

EXPERIMENTO CASERO DE ÓPTICA I

INTRODUCCIÓN

El lector puede encontrar en esta web un experimento casi igual al que aquí proponemos, la diferencia estriba en utilizar como foco una linterna cilíndrica LED o una vela de cera. Se puede afirmar que localizar la situación de la imagen en la pantalla es muy fiable en ambos casos por lo que los errores en la determinación de la distancia focal se producen en las medidas de las distancias objeto e imagen a la lente. Dado que el material es barato y nada sofisticado, el experimento puede realizarse en casa. Si el alumno es habilidoso puede realizarlo el sólo, pero es recomendable que sean dos los que trabajen. .

MATERIAL

Lupa /s de las que se compran en tiendas de todo a cien y cuyo precio es alrededor de un euro

Linterna cilíndrica LED o una vela de cera

Pantalla. La pantalla puede ser un cartón doblado (nosotros hemos utilizado la cubierta posterior de un cuaderno).

Cinta métrica o metro de hule

Hojas de papel blanco

Lapicero

Cello



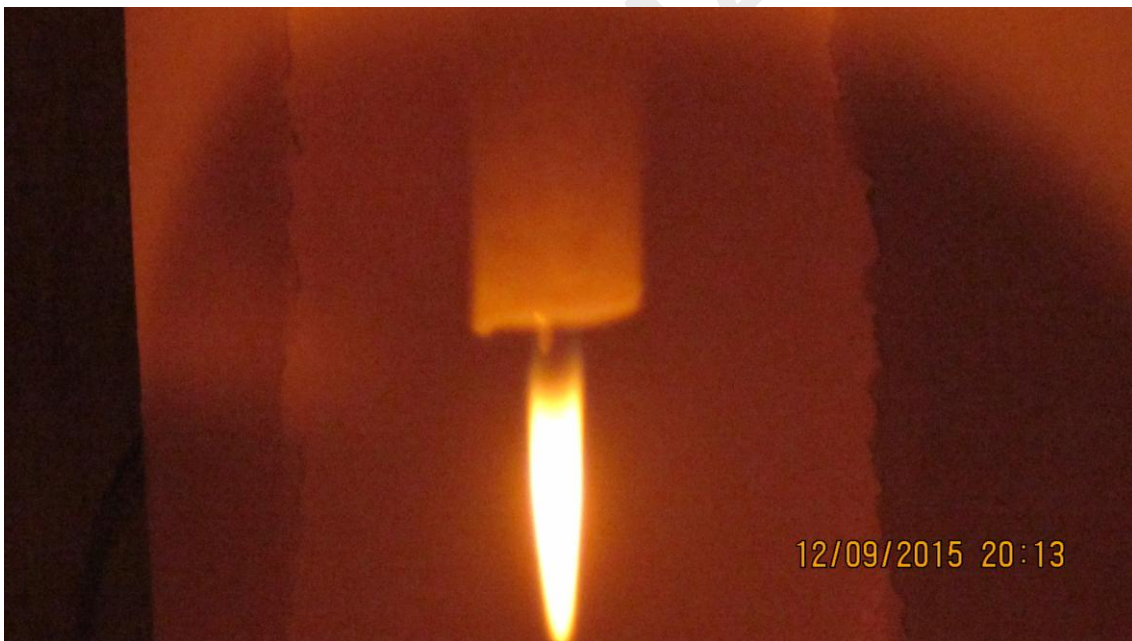
Fotografía 1

En esta fotografía aparecen los objetos que se emplean en la práctica. Una linterna LED, una lente, una pantalla y una cinta métrica. La imagen de los LED de la linterna se recogen en la pantalla que en la fotografía aparece como una mancha blanca.



Fotografía 2

En esta fotografía el objeto lo constituye la llama de la vela. La imagen se localiza con nitidez en la pantalla, pero por razones de seguridad recomendamos el uso de la linterna (figura 1).



Fotografía 3

Se ha hecho una fotografía de la imagen que aparece en la pantalla en la fotografía 2. Se observa claramente que la imagen es invertida respecto del objeto.

MEDIDAS

Se colocan las hojas de papel pegadas a la mesa una tras otra. Por el centro de ellas se traza una línea recta marcada con el lapicero y que sirve para colocar la linterna o la vela alineadas con la lente.

En el experimento la lente se deja fija en una posición y se mueven la linterna o la vela y la pantalla,

Se coloca el objeto (LED o llama de la vela) lejos de la lente y en el papel se indica la posición numerándola con 1, luego se localiza la imagen y se señala la posición marcándola sobre el papel y poniendo el número 1. Se acerca el objeto y se señala la posición con el número 2, se localiza la imagen y se indica en el papel poniendo el número 2. Así se realizan las medidas (entre ocho y diez (véase la fotografía 3).

En las hojas han quedado marcadas las posiciones del objeto y de la imagen. Se procede a medirlas y anotar los valores en la tabla I.

La ecuación de las lentes delgadas es: $-\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2} = \frac{1}{f}$

Siendo s_1 la distancia entre la lente y el objeto, s_2 la distancia entre la lente y la pantalla (donde está la imagen) y f la distancia focal imagen de la lente (lupa).

De la anterior ecuación se deduce

$$\frac{s_1 - s_2}{s_1 s_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow s_1 s_2 = f(s_1 - s_2) \quad (1)$$

A partir de la ecuación (1)

$$s_1 - s_2 = \frac{s_1 s_2}{f} \Rightarrow s_1 = s_2 + \frac{s_1 s_2}{f} = \frac{s_2(f + s_1)}{f} \Rightarrow s_2 = \frac{s_1 f}{s_1 + f} \quad (2)$$

Sustituyendo (2) en (1)

$$s_1 - s_2 = \frac{s_1 \frac{s_1 f}{s_1 + f}}{f} = \frac{s_1^2}{s_1 + f} \quad (3)$$

Tabla I

s_1/cm										
s_2/cm										
$s_1 * s_2$										
$s_1 - s_2$										

TRATAMIENTO DE LOS DATOS.

a) Según la ecuación (1) al representar $s_1 * s_2$ en el eje de ordenadas frente a $s_1 - s_2$ en el eje de abscisas se obtiene una recta cuya pendiente es la distancia focal imagen de la lente.

Haga la representación gráfica. y calcule la distancia focal de la lente.

b) Según la ecuación (3) al representar en el eje de ordenadas $s_1 - s_2$ frente a s_1 en el eje de abscisas se obtiene una curva. Esta curva tiene un máximo.

Haga la representación gráfica y compruebe que el máximo tiene de coordenadas $(-2f, -4f)$.