

OTTICA GEOMETRICA - I

A.A. 2011 - 2012

Compito

21 Febbraio 2012

Esercizio 1

Su un diottro NBK7 - PMMA incide un raggio, propagandosi in NBK7, con un angolo di incidenza $i = 30^\circ$. Individuare la direzione del raggio riflesso e del raggio rifratto nel caso in cui al raggio incidente è associata la lunghezza d'onda C .

$$[i' = \underline{30^\circ.557} \quad i'' = \underline{-30^\circ}] \quad [\text{punti } 2]$$

Esercizio 2

Una lente piano - ~~convessa~~ ^{CONCAVA}, di diametro 60 mm, ha lo spessore al centro di 5 mm. Se il raggio di curvatura del diottro sferico è + 300 mm determinare lo spessore al bordo.

$$[ET = \underline{6.504 \text{ mm}}] \quad [\text{punti } 4]$$

Esercizio 3

Su un diottro aria - PMMA incide un raggio, propagandosi in aria, con un angolo di incidenza $i = 35^\circ$. Se il raggio è rifratto nel PMMA ad un angolo $i' = 22.371^\circ$ determinare la lunghezza d'onda associata al raggio incidente.

$$[\lambda = \underline{h}] \quad [\text{punti } 2]$$

Esercizio 4

Consideriamo un diottro sferico aria - NSF4 in rifrazione il cui raggio di curvatura è $R_1 = 400$ mm. Supponendo di essere in condizioni parassiali e che la luce incide sul diottro propagandosi in aria, determinare per $\lambda = F$ le due lunghezze focali effettive e il potere del diottro.

$$[f = \underline{-516.129 \text{ mm}} \quad f' = \underline{916.129 \text{ mm}} \quad \Phi = \underline{1.9375 \text{ D}}] \quad [\text{punti } 4]$$

Esercizio 5

Consideriamo un diottro piano acqua - NBK7 in rifrazione. Un corallo, di altezza $L = 700$ mm, è situato in acqua perpendicolarmente all'asse ottico del diottro ad una distanza $l = -1500$ 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 del corallo formata dal diottro. Dire infine se l'immagine è reale (virtuale), e rovesciata (eretta).

[$l' = \underline{-1707.052 \text{ mm}}$ $L' = \underline{700 \text{ mm}}$ ERETTA VIRTUALE]
[punti 4]

Esercizio 6

Data una lente sottile in aria di focale $f' = +300$ mm posta in aria, individuare la coppia di piani coniugati per i quali l'ingrandimento vale $m = -2/3$.

[$l = \underline{-750 \text{ mm}}$ $l' = \underline{500 \text{ mm}}$] [punti 2]

Esercizio 7

Consideriamo una lente sottile in aria di potere $\Phi = 3 D$. Una matita, di altezza $L = 100$ mm, è situata in aria perpendicolarmente all'asse ottico della lente ad una distanza $l = -750$ mm da quest'ultima. Supponendo di essere in condizioni parassiali determinare la distanza l' dalla lente e la dimensione L' dell'immagine della matita formata dalla lente. Dire infine se l'immagine è reale (virtuale), e rovesciata (eretta).

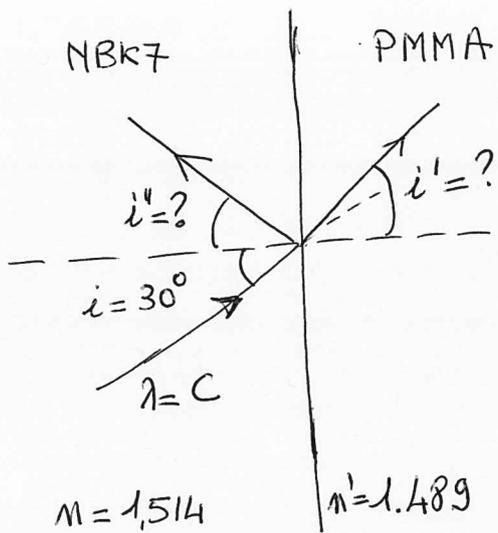
[$l' = \underline{600 \text{ mm}}$ $L' = \underline{80 \text{ mm}}$ REALE ROVESCIATA]
[punti 4]

Esercizio 8

Consideriamo uno specchio 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 $L = \Delta/3$, posto alla distanza $l = -5\Delta/3$ dallo specchio stesso.

