

# 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~~ <sup>CONCAVA</sup>, 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).

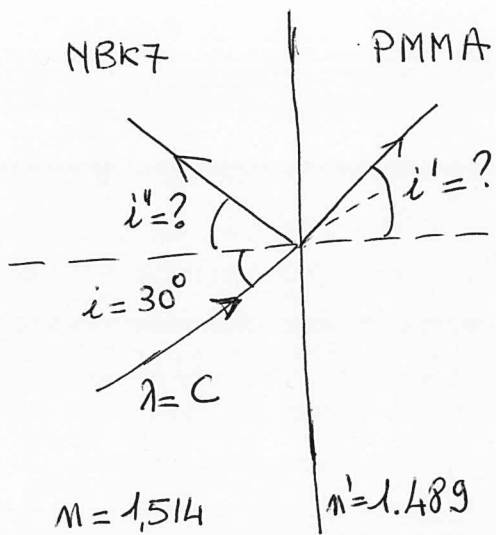
[  $l' = \underline{600 \text{ mm}}$   $L' = \underline{80 \text{ mm}}$  REALE ROVESCIATA ]  
[ punti 4 ]

### 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



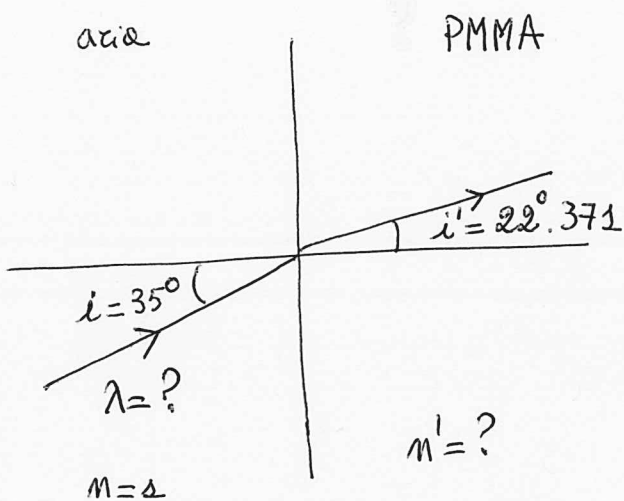
$$i'' = -i = -30^\circ$$

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

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

$$i' = 30.557$$

## ESERCIZIO 3

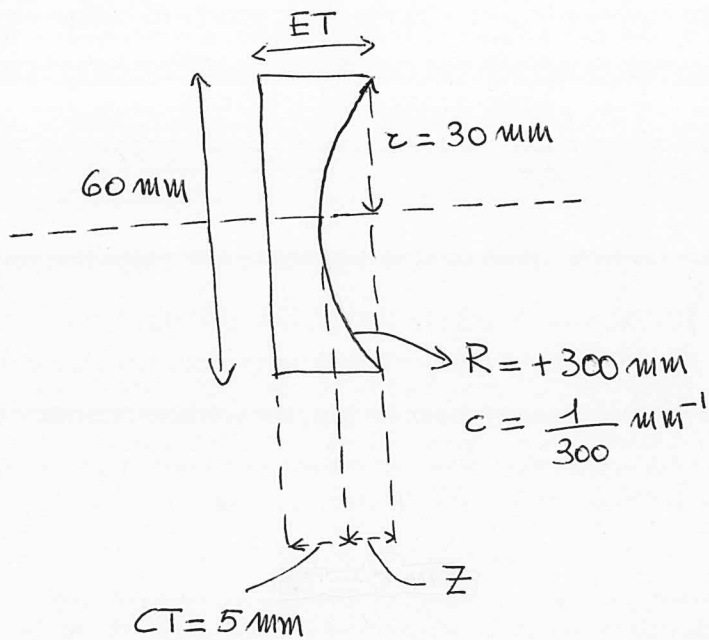


$$\sin 35^\circ = n' \sin(22.371) \Rightarrow$$

