

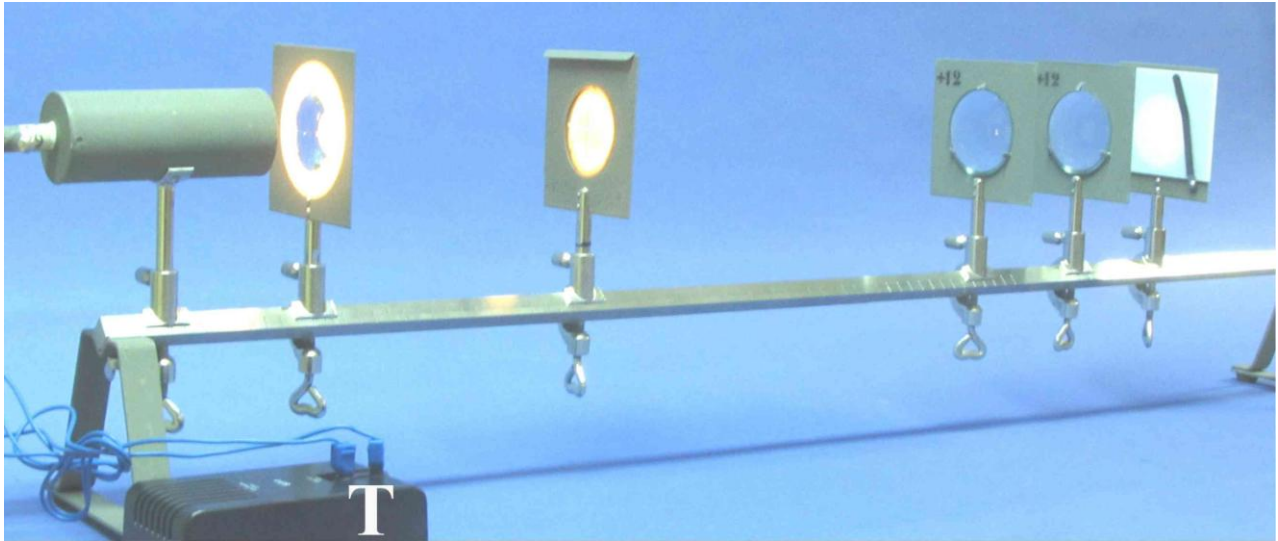
COMBINACIÓN DE DOS LENTES CONVERGENTES

Introducción

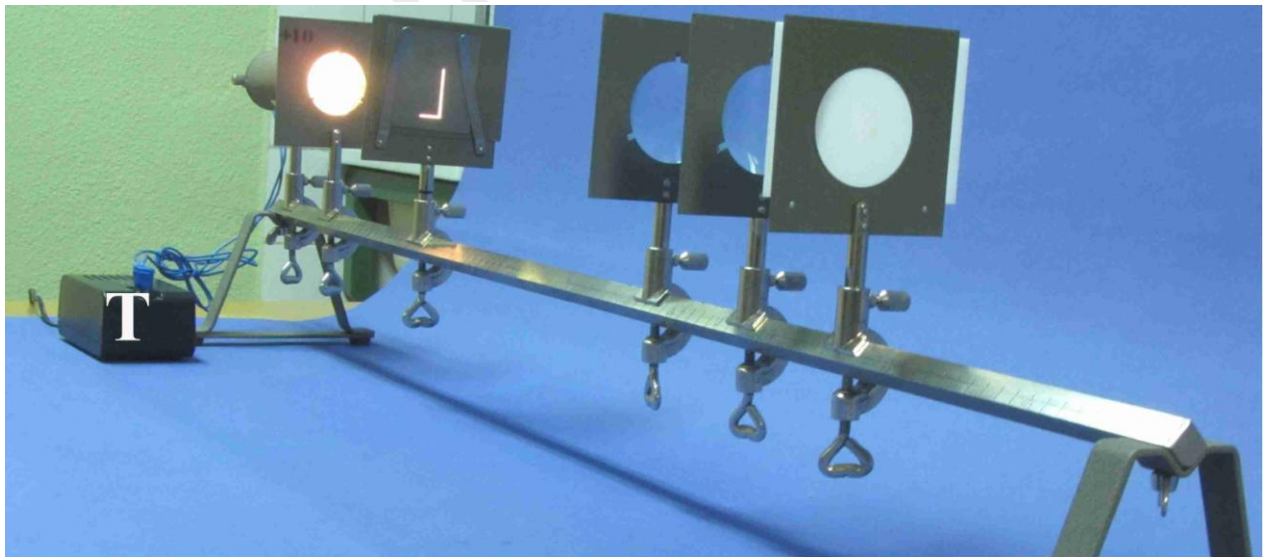
En esta práctica se utilizan dos lentes convergentes, de la misma distancia focal, separadas entre sí una distancia d . Se trata de determinar experimentalmente la posición de la imagen producida por la combinación de ambas lentes cuando la distancia d entre ellas es menor que la distancia focal. Se comparan los valores experimentales con los proporcionados por la teoría.

