline{1.2443 \text{ mW}} , \quad P'' = \underline{0.0557 \text{ mW}}] \quad [\text{punti } 5]$$

Esercizio 5

Consideriamo un diottro sferico aria - NBK7 in rifrazione il cui raggio di curvatura è $R_1 = 500$ mm. Una matita, di lunghezza $L = 100$ mm, è posta in aria perpendicolarmente all'asse ottico del diottro ad una distanza $l = -2000$ mm da quest'ultimo. Supponendo di essere in condizioni parassiali determinare per $\lambda = D$ la distanza l' dal diottro e la dimensione L' dell'immagine della matita formata dal diottro. Dire infine se l'immagine è reale (virtuale), e rovesciata (eretta).

[$l' = \underline{2840,82 \text{ mm}}$ $L' = \underline{93,63 \text{ mm}}$ REALE ROVESCIATA]
[punti 7]

Esercizio 6

Consideriamo un diottro piano acqua - PMMA in rifrazione. Un corallo, di altezza $L = 500$ mm, è situato in acqua perpendicolarmente all'asse ottico del diottro ad una distanza $l = -1$ m da quest'ultimo. Supponendo di essere in condizioni parassiali determinare per $\lambda = D$ la distanza l' dal diottro e la dimensione L' dell'immagine del corallo formata dal diottro. Dire infine se l'immagine è reale (virtuale), e rovesciata (eretta).

[$l' = \underline{-1119,28 \text{ mm}}$ $L' = \underline{500 \text{ mm}}$ VIRTUALE ERETTA]
[punti 7]

Esercizio 7

Consideriamo una lente sottile in aria di potere $\Phi = 2 D$. Una bambola, di altezza $L = 300$ mm, è situata in aria perpendicolarmente all'asse ottico della lente ad una distanza $l = -1000$ mm da quest'ultima. Supponendo di essere in condizioni parassiali determinare la distanza l' dalla lente e la dimensione L' dell'immagine della bambola formata dalla lente. Dire infine se l'immagine è reale (virtuale), e rovesciata (eretta).

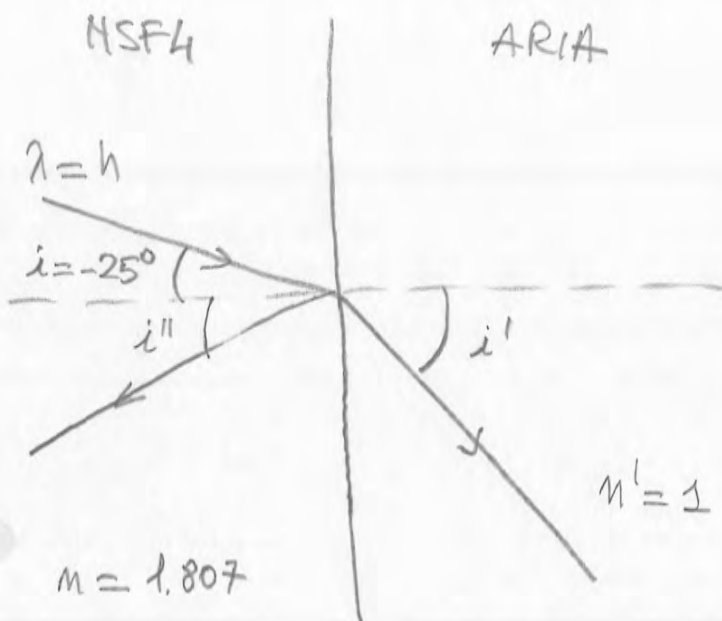
[$l' = \underline{1000 \text{ mm}}$ $L' = \underline{300 \text{ mm}}$ REALE ROVESCIATA]
[punti 7]

Esercizio 8

Consideriamo una lente sottile positiva in aria di focale $f' = \Delta$ ($\Delta > 0$). Determinare graficamente la posizione e la dimensione dell'immagine fatta dalla lente di un oggetto lineare, di dimensione $L = \Delta/2$, posto alla distanza $l = -3 \Delta$ dalla lente stessa.