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

$$\lambda = h$$

# ESERCIZIO 2



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

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

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

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

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

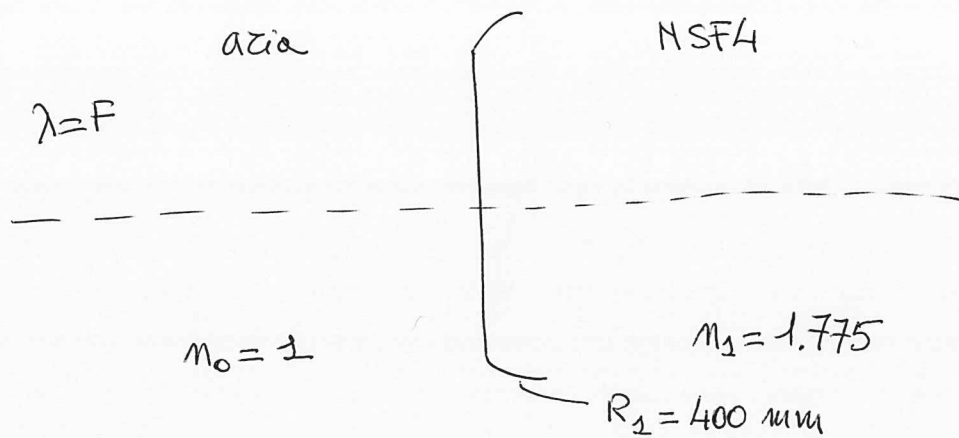
$$= \frac{3}{1 + \sqrt{\frac{99}{100}}} \text{ mm}$$

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

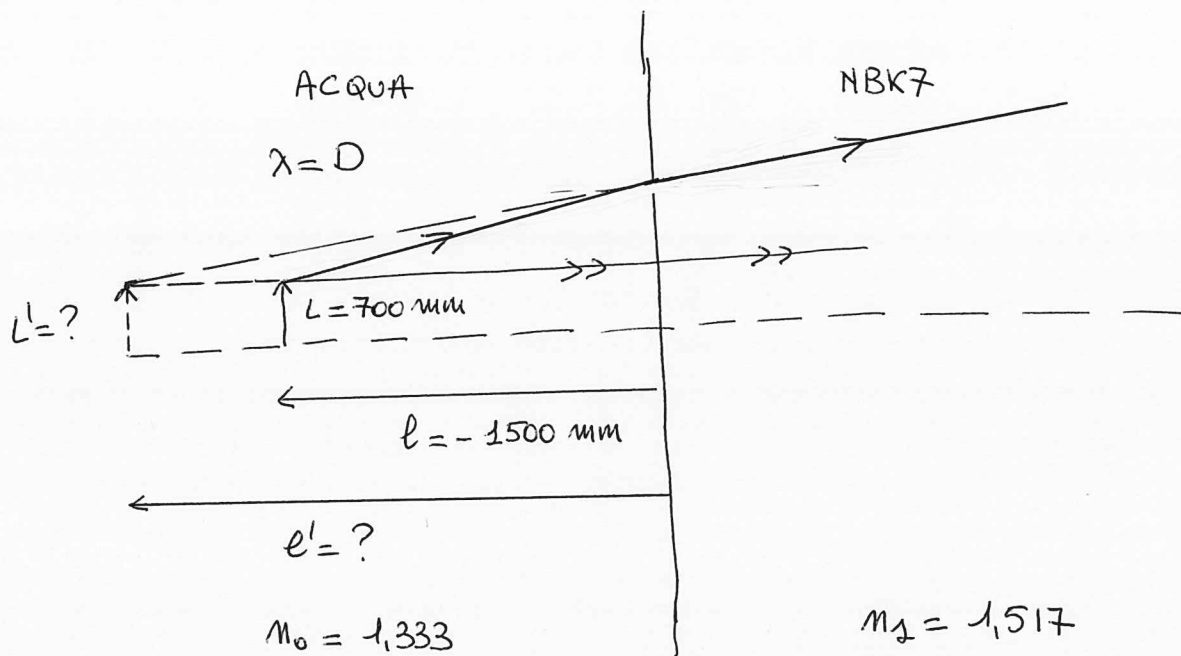


$$\phi = (n_1 - n_0) \frac{1}{R_1} = \frac{0.775}{400} \text{ mm}^{-1} \Rightarrow \boxed{\phi = 1.9375 \text{ D}}$$

