

# OTTICA GEOMETRICA

A.A. 2014 – 2015

29 Settembre 2015

## Esercizio 1

Consideriamo un diottro sferico aria – NBK7, il cui raggio di curvatura è  $+ 250$  mm, ed una sorgente puntiforme posta in aria sull'asse ottico. Utilizzando le formule per il tracciamento di un raggio meridiano parassiale determinare, per  $\lambda = d$ , la posizione dell'immagine della sorgente puntiforme fatta dal diottro nel caso in cui la distanza sorgente – diottro sia in valore assoluto uguale a 1500 mm.

$$[t_1 = \underline{1082,540 \text{ mm}} ]$$

[ punti 4 ]

## Esercizio 2

Un prisma sottile di NSF4, posto in aria, devia un raggio di un angolo  $\delta = 2.241^\circ$ . Se l'angolo al vertice del prisma è  $\alpha = 3^\circ$  determinare la lunghezza d'onda associata al raggio incidente.

$$[ \lambda = \underline{\quad C \quad} ]$$

[ punti 2 ]

## Esercizio 3

Un fascio sottile di raggi paralleli, con  $\lambda = r$ , incide normalmente su una lamina a facce piane e parallele di NSF4 posta in aria. Se il fascio incidente trasporta la potenza di 1.4 mW calcolare la potenza del fascio che emerge dalla lamina. Trascurare l'assorbimento del vetro e le riflessioni multiple all'interno della lamina.

$$[ P' = \underline{1,2973 \text{ mW}} ]$$

[ punti 2 ]

## Esercizio 4

Consideriamo un diottro sferico aria – NBK7 in rifrazione il cui raggio di curvatura è  $R_1 = 600$  mm. Supponendo di essere in condizioni parassiali e che la luce incide sul diottro propagandosi in aria, determinare per  $\lambda = D$  le due lunghezze focali effettive e il potere del diottro.

$$[ f = \underline{-1160,542 \text{ mm}}, f' = \underline{1760,542 \text{ mm}}, \Phi = \underline{0,862 \text{ D}} ]$$

[ punti 4 ]

### Esercizio 5

Consideriamo una lente sottile in aria di potere  $\Phi = 3 \mathcal{D}$ . Una bambola, di altezza  $L = 200 \text{ mm}$ , è situata in aria perpendicolarmente all'asse ottico della lente ad una distanza  $l = -800 \text{ mm}$  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).

[  $l' = \underline{571,429 \text{ mm}}$  ,  $L' = \underline{142,857 \text{ mm}}$  , REALE , ROVESCIATA ]

[ punti 6 ]

### Esercizio 6

Un raggio, di lunghezza d'onda  $h$ , propagandosi in un mezzo trasparente omogeneo ed isotropo, incide su un diottrio e viene rifratto in aria solo se l'angolo di incidenza risulta, in valore assoluto, minore od uguale a  $48.125^\circ$ . Quale è il mezzo in cui si propaga il raggio incidente?

[ mezzo = ACQUA ]

[ punti 2 ]

### Esercizio 7

Dato uno specchio sferico concavo in aria di focale  $f' = -600 \text{ mm}$ , individuare la coppia di piani coniugati per i quali l'ingrandimento vale  $m = -2$ .

[  $l = \underline{-900 \text{ mm}}$  ,  $l' = \underline{-1800 \text{ mm}}$  ]

[ punti 2 ]

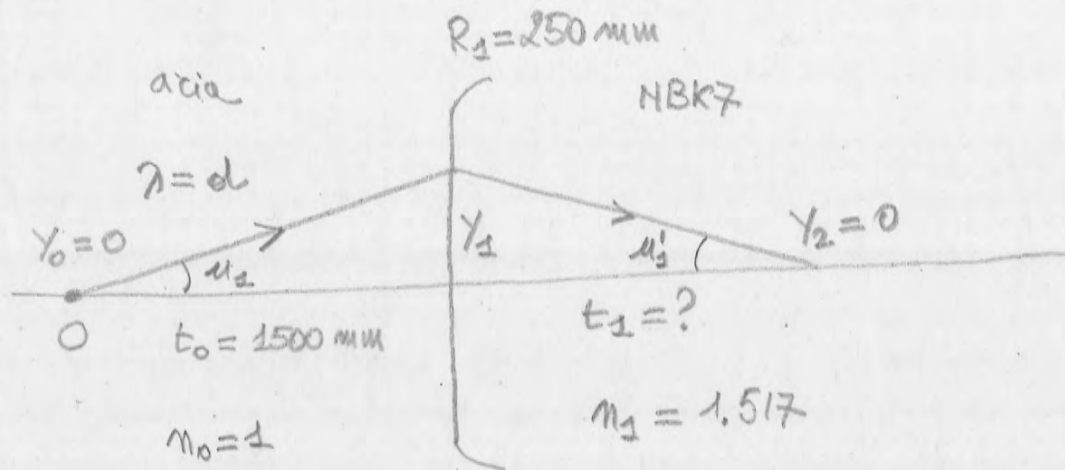
### Esercizio 8

Consideriamo una lente sottile negativa 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  $l = -\Delta/2$  dalla lente stessa.