[punti 13]

ESERCIZIO 1



$$i'' = -i \Rightarrow i'' = +25^\circ$$

$$1.807 \sin(-25^\circ) = \sin i'$$

$$i' = -49.789^\circ$$

ESERCIZIO 2

$$f' = +600 \text{ mm} \quad m = -2 \quad l = ? \quad l' = ?$$

$$l = \frac{1-m}{m} f' = \frac{1+2}{-2} 600 \text{ mm} = -\frac{3}{2} \cdot 600 \text{ mm} \Rightarrow$$

$$l = -900 \text{ mm}$$

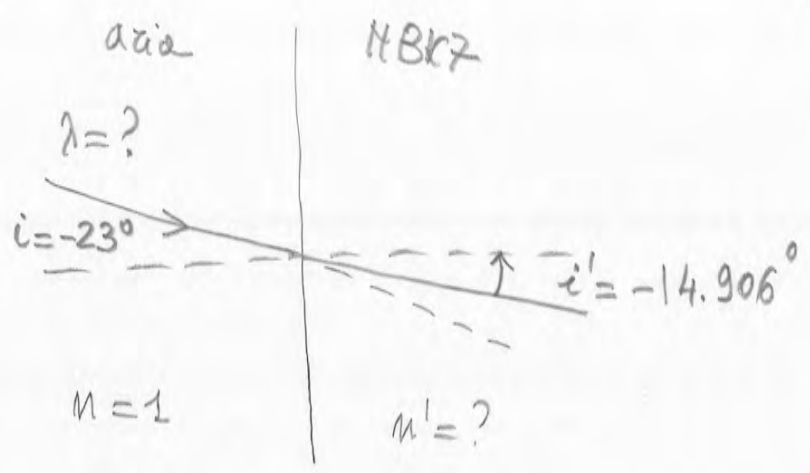
$$l' = (1-m) f' = (1+2) 600 \text{ mm} \Rightarrow l' = 1800 \text{ mm}$$

Esercizio 3

$$\sin(-23^\circ) = n' \sin(-14.906^\circ)$$

$$n' = 1.519 \Rightarrow$$

$$\lambda = e$$



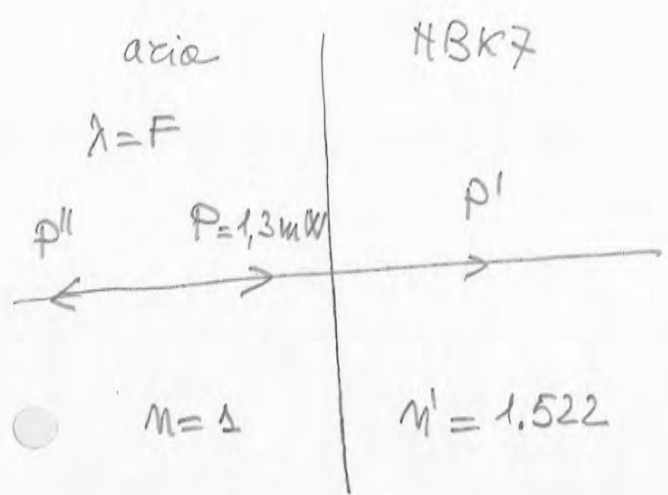
Esercizio 4

$$R = \frac{(n' - n)^2}{(n' + n)^2} = \left(\frac{0.522}{2.522} \right)^2$$

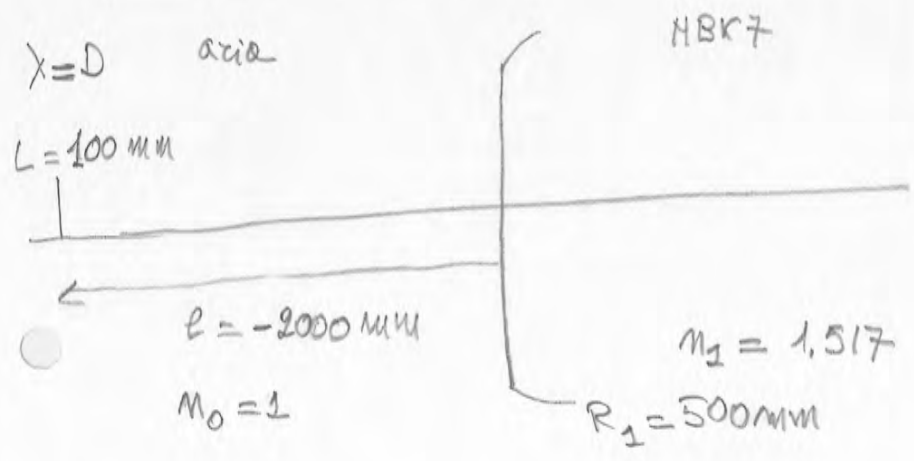
$$T = 1 - R$$

$$P'' = 0.0557 \text{ mW}$$

$$P' = 1.2443 \text{ mW}$$



Esercizio 5



$$\phi = (n_1 - n_0) \frac{1}{R_1} = \frac{0.517}{500} \text{ mm}^{-1}$$

$$\frac{n_1}{l'} = \frac{n_0}{l} + \phi \Rightarrow \frac{1.517}{l'} = -\frac{1}{2000} + \frac{0.517}{500} \Rightarrow$$

