

## ESPERIENZA N.2 – MISURA DELLA FOCLE DI UNA LENTE CONVERGENTE E DI UNA DIVERGENTE

### 1) PRIMA STIMA DELLE LUNGHEZZE FOCALI DELLE LENTI SCELTE

- Eseguire una prima stima della lunghezza focale  $f_c$  della lente convergente scelta. Utilizzare una sorgente lontana e stimare la distanza dell'immagine formatasi con un calibro o un regolo millimetrato.
- Ripetere la misura inserendo la lente divergente scelta tra la lente convergente e l'immagine (controllare che il potere ottico della lente divergente scelta non superi il potere della lente convergente).
- Regolare la lente dell'oculare in modo da osservare il crocefilo a fuoco.

### 2) MISURA DELLA FOCLE DELLA LENTE CONVERGENTE

- Misurare la posizione della sorgente in  $x_1$  con l'oculare (immagine di 3 cerchi concentrici creata da una lente convergente addizionale). Ripetere la misura 10 volte e determinare migliore stima di  $x_1$  e incertezza  $\Delta x_1$
- Posizionare l'oculare nella posizione  $x_4$  tale che la distanza  $a = x_4 - x_1$  soddisfi la condizione  $a > 4 f_c$  determinare migliore stima della posizione  $x_4$  ed incertezza  $\Delta x_4$  e migliore stima di  $a$  con incertezza  $\Delta a$ .
- Posizionare il cavaliere con la lente convergente tra la sorgente in  $x_1$  e l'oculare in  $x_4$ . Misurare le due posizioni  $x_2$  ed  $x_3$  per cui l'immagine è a fuoco sull'oculare in  $x_4$ . Eseguire 10 misure per ciascuna posizione  $x_2$  ed  $x_3$ . Determinare la migliore stima delle posizioni  $x_2$  ed  $x_3$  e incertezze  $\Delta x_2$  ed  $\Delta x_3$  e migliore stima della distanza  $e = x_3 - x_2$  e incertezza  $\Delta e$ .
- Determinare la migliore stima per la focale della lente convergente mediante la formula  $f_c = (a^2 - e^2) / (4a)$  e la sua incertezza  $\Delta f_c$ .

**Opzionale:** - Variare la posizione di  $x_4$  e per ciascuna posizione determinare nuovamente le posizioni di messa a fuoco  $x_2$  ed  $x_3$  per il cavaliere della lente convergente. Per ciascun valore di  $x_4$  ripetere una sola volta la misura di  $x_2$  ed  $x_3$ . - Determinare per ciascuna posizione  $x_4$  la migliore stima di  $f_c$  e confrontare i risultati ottenuti con la stima precedente per  $f_c$ .

### 3) MISURA DELLA FOCLE DELLA LENTE DIVERGENTE

- Partendo dalla configurazione precedente con oculare in  $x_4$  e con lente convergente in  $x_3$  interporre il cavaliere con la lente divergente tra la lente convergente e l'oculare in posizione  $x_5$ . Determinare la nuova posizione di messa a fuoco  $x_6$  sul crocefilo dell'oculare. Ripetere la misura di  $x_6$  almeno 10 volte riposizionando l'oculare e determinare migliore stima di  $x_6$  e della sua incertezza  $\Delta x_6$ .
- Determinare l'offset del cavaliere dell'oculare  $\delta x$  mediante le misure eseguite precedentemente per la misura della focale della lente convergente  $\delta x = (x_1 + x_4) / 2 - (x_2 + x_3) / 2$ .
- Determinare la migliore stima della lunghezza focale  $f_d$  mediante la formula  $f_d = (x_4 - x_5 - \delta x) * (x_6 - x_5 - \delta x) / (x_4 - x_6)$  e della sua incertezza  $\Delta f_d$ .

**Opzionale:** - Variare la posizione di  $x_5$  e per ciascuna posizione determinare una volta la posizione di messa a fuoco  $x_6$ . Determinare per ciascuna posizione  $x_5$  la migliore stima di  $f_d$ . Confrontare i risultati ottenuti con la stima precedente per  $f_d$  (e della sua incertezza).