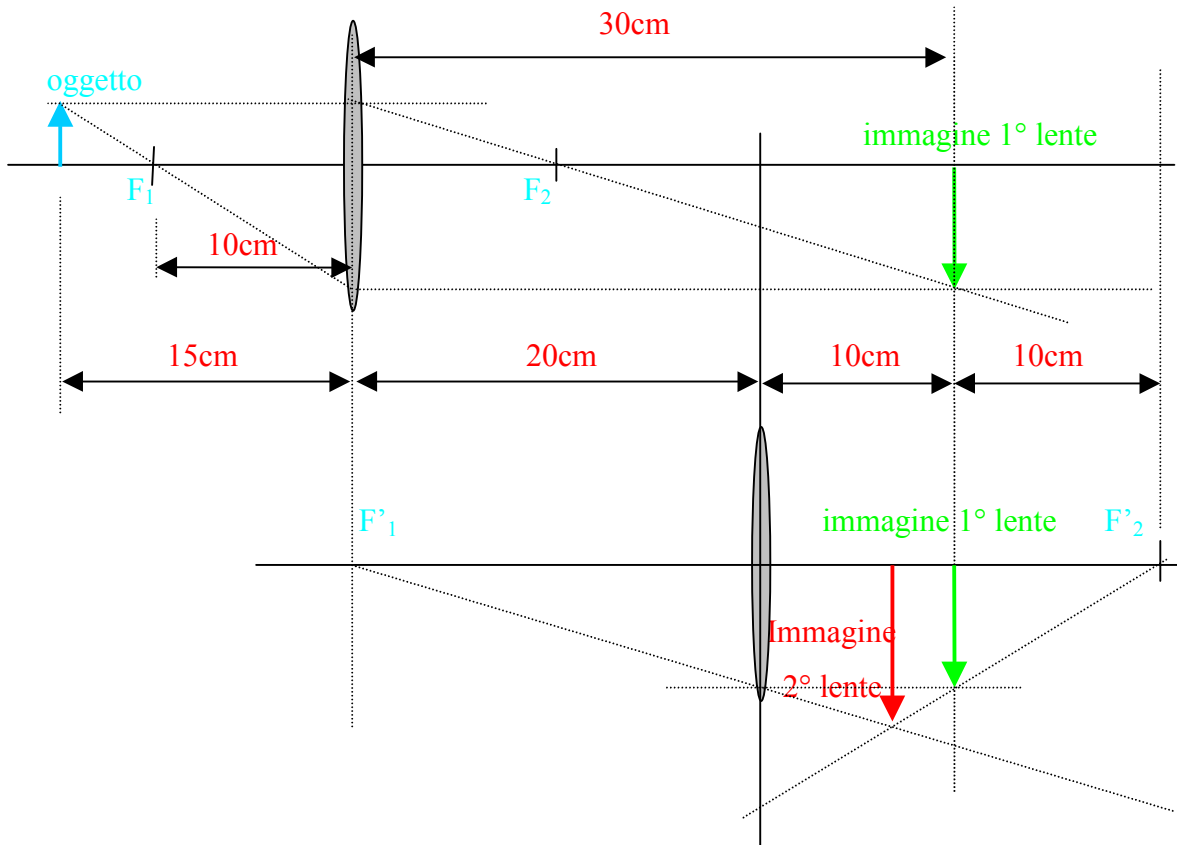


Due lenti sottili convergenti, di distanze focali 10 cm e 20 cm sono distanti 20 cm. Un oggetto è posto 15 cm davanti alla prima lente. Trovare la posizione dell'immagine finale e l'ingrandimento del sistema.

Soluzione:



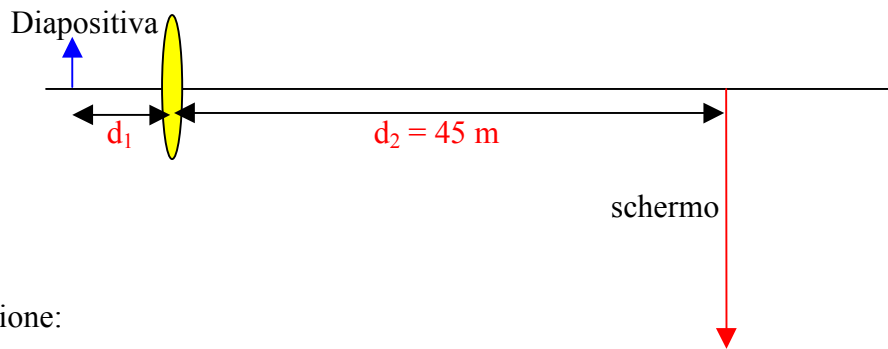
$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{d_2} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} \quad \text{da cui } d_2 = 30\text{ cm}$$

rispetto alla seconda lente

$$d_1 = -10\text{ cm}$$

$$-\frac{1}{10} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{20} \quad \frac{1}{d_2} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} = \frac{3}{20} \quad \text{da cui } d_2 = \frac{20}{3}\text{ cm}$$