[punti 8]

ESERCIZIO 1



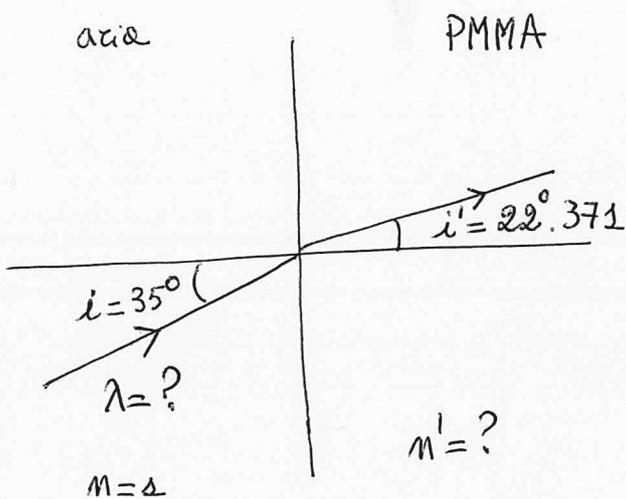
$$i'' = -i = -30^\circ$$

$$n' \sin i' = n \sin i \Rightarrow$$

$$\sin i' = \frac{1.514}{1.489} \cdot \sin(30^\circ) \Rightarrow$$

$$i' = 30.557$$

ESERCIZIO 3

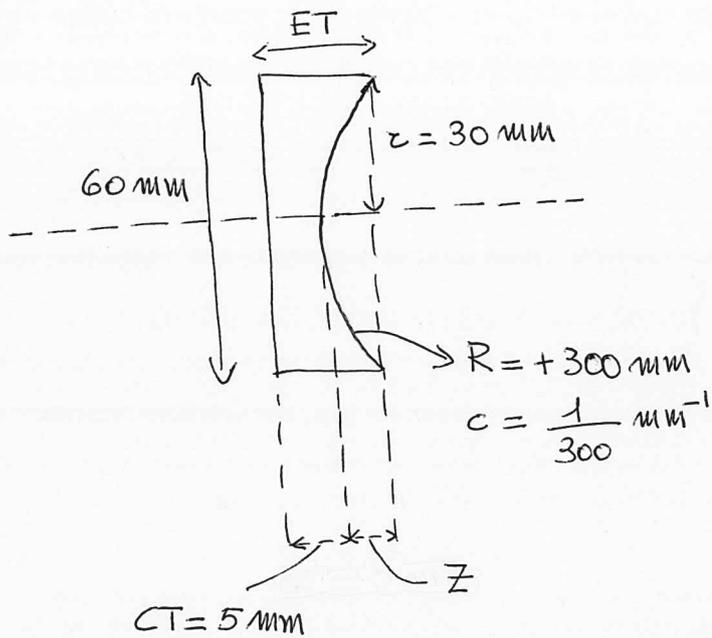


$$\sin 35^\circ = n' \sin(22.371) \Rightarrow$$

$$n' = \frac{\sin 35^\circ}{\sin(22.371)} = 1.507 \Rightarrow$$

$$\lambda = h$$

ESERCIZIO 2



$$ET = CT + Z = 5 \text{ mm} + Z$$

$$Z = \frac{c z^2}{1 + \sqrt{1 - c^2 z^2}}$$

$$c z^2 = \frac{1}{300} \cdot 900 \text{ mm} = 3 \text{ mm}$$

$$c^2 z^2 = \frac{1}{9 \cdot 10^4} = 10^{-2}$$

$$Z = \frac{3}{1 + \sqrt{1 - \frac{1}{100}}} \text{ mm} =$$

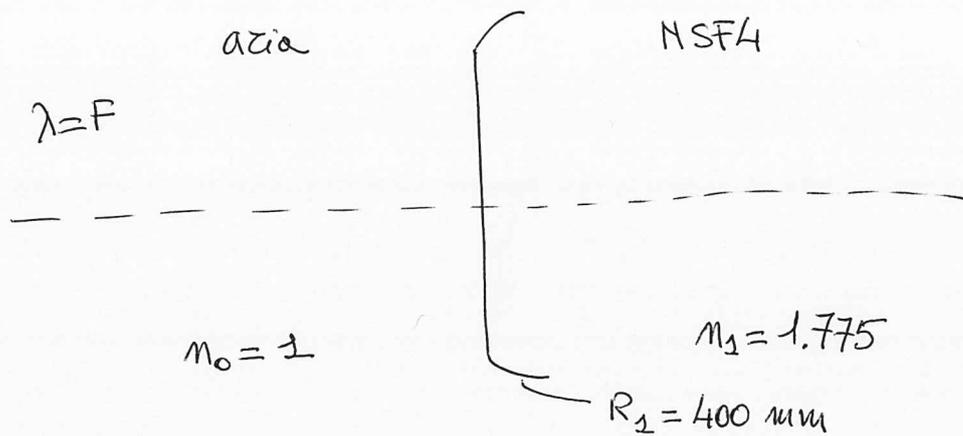
$$= \frac{3}{1 + \sqrt{\frac{99}{100}}} \text{ mm}$$

Alloz:

$$ET = 5 \text{ mm} + \frac{3}{1 + \frac{1}{10} \sqrt{99}} \text{ mm} = \left(5 + \frac{3}{1 + \frac{3}{10} \sqrt{11}} \right) \text{ mm} \Rightarrow$$