[ punti 8 ]

# ESERCIZIO 1

1



$$r_1 = r_0 + t_0 u_0 \Rightarrow r_1 = 1500 u_0$$

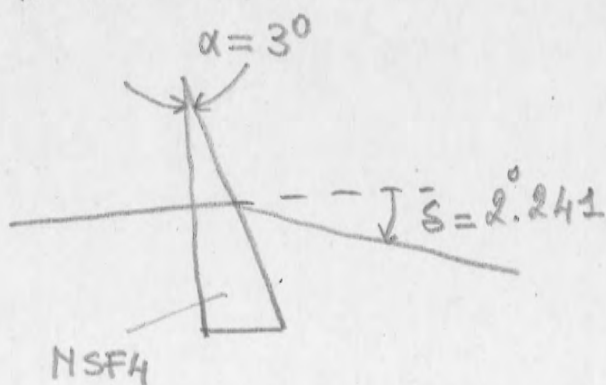
$$m_1 u_1' = m_0 u_0 - (m_1 - m_0) \frac{r_1}{R_1} \Rightarrow 1.517 u_1' = u_0 - 0.517 \cdot \frac{1500 u_0}{250}$$

$$1.517 u_1' = (1 - 6 \cdot 0.517) u_0 \Rightarrow 1.517 u_1' = -2.102 u_0$$

$$r_2 = r_1 + t_1 u_1' \Rightarrow 0 = 1500 u_0 + t_1 \cdot \left( -\frac{2.102}{1.517} \right) u_0 \Rightarrow$$

$$t_1 = 1500 \cdot \frac{1.517}{2.102} \Rightarrow t_1 = 1082.540 \text{ mm}$$

# ESERCIZIO 2



$$\delta = (m-1) \alpha \Rightarrow$$

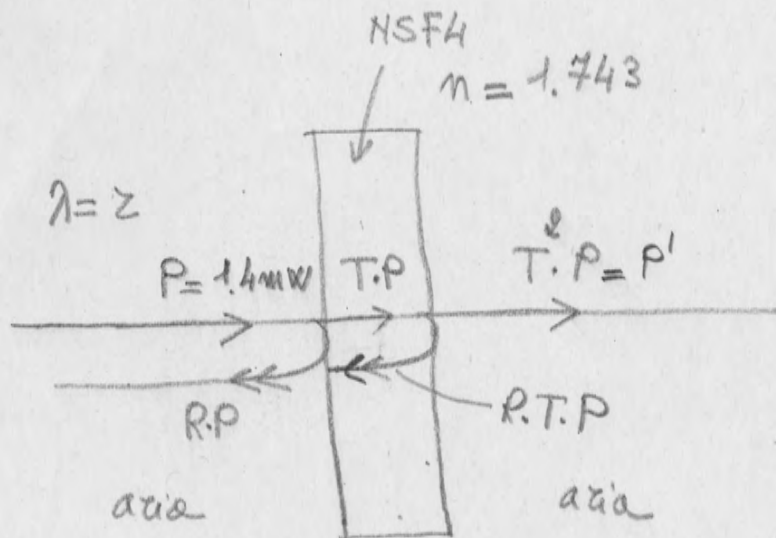
$$m-1 = \frac{\delta}{\alpha} = \frac{2.241}{3^\circ} = 0.747$$

$$m = 1.747 \text{ per NSFH} \Rightarrow$$

$$\lambda = C$$

### ESERCIZIO 3

2



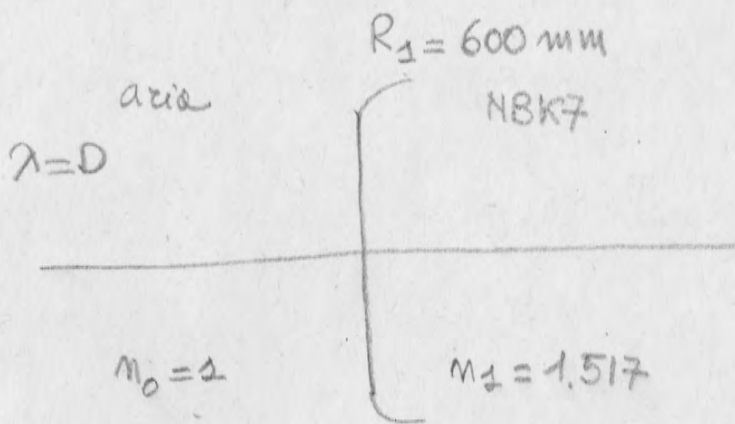
$$R = \left( \frac{1.743 - 1}{1.743 + 1} \right)^2$$

$$T = 1 - \left( \frac{0.743}{2.743} \right)^2$$

$$P' = T^2 \cdot 1.4 \text{ mW} \Rightarrow$$

$$P' = 1.2021 \text{ mW}$$

### ESERCIZIO 4



$$f = - \frac{1}{0.517} \cdot 600 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$