Una diapositiva le cui dimensioni sono  $24 \times 36 \text{ mm}^2$  deve essere proiettata su uno schermo di  $1,2 \times 1,8 \text{ m}^2$  che si trova a  $45 \text{ m}$  dal proiettore.  
 Quale deve essere la distanza focale della lente affinché l'immagine della diapositiva occupi tutto lo schermo?



soluzione:

uso la formula delle lenti sottili:  $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$

e quella dell'ingrandimento  $\frac{d_2}{d_1} = \frac{1800}{36} = 50$  da cui  $d_1 = 0,9\text{m}$

$$\frac{1}{0,9} + \frac{1}{45} = \frac{1}{f}$$

la distanza focale deve essere  $f = 0,88\text{m}$

Su quale intervallo di distanze deve essere regolabile un obiettivo fotografico di  $f = 50$  mm affinché esso sia capace di formare immagini nitide di oggetti posti a distanze da 1,2 m all'infinito?

Soluzione:

$$d_1 = 1,2\text{m} \quad \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{d_2} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-2}} - \frac{1}{1,2}$$

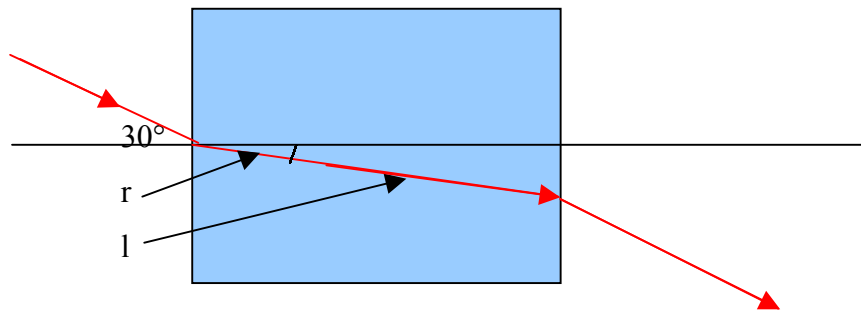
$$d_2 = 0,0522\text{m} = 52,2\text{mm}$$

$$d_1 = \infty \quad \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{d_2} = \frac{1}{5 \cdot 10^{-2}}$$

$$d_2 = f = 50\text{mm}$$

L'obiettivo deve essere regolabile tra 50 e 52,2 mm

Una vaschetta a forma di parallelepipedo è piena d'acqua. La luce incide su una faccia con angolo di  $30^\circ$ . Dopo quanto tempo esce dalla faccia opposta distante 60cm dalla prima?



Applico la legge di Snell:

$$\text{sen } 30^\circ = 1,33 \cdot \text{sen } r$$

$$\text{sen } r = \frac{0,5}{1,33} = 0,376 \quad r = 22,086^\circ$$

$$\text{cos } r = 0,9266$$

$$l = \frac{60\text{cm}}{0,9266} = 64,75\text{cm}$$

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \cdot 10^{10}}{1,33} = 2,2556 \cdot 10^{10} \text{ cm/s}$$

$$t = \frac{64,75}{2,2556 \cdot 10^{10}} = 2,87\text{ns}$$

A quale distanza da una lente convergente con una distanza focale di 21,5 cm si deve trovare un oggetto se si vuole l'immagine ingrandite 3 volte in modo che sia.

- a) virtuale
- b) reale

**Soluzione:**

chiamo con  $d_1$  = distanza oggetto – lente  
 $d_2$  = distanza immagine lente

**Immagine reale:**

Applico la formula delle lenti  $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$        $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{21,5}$

e quella dell'ingrandimento  $I = \frac{d_2}{d_1} = 3$

Da questo sistema si ricava  $d_1 = 28,7\text{cm}$  e  $d_2 = 86\text{cm}$

**Immagine virtuale:**

Applico la formula delle lenti  $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$        $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{21,5}$

e quella dell'ingrandimento  $I = \frac{d_2}{d_1} = -3$

Da questo sistema si ricava  $d_1 = 14,33\text{cm}$        $d_2 = -42,99$