

DISTANCIA FOCAL DE UNALENTE CONVERGENTE

INTRODUCCIÓN

A un experimento de Física, para clasificarlo como bueno, dedicado a la enseñanza elemental de esta materia, se le exigen varias condiciones. la primera que sea cuantitativo, la segunda que se empleen materiales sencillos y la tercera que no exija condiciones especiales de seguridad para el operador. Quizás el experimento que aquí proponemos posee las características anteriores.

MATERIAL

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

Metro de hule

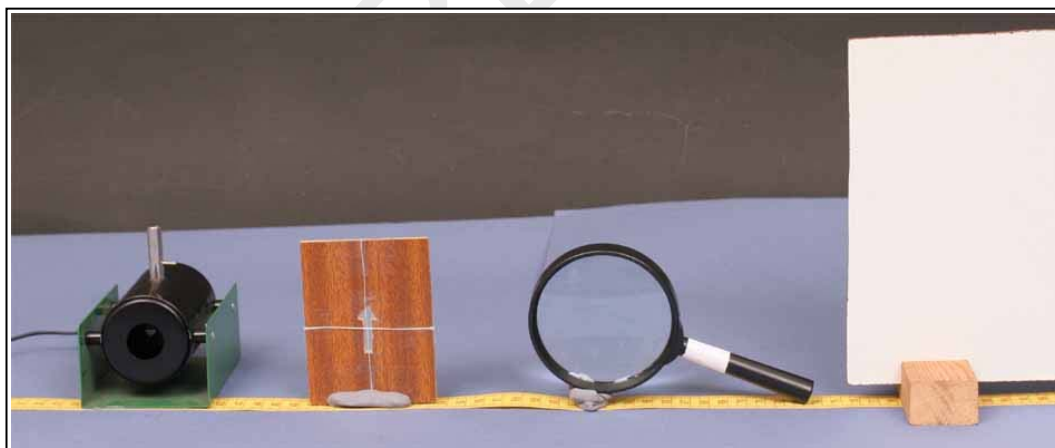
Plastilina

Pantalla. La pantalla puede ser una madera de poco espesor, o madera de balsa, a la que se pega un folio de papel blanco

Foco luminoso

Flecha realizada a mano sobre una madera de poco espesor. La flecha lleva unos hilos cruzados, los cuales ayudan localizar correctamente la imagen en la pantalla.

En la fotografía 1 se muestran los materiales utilizados por nosotros.



Fotografía 1

El foco luminoso que hemos empleado procede de un equipo comercial y su luminosidad es suficiente para que se pueda medir sin necesidad de apagar la luz del laboratorio. En nuestro experimento, es fundamental para realizar las fotografías. Si no se dispone de ese foco puede sustituirse por una linterna o incluso por una vela, si bien, sobre todo con la vela, el experimento exige oscurecer el lugar de trabajo.

MEDIDAS

Las figuras 2a y 2b indican la disposición del experimento



Figura 2a

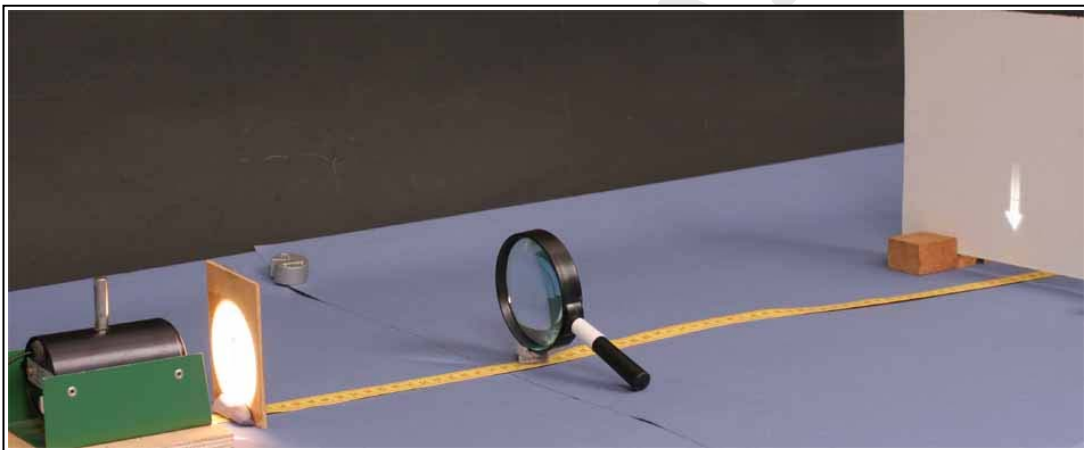


Figura 2b

La primera se ha hecho con el foco apagado para observar el objeto (flecha), la segunda se ha hecho con el foco encendido para obtener la imagen en la pantalla.

La posición del objeto (flecha) se mantiene constante en todo el experimento. La posición de la lupa se cambia en cada medida y en consecuencia también la de la pantalla.

La ecuación de las lentes delgadas es:

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

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

$$\frac{s_1 - s_2}{s_1 s_2} = \frac{1}{f'} \Rightarrow s_1 s_2 = f' (s_1 - s_2) \quad (2)$$

Si el tamaño del objeto es y , y el de la imagen y' , se verifica la relación.

$$y' = \frac{s_2}{s_1} y \quad (3)$$

La forma de operar es la siguiente:

Primera parte

El objeto se coloca en una posición sobre el metro de hule y se anota esa posición L_o , la lente se coloca en otra posición L_1 . Se busca la imagen más clara en la pantalla y se anota la posición de ésta sobre el metro de hule L_p .

$L_1 - L_o$ es el valor absoluto de s_1 , que en la formula (1) se toma como negativo.

$L_p - L_o$ es el valor absoluto de s_2 , que en la formula (1) se toma como positivo.

Se mantiene la posición L_1 y se cambian L_o y L_p y de este modo se obtiene distintas medidas.

Segunda parte

Mida ahora s_1 , s_2 y el tamaño de la imagen y' en mm.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS

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

Según la ecuación (2) 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.

Al representar s_2 en el eje de ordenadas frente a s_1 en el eje de abscisas se obtiene una curva que tiene una asíntota para la distancia focal y que separa la gráfica en dos zonas : para s_1 mayor que la distancia focal las imágenes son reales , para s_1 menor que la distancia focal son virtuales.

Según la ecuación (3) al representar y' , en el eje de ordenadas, frente a s_2/s_1 en el eje de abscisas se obtiene una línea recta cuya pendiente es el tamaño del objeto. Como el objeto puede medirse directamente se calcula el error cometido por este procedimiento.

Haga las tres representaciones gráficas.