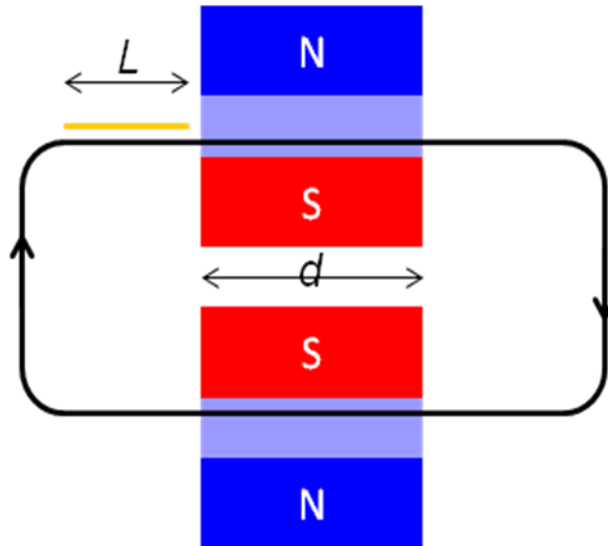


Elettrodinamica

Una spira quadrata di lato L è montata su un nastro chiuso che scorre con velocità v tra le espansioni polari di due magneti (vedi figura). Sia l la lunghezza del nastro e $d(>L)$ la larghezza delle espansioni polari.



Per semplicità di calcolo si supponga che il campo magnetico B sia uniforme tra le espansioni polari e nullo al di fuori di esse. Trovare

- il valore della fem indotta nella spira, in funzione del tempo, in un intervallo di tempo pari ad un periodo di moto T del nastro.
- Si determini quanto a lungo, all'interno del ciclo, la fem è diversa da zero.
- Rispondere alla domanda (a) nel caso in cui la polarità del magnete inferiore venga invertita.

Soluzione

- Prima che la spira entri tra le espansioni polari del primo magnete la fem è nulla. Quando la spira è in parte entrata tra le espansioni e in parte è ancora fuori, la fem è:

$$fem = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{-BdA}{dt} = \frac{BLvdt}{dt} = BLv$$

Quando la spira è tutta contenuta tra le espansioni polari la fem è di nuovo nulla. Quando la spira è in parte uscita dalle espansioni e in parte è ancora dentro, la fem assume lo stesso valore che all'entrata, ma con segno opposto: $-BLv$. Quando la spira è uscita la fem è nulla. La successione si ripete uguale per il secondo magnete.

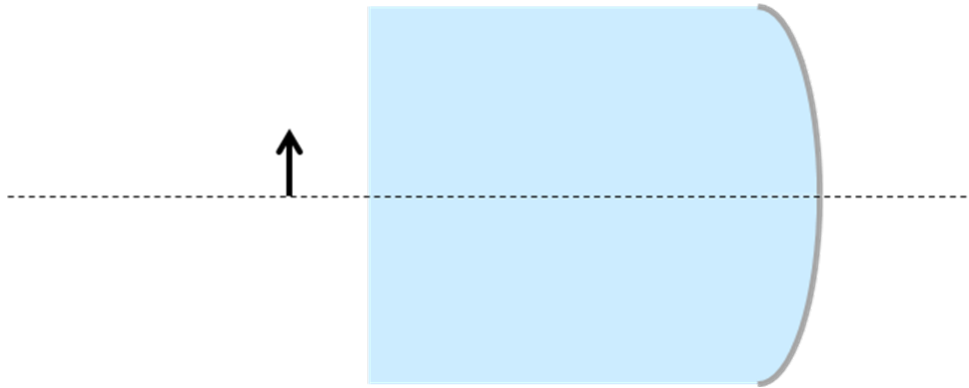
- La fem è diversa da zero mentre la spira entra ed esce dalle espansioni, quindi per un tempo di

$$\text{quattro volte il tempo di transito: } \tau = 4\frac{L}{v}$$

- La fem relativa al primo magnete non cambia; il segno della fem relativa al secondo magnete è opposto rispetto al punto (a).

Ottica geometrica

È dato un diottro aria-vetro (indici di rifrazione pari a 1 e n). A distanza R a destra del diottro è situato uno specchio concavo di raggio R . Un oggetto è posto a distanza $o_1 > 0$ dal diottro,

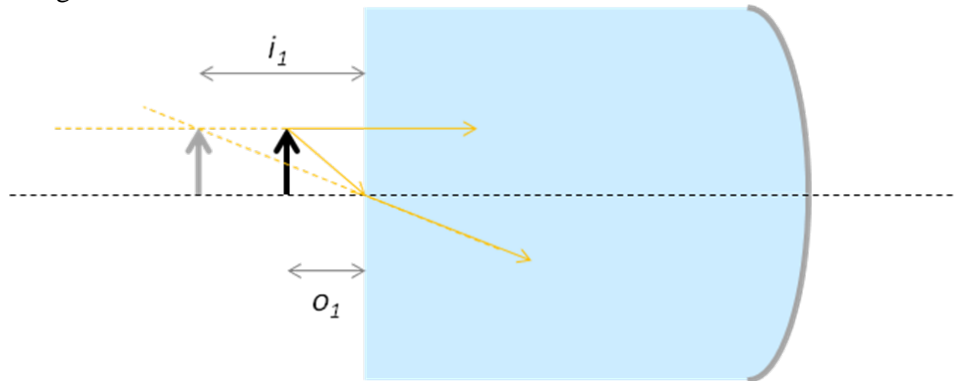


Trovare:

- la prima immagine dell'oggetto dovuta al diottro (quando i raggi provengono da sinistra) e l'ingrandimento trasversale;
- l'immagine formata dallo specchio e l'ingrandimento trasversale;
- la seconda immagine formata dal diottro (quando i raggi provengono da destra) e l'ingrandimento trasversale;
- specificare le caratteristiche dell'immagine finale.

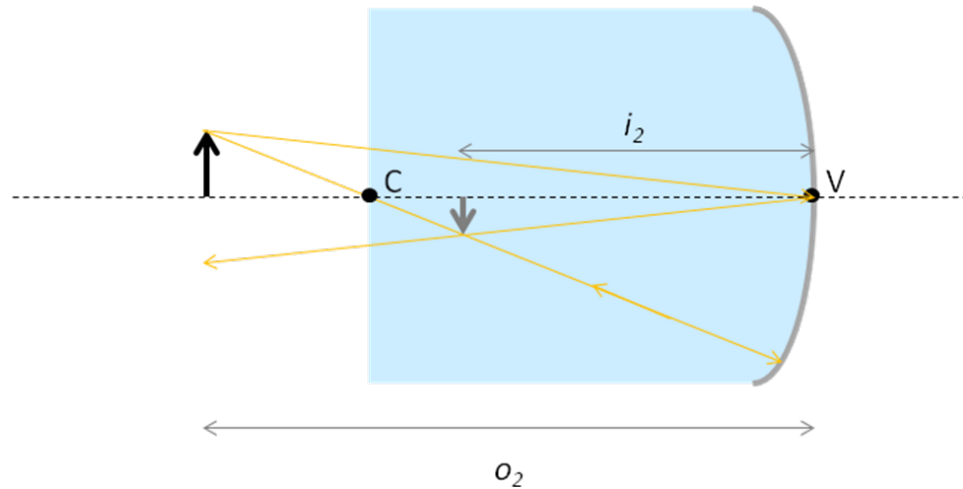
Soluzione

- a) Prima immagine del diottro



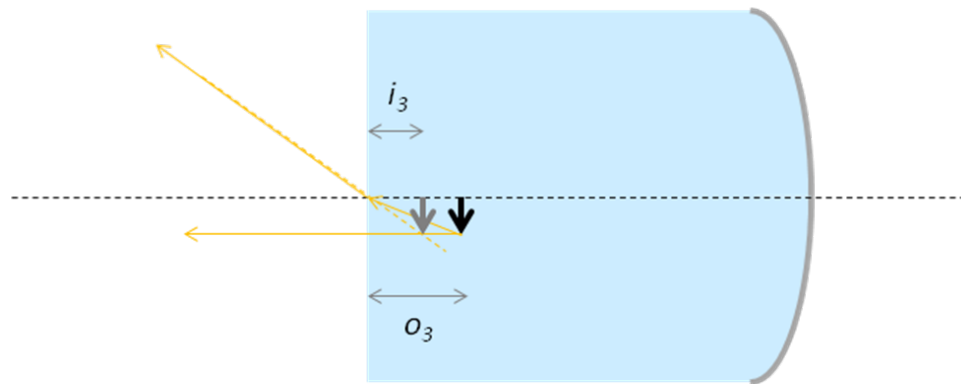
L'eq. del diottro piano è: $\frac{1}{o_1} + \frac{n}{i_1} = 0$ da cui $i_1 = -no_1 < 0$ e l'ingrandimento è $G_1 = -\frac{1}{n} \frac{i_1}{o_1} = 1$

- b) Immagine dello specchio; ora $o_2 = R - i_1 > 0$



L'eq. dello specchio è: $\frac{1}{o_2} + \frac{1}{i_2} = \frac{2}{R}$ da cui $i_2 = \frac{Ro_2}{2o_2 - R} > 0$ e l'ingrandimento è $G_2 = -\frac{R}{2o_2 - R}$

c) Seconda immagine del diottro; ora $o_3 = 2R - i_2 > 0$



L'eq. del diottro piano è: $\frac{n}{o_3} + \frac{1}{i_3} = 0$ da cui $i_3 = -\frac{o_3}{n} < 0$ e l'ingrandimento è $G_3 = -\frac{i_3}{o_3} n = 1$

d) l'immagine finale è **virtuale, capovolta e rimpicciolita** con ingrandimento

$$G = G_1 G_2 G_3 = -\frac{R}{2o_2 - R} = -\frac{R}{R + 2no_1}$$