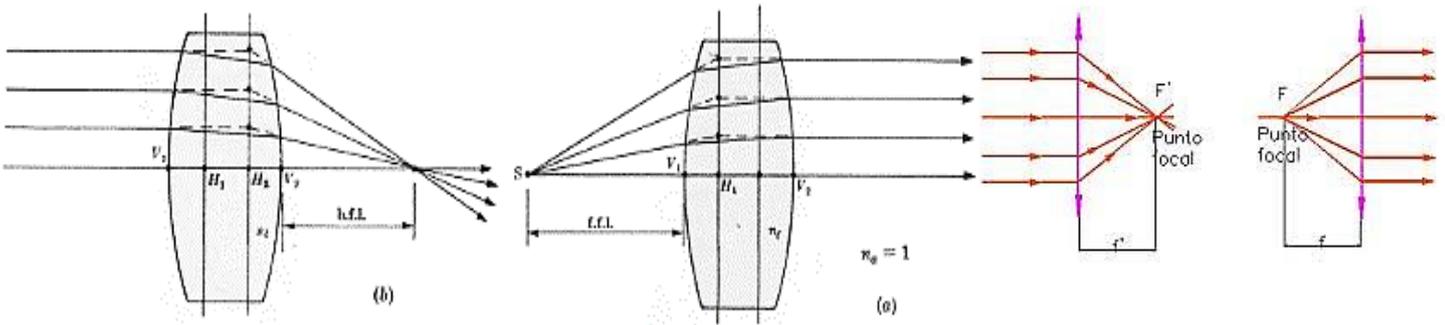
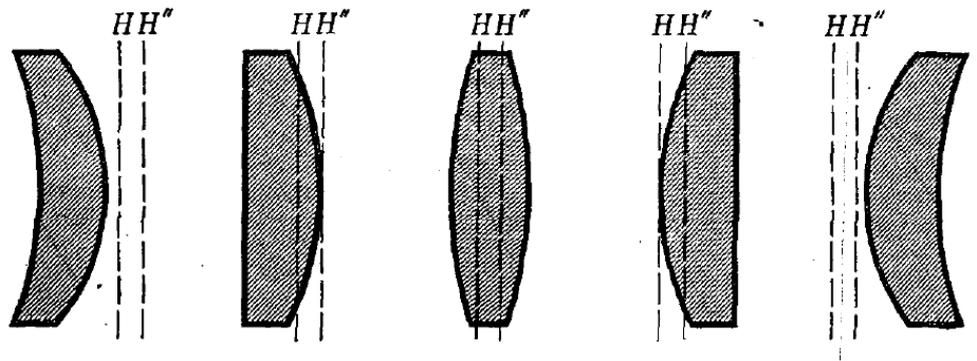


Ejercicio 1 Usando los esquemas defina qué son los focos de una lente y cómo se mide su distancia focal.

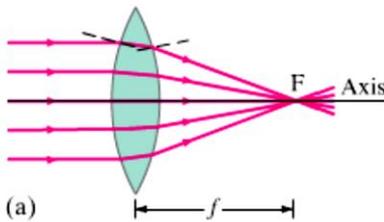


Ejercicio 2 En el esquema, las superficies tienen radios $R_1 = 5\text{cm}$, $R_2 = 3\text{cm}$ y espesor $d = 3\text{cm}$. Ubique analíticamente los planos H y H' en cada caso

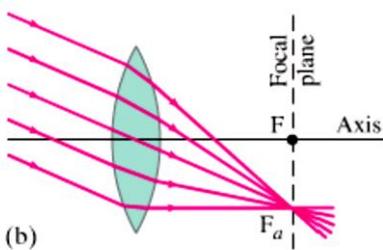


Ejercicio 3 Si las superficies del ejercicio 2 se tallan con la curvatura contraria en cada caso, ¿Cambian las ubicaciones de los planos? Justifique