$$f = -1160.542 \text{ mm}$$

$$f' = \frac{1.517}{0.517} \cdot 600 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$

$$f' = 1760.542 \text{ mm}$$

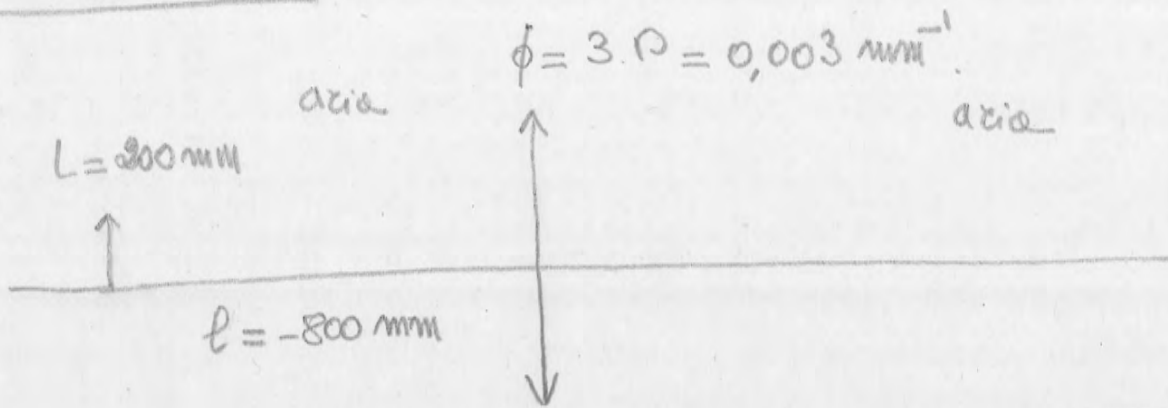
$$\phi = \frac{0.517}{600} \text{ mm}^{-1}$$

$\Rightarrow$

$$\phi = 0.862 \text{ D}$$

### ESERCIZIO 5

3



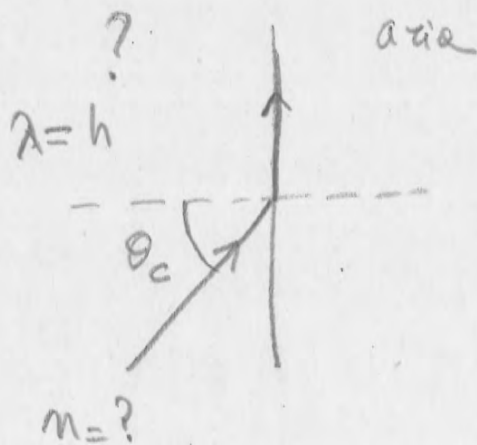
$$\frac{1}{e'} = \frac{1}{e} + \phi \Rightarrow \frac{1}{e'} = \left( -\frac{1}{800} + 0.003 \right) \text{ mm}^{-1} \Rightarrow e' = 571.429 \text{ mm}$$

$$m = \frac{e'}{e} \Rightarrow m = -0.714286 \quad L' = |m| \cdot 200 \Rightarrow L' = 142.857 \text{ mm}$$

$e' > 0 \Rightarrow$  **IMMAGINE REALE**

$m < 0 \Rightarrow$  **IMMAGINE ROVESCATA**

### ESERCIZIO 6



$$\theta_c = 48.125$$

$$\theta_c = \sin^{-1} \left( \frac{1}{n} \right) \Rightarrow \frac{1}{n} = \sin \theta_c$$

$$n = \frac{1}{\sin \theta_c} = \frac{1}{\sin (48.125)} \Rightarrow$$

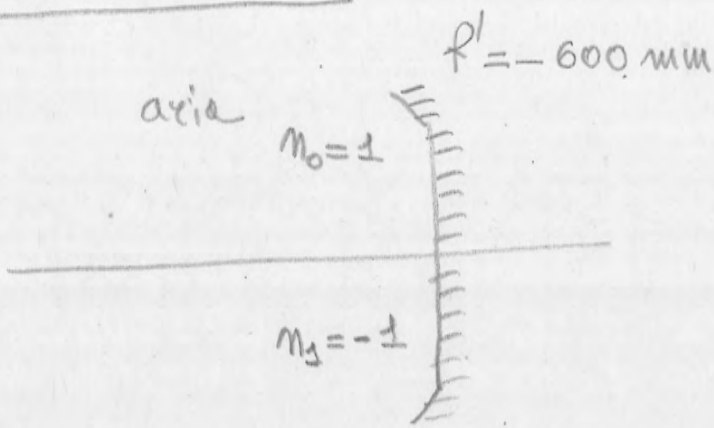
$$n = 1.343 @ \lambda = h \Rightarrow$$

**MEZZO = ACQUA**

# ESERCIZIO 7

4

$$m = -2$$



$$l = \frac{1}{-1} \cdot \frac{1+2}{-2} \cdot (-600) \text{ mm}$$

$$l = \frac{-3}{2} \cdot 600 \text{ mm} \Rightarrow$$

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

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

# ESERCIZIO 8

