

# MISURE DI FOCALI

## SOMMARIO

Lo scopo dell'esperienza è la misura delle focali di una lente convergente ed di una divergente.

## MATERIALE A DISPOSIZIONE

- Banco ottico con sorgente luminosa, schermo mobile e supporti per lenti;
- cofanetto con un *set* di lenti (convergenti e divergenti) di varie lunghezze focali;
- metro a nastro (risoluzione 1 mm).

## MISURE DA EFFETTUARE ED ANALISI

Per la legge delle lenti sottili, detta  $p$  la distanza tra la sorgente e la lente e  $q$  la distanza tra la lente e l'immagine (a fuoco) si ha

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}, \quad (1)$$

dove  $f$  è la distanza focale della lente.

### LENTE CONVERGENTE

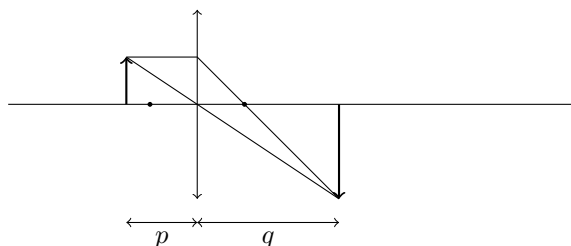


FIGURA 1: Schema ottico per la lente convergente.

Si scelga una lente convergente dal cofanetto e si ponga sul banco ottico. Fissata una distanza  $p_i$  della lente dalla sorgente si sposti lo schermo fino a che l'immagine non è a fuoco, e si misuri la corrispondente distanza  $q_i$ . Si iteri il procedimento più volte (ad esempio 10), si costruisca il grafico cartesiano di  $(1/p_i, 1/q_i)$  e si esegua un *fit* lineare per determinare il potere diottrico della lente, che corrisponde all'intercetta.

La misura della focale ottenuta è compatibile con il valore riportato sul bordo della lente?

Si verifichi che il coefficiente angolare restituito dal *fit* sia compatibile con  $-1$ . Se ciò non fosse verificato, a cosa potremmo ascrivere la discrepanza?

### LENTE DIVERGENTE

Dato che la lente divergente non forma immagini reali, per questa misura occorre anche una lente convergente di potere diottrico maggiore (in modulo) rispetto a quello

della divergente. Possiamo considerare l'immagine prodotta dalla lente convergente come una sorgente virtuale per la lente divergente.

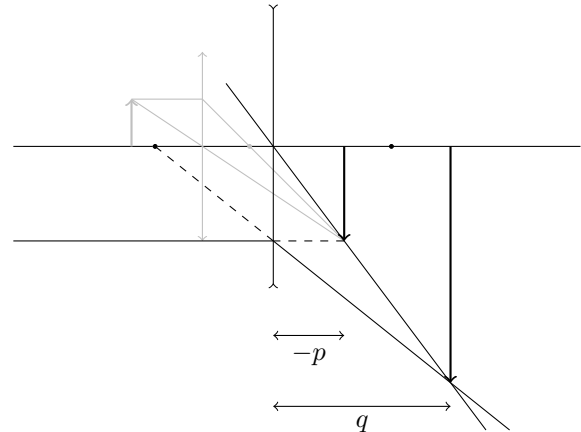


FIGURA 2: Schema ottico per la lente divergente. Notare che la sorgente per la lente divergente è virtuale.

In pratica: si ponga la lente convergente sul banco ottico e si metta a fuoco l'immagine sullo schermo. A questo punto si posizioni la lente divergente tra la convergente e lo schermo e si misuri la distanza  $p_i$  (da prendere con il segno negativo) tra la divergente e lo schermo stesso. Si allontani lo schermo in modo da rimettere a fuoco l'immagine e si misuri la nuova distanza  $q_i$  (questa volta positiva) tra la divergente e lo schermo. Come nel caso precedente, si iteri il procedimento più volte (ad esempio 10) e si stimi il potere diottrico tramite un *fit* lineare.

## CONSIDERAZIONI PRATICHE

Quando si misura la distanza tra una lente ed una sorgente, potrebbe non essere sufficiente prendere come errore la risoluzione del metro a nastro, in quanto la posizione della lente nella ghiera di montaggio non è ben definita. In altre parole la lente non è molto più sottile (e nemmeno più sottile) della risoluzione del metro a nastro.

Quando si misura la distanza tra la lente e l'immagine, il contributo maggiore all'errore di misura potrebbe essere dovuto alla messa a fuoco—può capitare che l'immagine appaia a fuoco su un intervallo molto più grande del mm di risoluzione del metro a nastro.