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

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

# ESERCIZIO 5



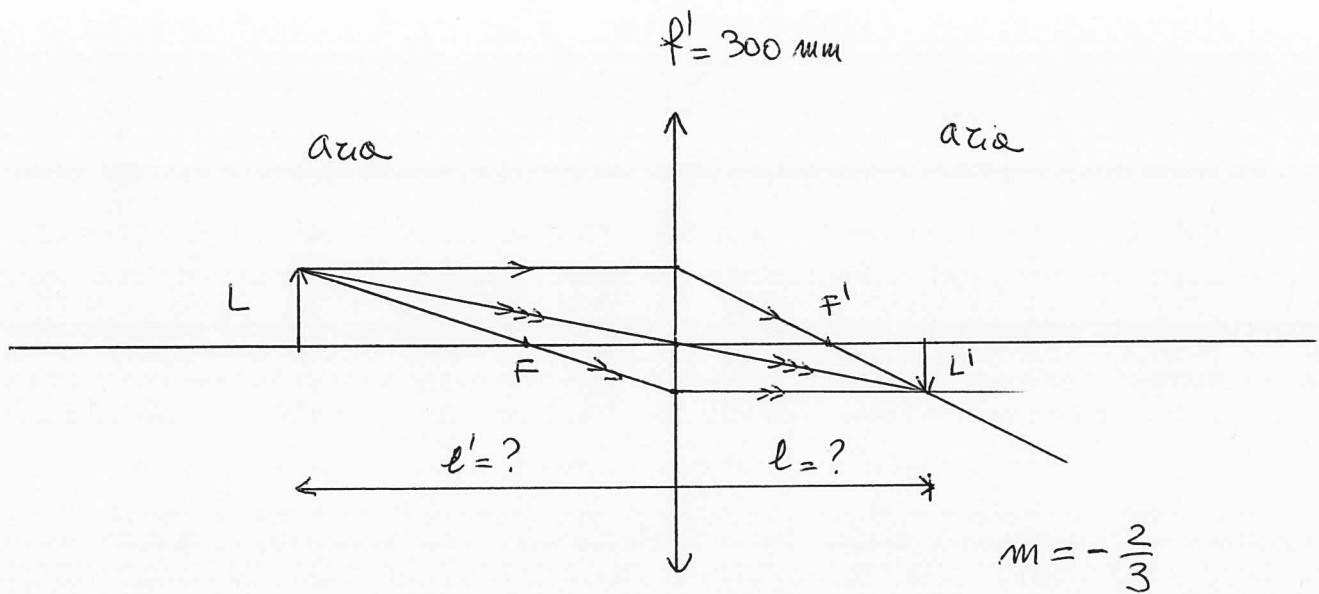
$$l' = \frac{n_1}{n_0} l = \frac{1,517}{1,333} (-1500) \text{ mm} \Rightarrow l' = -1707,052 \text{ mm}$$

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

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

# ESERCIZIO 6

22



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

$\Rightarrow$

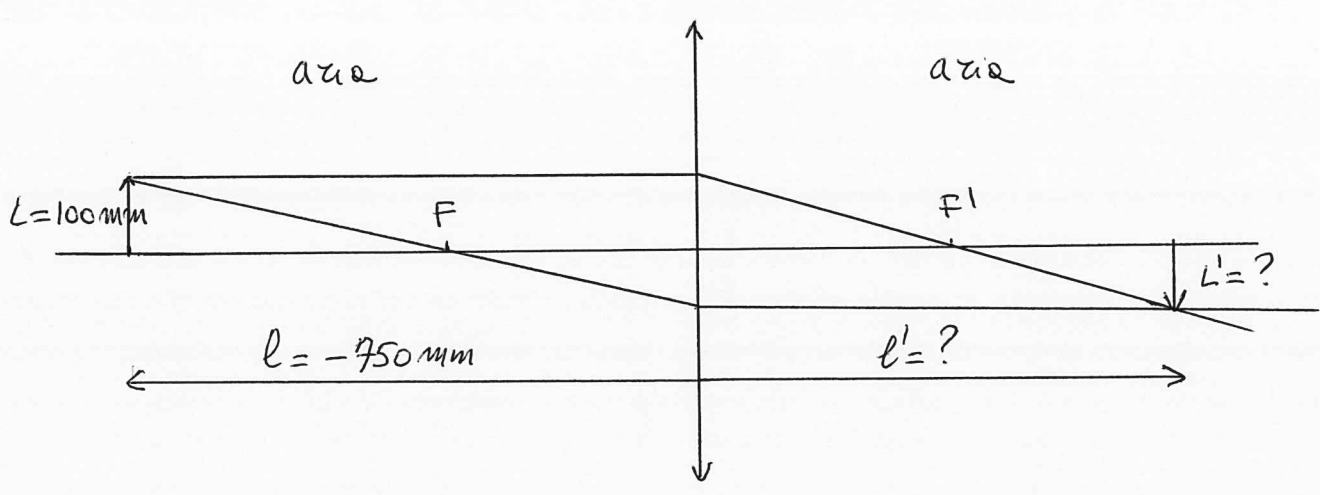
$$l' = (1-m) f' = \left(1 + \frac{2}{3}\right) \cdot 300 \text{ mm} = \frac{5}{3} \cdot 300 \text{ mm}$$

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

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

**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**



ESERCIZIO 8