$$ET = 6.504 \text{ mm}$$

ESERCIZIO 4

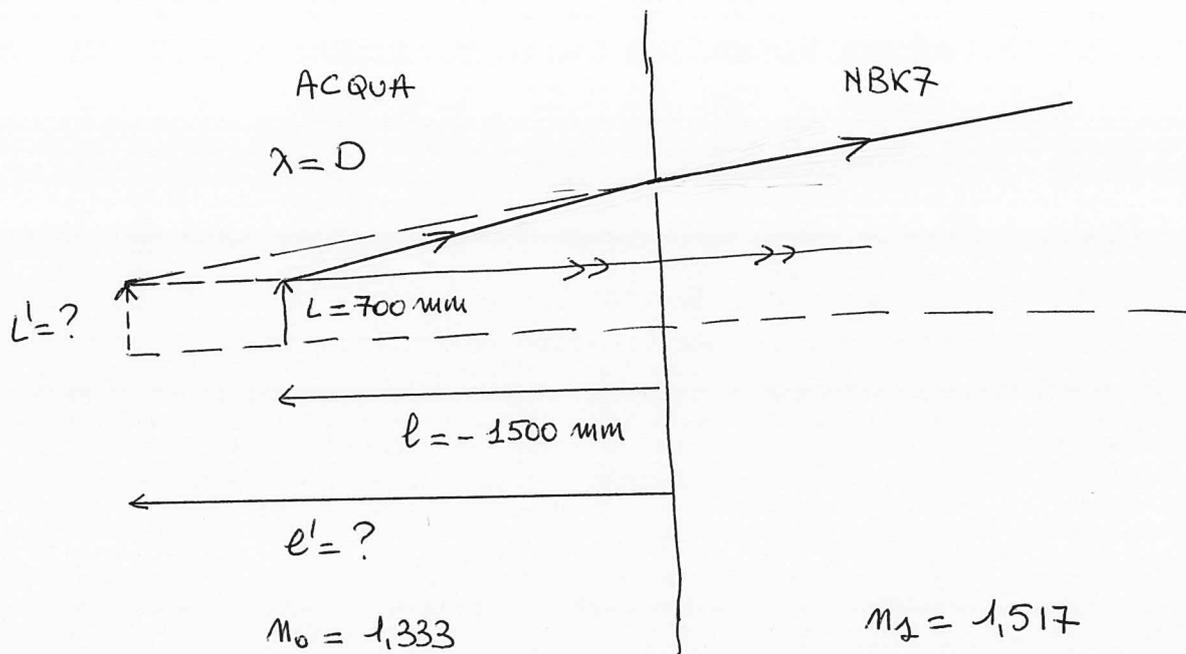


$$\phi = (n_1 - n_0) \frac{1}{R_1} = \frac{0.775}{400} \text{ mm}^{-1} \Rightarrow \boxed{\phi = 1.9375 \text{ D}}$$

$$f = -\frac{n_0}{\phi} = -\frac{1}{\phi} = -\frac{400}{0.775} \text{ mm} \Rightarrow \boxed{f = -516.129 \text{ mm}}$$