Dispositivo experimental

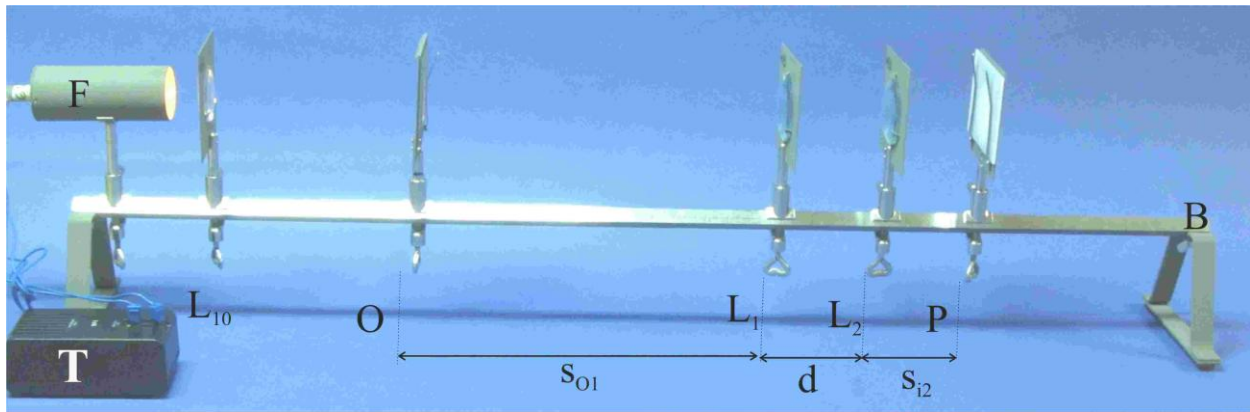
El montaje experimental corresponde a las fotografías siguientes.



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3

Las fotografías 1 y 2 son del montaje con dos vistas laterales opuestas y la fotografía 3 es la vista central. T es el transformador a 220-12 V, F es el foco luminoso, la bombilla de su interior es de las que utilizan los automóviles. L_{10} es una lente convergente cuya misión es que la luz después de atravesarla forme un haz paralelo. O es el objeto, una L muy estrecha que lleva incorporada una pantalla traslúcida. L_1 y L_2 son dos lentes convergentes de la misma distancia focal $f' = +12$ cm

P es la pantalla donde se recogerá la imagen real proporcionada por L_1 y L_2 . B es un banco óptico.

En la fotografía 3 se han indicado. s_{01} , distancia desde L_1 al objeto (s_{01} es variable en el experimento); d es la distancia entre las lentes L_1 y L_2 y es variable en el experimento, s_{12} es la distancia desde L_2 a la imagen final, proporcionada por las lentes L_1 y L_2 .

El experimento consta de dos partes. En la primera se hace variar s_{01} y se mide s_{12} manteniendo d constante e igual a $d=2,7$ cm, en la segunda parte se opera con los valores anteriores de s_{01} pero variando d a el valor 6,0 cm. Finalmente se comparan los valores experimentales con los teóricos.

Fundamento teórico

a) Cálculo de la posición de la imagen s_{i1} que formaría L_1 si no estuviese L_2 .

Utilizamos la ecuación de las lentes delgadas: $-\frac{1}{s(\text{objeto})} + \frac{1}{s(\text{imagen})} = \frac{1}{f'}$

$$-\frac{1}{s_{01}} + \frac{1}{s_{i1}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s_{i1}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s_{01}} = \frac{s_{01} + f'}{s_{01} \cdot f'} \Rightarrow s_{i1} = \frac{s_{01} \cdot f'}{s_{01} + f'} \quad (1)$$

b) Cálculo de la posición de la imagen s_{i2} que formará L_1 y L_2 juntas

La imagen de la primera lente es objeto virtual para la lente L_2 . La distancia de la lente L_2 a s_{i1} es $s_{i1}-d$, siendo d la distancia entre las dos lentes. Aplicamos de nuevo la ecuación de las lentes

$$-\frac{1}{s_{i1}-d} + \frac{1}{s_{i2}} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s_{i2}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s_{i1}-d} = \frac{s_{i1}-d+f'}{(s_{i1}-d) \cdot f'} \Rightarrow s_{i2} = \frac{(s_{i1}-d) \cdot f''}{s_{i1}-d+f''} \quad (2)$$

