

# LENTE CILINDRICA

## INTRODUZIONE

Lo scopo dell'esperienza è la misura della lunghezza focale di una lente cilindrica.

## MATERIALE NECESSARIO

- Un bicchiere di forma cilindrica.
- Metro a nastro.
- Smartphone.

## MISURE ED ANALISI

In questa esperienza realizzeremo una misura di lunghezza focale con materiale che dovrete avere tutti a disposizione a casa: un bicchiere pieno d'acqua utilizzato come lente cilindrica, il led dello *smartphone* utilizzato come sorgente luminosa ed un qualsiasi oggetto piano e monocoloro, e.g., un blocco di carta, utilizzato come schermo.

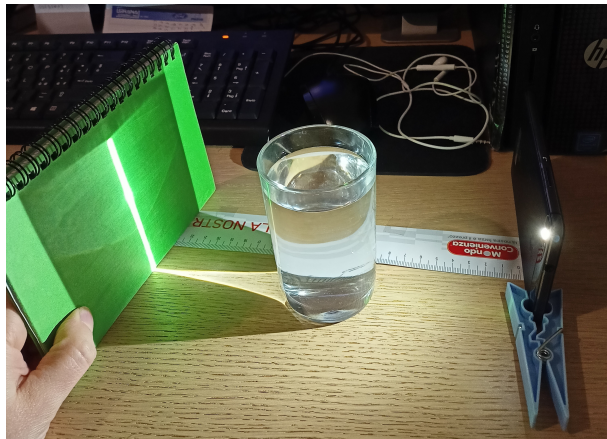


FIGURA 1: Esempio di apparato sperimentale per la misura della focale di una lente sferica.

Realizzate un *setup* sperimentale, con il materiale a disposizione, simile a quello in figura. Dovrete misurare una serie di coppie di valori di  $p$  (distanza della sorgente dal centro della lente) e  $q$  (distanza del centro della lente dall'immagine a fuoco), per cui mettetevi nelle condizioni di farlo agevolmente. (Potete tenere il bicchiere immobile, create un supporto per lo *smartphone* con un nasino e muovere lo schermo con la mano, ma sentitevi liberi di dare sfogo alla vostra creatività.)

Fate un grafico di dispersione di  $1/p$  vs.  $1/q$  ed usate la legge dei punti coniugati

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

per ricavare il valore della lunghezza focale  $f$  attraverso un *fit* di tipo generale. Per completezza, fatto

il cambio di variabile  $x = 1/p$  e  $y = 1/q$ , i punti dovrebbero disporsi su una retta

$$y = \frac{1}{f} - x$$

in cui la lunghezza focale è l'inverso dell'intercetta ed il coefficiente angolare dovrebbe essere compatibile con  $-1$ . Inutile dire che, in questo caso, con ogni probabilità le incertezze sulla variabile indipendente non saranno trascurabili.

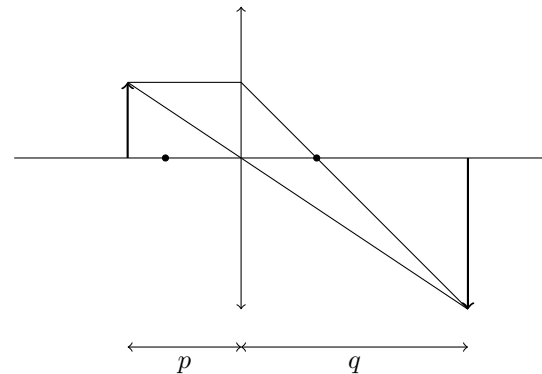


FIGURA 2: Schema ottico per la misura delle focale di una lente convergente.

Confrontate il valore di  $f$  da voi ottenuto con il valore previsto dalla teoria per una lente spessa nella nostra configurazione

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \frac{2}{r} \left( 1 - \frac{(n - 1)}{n} \right) \quad (2)$$

(dove  $r$  è il raggio del bicchiere e  $n$  l'indice di rifrazione dell'acqua).

## CONSIDERAZIONI PRATICHE

Assicuratevi che il bicchiere che utilizzate abbia una forma cilindrica—in caso contrario la modellizzazione diventa più complicata.

Quando misurerete la distanza  $q$  dalla lente all'immagine vi accorgete che non è banale capire quando quest'ultima è esattamente a fuoco. Tenetelo in considerazione nella stima dell'incertezza.