$$f' = \frac{n_1}{\phi} = \frac{1.775}{\phi} = \frac{1.775 \cdot 400}{0.775} \text{ mm} \Rightarrow \boxed{f' = 916.129 \text{ mm}}$$

ESERCIZIO 5



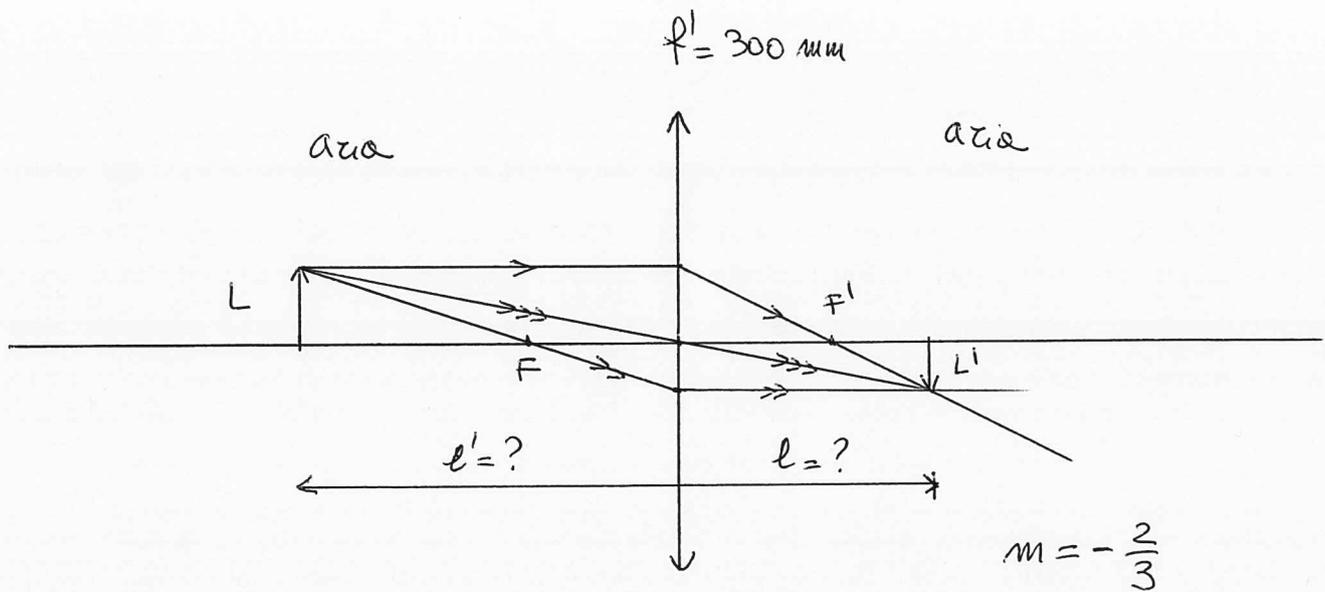
$$l' = \frac{n_1}{n_0} l = \frac{1,517}{1,333} (-1500) \text{ mm} \Rightarrow l' = -1707,052 \text{ mm}$$