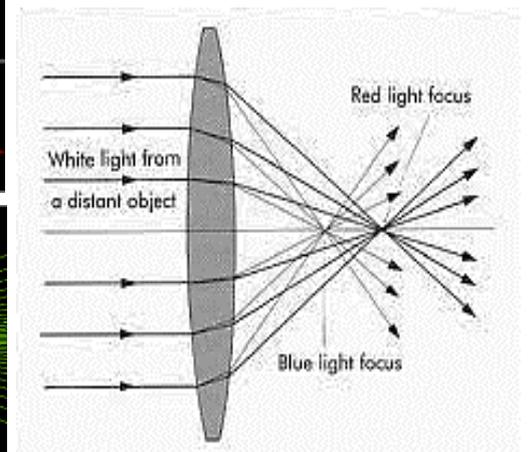
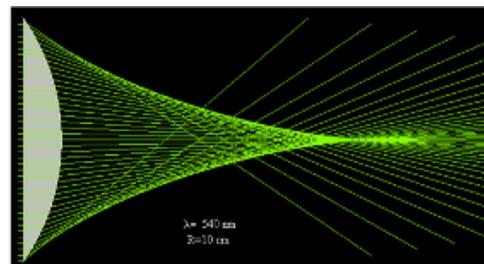
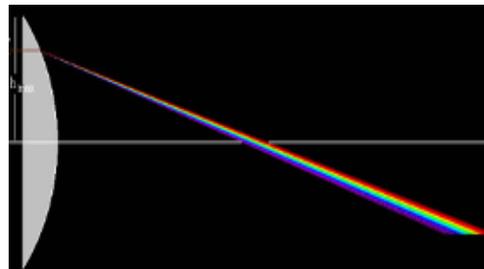
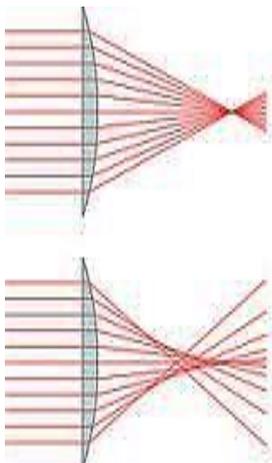
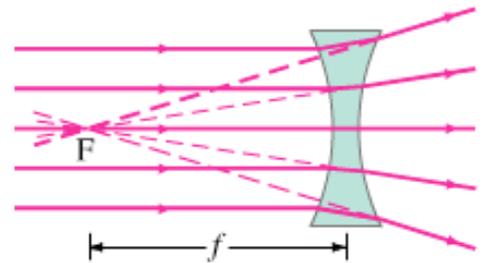
Ejercicio 4 Si una esfera de vidrio de radio $R = 10\text{cm}$ e índice $n = 1,5$ se comporta como una lente gruesa, encuentre dónde debe ubicar un objeto de 1cm de altura para que su imagen esté en el infinito. Verifique su respuesta con un gráfico.



Ejercicio 5 Reproduzca en su hoja de práctico los esquemas (a) y (b) de la izquierda. ¿Por qué F define un plano y no un punto en el eje?



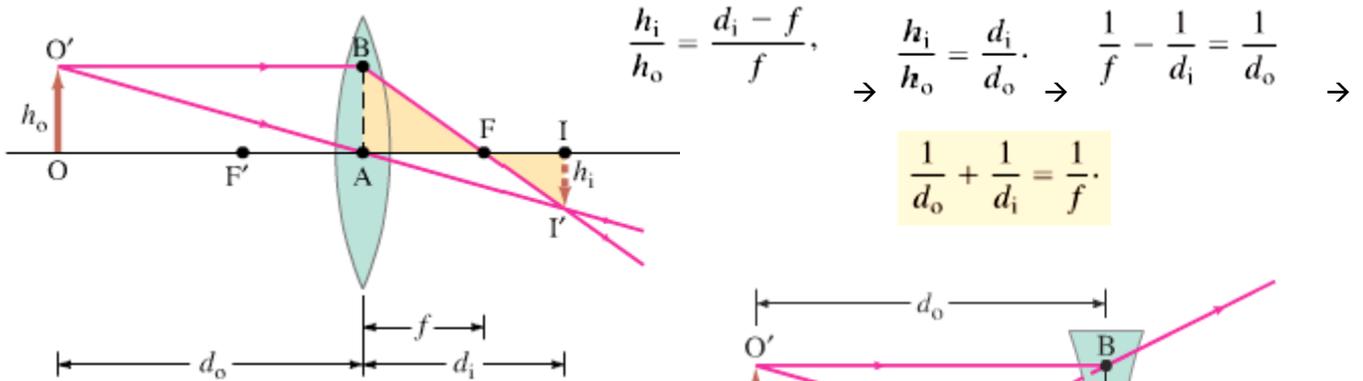
Ejercicio 6 Complete el dibujo de la lente divergente para incluir el caso b del ejercicio anterior



