

---

## LENTE CONVERXENTES

---

### OBXECTIVOS

- Observar a formación de imaxes nunha pantalla utilizando unha lente converxente.
- Observar a variación do tamaño da imaxe dependendo da distancia que hai entre o obxecto e a lente.
- Diferenciar unha imaxe real dunha virtual.
- Calcular a distancia focal e a potencia dunha lente converxente, biconvexa, delgada.
- Calcular a altura do obxecto.

### FUNDAMENTO TEÓRICO

Empregamos unha gran variedade de telescopios para axudarnos a observar o Universo. Os telescopios foron modificándose ao longo dos anos pero, en esencia, usan espellos e lentes para dobrar, ampliar e enfocar a luz. Unha lente converxente emprégase nun telescopio de refracción, como o empregado por Galileo Galilei, para centrar a imaxe.

Unha lente é un bloque transparente que fai que a luz se refracte, cambiando a dirección de propagación da mesma.

Aplicando a consideración de raios paraxiais, a distancia focal pode determinarse a partir das seguintes leis<sup>1</sup>:

- Fórmula de Gauss:  $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} = P$

- Aumento lateral:  $\beta = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$

### PROCEDEMENTO

Para a realización da práctica precisaremos do seguinte **material**<sup>2</sup>:

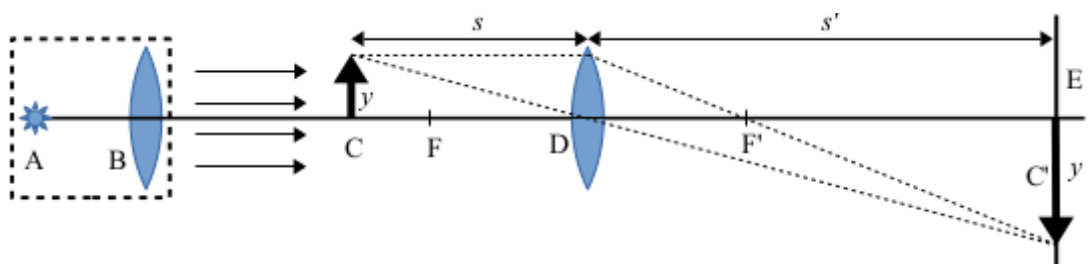
- Banco óptico con soporte para os distintos elementos
- Foco luminoso (A) coa súa fonte de alimentación
- Lente converxente (B) que permite obter luz de raios paralelos
- Obxecto (C)
- Lente converxente obxecto de estudo (D)
- Pantalla (E)
- Cinta métrica
- Papel milimetrado
- Cinta adhesiva

A **montaxe** indicase no esquema da figura adxunta.

---

<sup>1</sup>Fórmulas válidas co criterio de signos DIN

<sup>2</sup>No caso de non dispoñer do material apropiado, podería realizarse unha simulación virtual en [http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics\\_es.html](http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_es.html)



Deberase ter en conta que:

- Todos os elementos deben estar aliñados e colocados perpendicularmente ao eixo óptico.
- A lente B sitúase a unha distancia do foco (AB) igual á súa distancia focal, para obter luz de raios paralelos.
- Será preciso recortar papel milimetrado do tamaño da pantalla e adherilo a ela.
- Os elementos A, B e C permanecen fixos.
- Para variar  $s$  desprázase a lente D.
- Para obter a imaxe, desprázase a pantalla manténdoa perpendicular aos raios luminosos até obter nela unha imaxe nítida do obxecto.
- Co papel milimetrado mídese a altura do obxecto e as alturas das imaxes na pantalla.

### Obtención e tratamento de datos:

Altura do obxecto:  $y = \dots$  m

Nº experiencias	1	2	3	4	5
$s_i$ (m)					
$s'_i$ (m)					
$y'_i$ (m)					

A partir dos datos obtidos procederase ao seu tratamento para a determinación da potencia da lente e de  $f'$ .

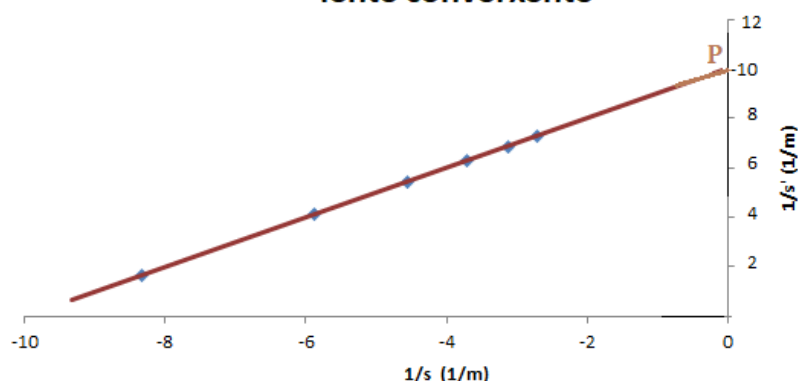
### DETERMINACIÓN DE P E $f'$ ANALITICAMENTE

Nº experiencia	1	2	3	4	5	Valores medios
$f'_i = \frac{s_i s'_i}{s_i - s'_i}$ (m)						$\bar{f}' =$
$P_i = \frac{1}{f'_i}$ (dioptría)						$\bar{P} =$
$y_i = \frac{y'_i s_i}{s'_i}$ (m)						$\bar{y} =$

### DETERMINACIÓN DE P E $f'$ GRAFICAMENTE

Nº experiencia	1	2	3	4	5
$X_i = \frac{1}{s_i}$ ( $m^{-1}$ )					
$Y_i = \frac{1}{s'_i}$ ( $m^{-1}$ )					

## Determinación da potencia dunha lente converxente



En papel milimetrado, represéntase no eixo de abscisas  $\frac{1}{s_i}$ , e no de ordenadas,  $\frac{1}{s'_i}$ .

Obtense unha recta. A recta de mellor axuste ten que pasar pola media mostral, é dicir, polo punto  $(\frac{1}{s_i}, \frac{1}{s'_i})$ .

A ordenada na orixe é a potencia (P). A inversa da potencia é a distancia focal (f').

### CUESTIÓNS

- Comparar os valores obtidos para a distancia focal e a potencia cos valores dados polo equipo de óptica. Enumerar as posibles fontes de discrepancia.
- Comparar o valor obtido para a altura do obxecto co valor medido directamente. Enumerar as posibles fontes de discrepancia.
- Indicar as características da imaxe cando o obxecto está situado a:  $s > 2f$ ,  $s = 2f$ ,  $2f > s > f$ ; realizando os diagramas de raios.
- Ao situar o obxecto a  $s = f$ , obsérvase imaxe na pantalla? Debuxar o diagrama de raios.
- Ao situar o obxecto a  $s < f$ , obsérvase imaxe na pantalla? Como actúa a lente neste caso? Debuxar o diagrama de raios e indicar as características da imaxe.
- Se se mantén fixa a distancia entre obxecto e pantalla (Ex:  $8,0 \cdot 10^{-1}$  m) e se despraza a lente, en cantas posicións se obtén imaxe na pantalla? Despois de comprobalo experimentalmente, pódese calcular facendo uso da distancia focal obtida.
- Facer unha estimación das incertezas de  $y$ , P e  $f'$  a partir dos resultados obtidos polo método analítico.