$$L' = 700 \text{ mm}$$

L' immagine è **ERETTA** e **VIRTUALE**

ESERCIZIO 6

22



$$l = \frac{1-m}{m} f' = \frac{1+\frac{2}{3}}{-\frac{2}{3}} \cdot 300 \text{ mm} = -\frac{3}{2} \cdot \frac{5}{3} \cdot 300 \text{ mm}$$

\Rightarrow

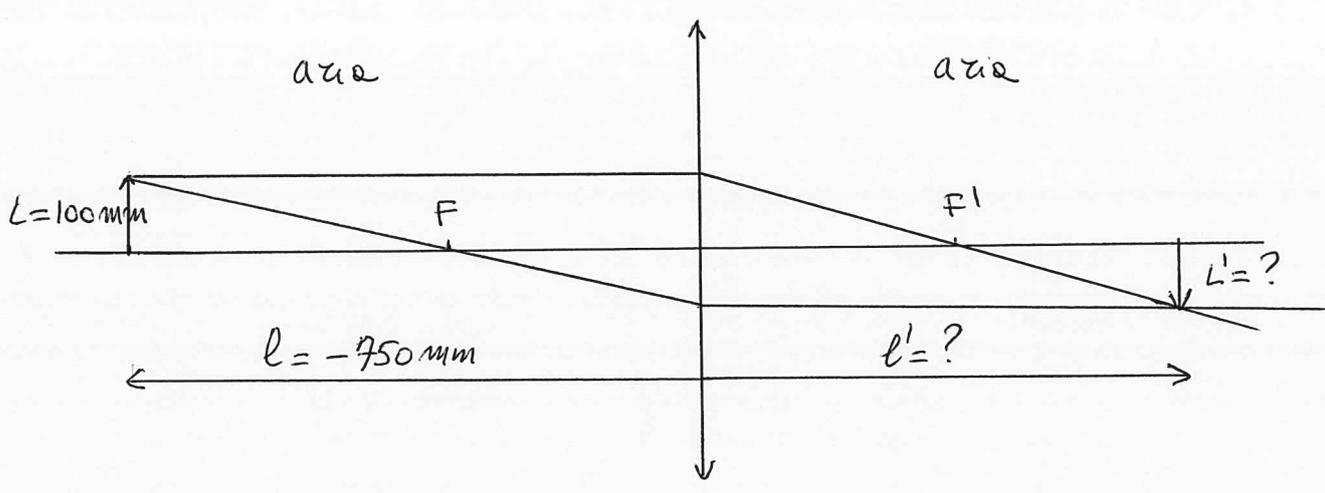
$$l' = (1-m) f' = \left(1 + \frac{2}{3}\right) \cdot 300 \text{ mm} = \frac{5}{3} \cdot 300 \text{ mm}$$

$$l = -750 \text{ mm}$$

$$l' = 500 \text{ mm}$$

ESERCIZIO 7

$$\phi = 3 \text{ D} = 0.003 \text{ mm}^{-1}$$



$$\frac{1}{l'} = \frac{1}{l} + \phi \Rightarrow \frac{1}{l'} = \left(-\frac{1}{750} + 0.003 \right) \frac{1}{\text{mm}} \Rightarrow \boxed{l' = 600 \text{ mm}}$$

$$m = \frac{l'}{l} = \frac{600}{-750} \Rightarrow m = -0.8$$

$$L' = |m| L \Rightarrow L' = 0.8 \cdot 100 \text{ mm} \Rightarrow \boxed{L' = 80 \text{ mm}}$$

Esempio $l' > 0$ l' immagine \bar{e} **REALE**

Esempio $m < 0$ " " **ROVESCIAATA**