$$l' = 2840.82 \text{ mm}$$

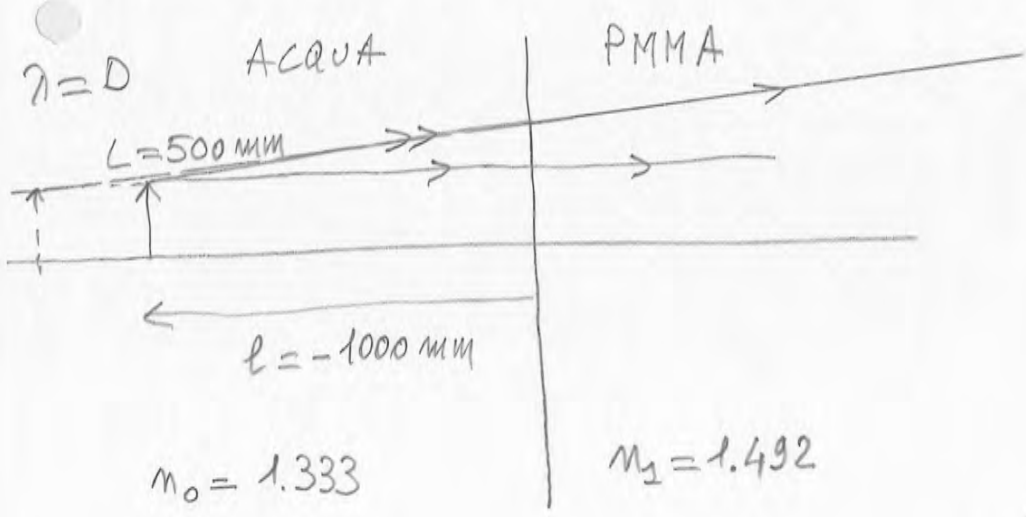
$$m = \frac{n_0 l'}{n_1 l} = \frac{-l'}{1.517 \cdot 2000}$$

$$L' = |m| L = |m| \cdot 100 \Rightarrow L' = 93.63 \text{ mm}$$

$l' > 0$ IMMAGINE REALE

$m < 0$ IMMAGINE INVERTITA

ESEMPIAZIO 6



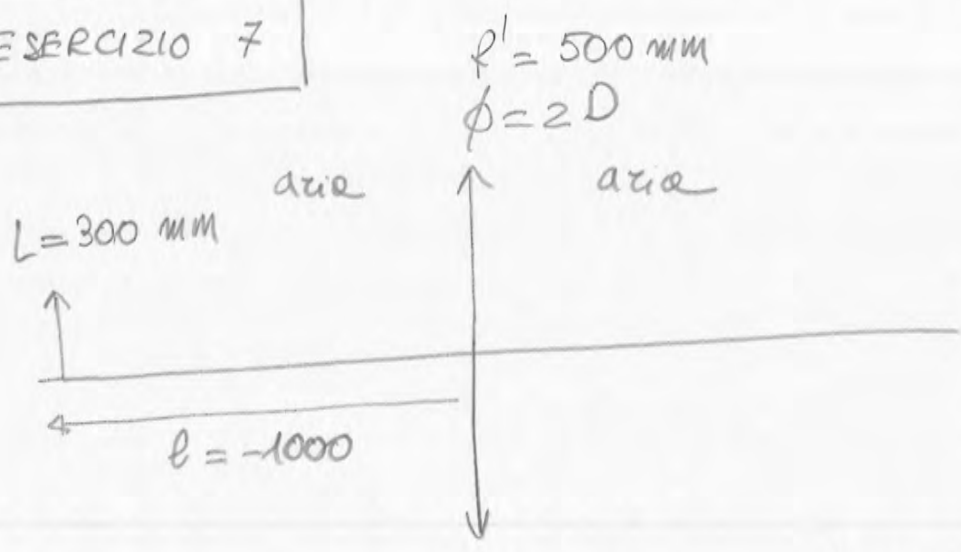
$$l' = \frac{n_1}{n_0} l = \frac{1.492}{1.333} \cdot (-1000) \text{ mm} \Rightarrow l' = -1119.28 \text{ mm}$$

$$m = 1 \Rightarrow L' = 500 \text{ mm}$$

$e' < 0 \Rightarrow$ IMMAGINE VIRTUALE

$m > 0 \Rightarrow$ IMMAGINE ERETTA

ESERCIZIO 7



$$\frac{1}{e'} = \frac{1}{e} + \frac{1}{f'} = -\frac{1}{1000} + \frac{1}{500} \Rightarrow \boxed{e' = 1000 \text{ mm}}$$

$$m = \frac{e'}{e} = -\frac{1000}{1000} = -1$$

$$L' = |m| L = 300 \text{ mm} \Rightarrow \boxed{L' = 300 \text{ mm}}$$

$e' > 0$ IMMAGINE REALE

$m < 0$ IMMAGINE ROVESCIAITA

Esercizio 8