Ejercicio 7 En las figuras se representa el comportamiento de la energía luego de interactuar con una lente plano-convexa y una biconvexa. Al analizar la lente plano-convexa indique cómo se considera:

- a) La definición de foco ¿la energía tendrá el mismo comportamiento si incide desde la derecha en los esquemas?
- b) Las condiciones de validez de la teoría paraxial
- c) Generalice sus conclusiones a la lente biconvexa

Ejercicio 8 Siga los pasos que permiten expresar la relación matemática entre las posiciones de un objeto y su imagen con la distancia focal de una lente



Ejercicio 9 Analice con este esquema, la necesidad de establecer una convención de signos para los ejercicios

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{d_i}{d_o} \quad \text{and} \quad \frac{h_i}{h_o} = \frac{f - d_i}{f}, \quad \frac{1}{d_o} - \frac{1}{d_i} = -\frac{1}{f}$$

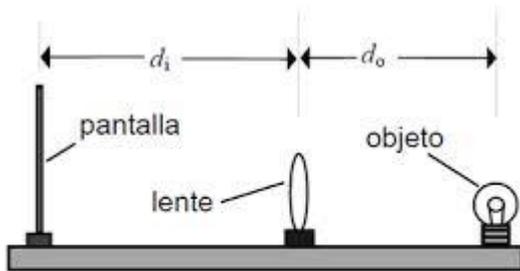
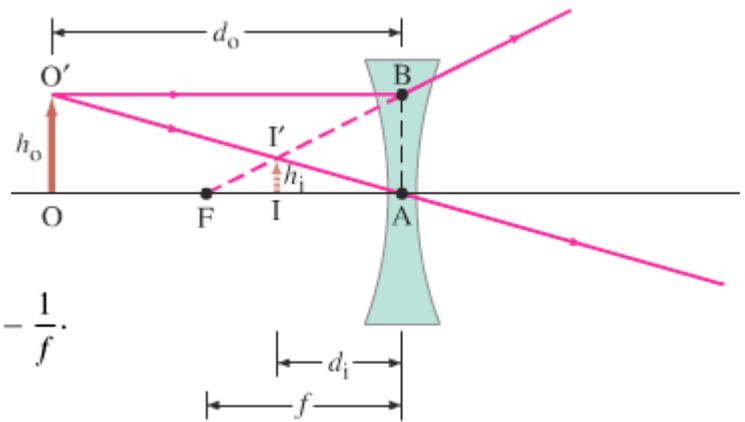


Figura 1: montaje experimental

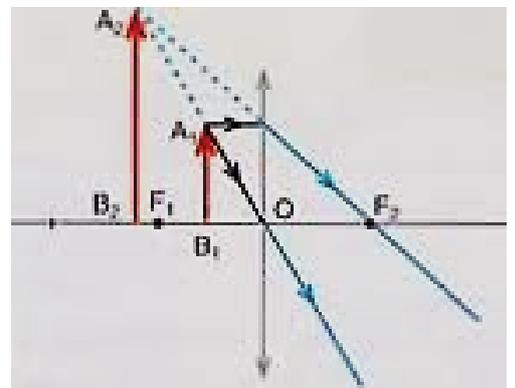
Ejercicio 10 La figura 1 es un esquema para registrar cómo se ubican los elementos en una experiencia para calcular la distancia focal de una lente.

- a) Explique cómo puede justificar matemáticamente que las posiciones del objeto y de la imagen son intercambiables. ¿Con qué principios de la óptica puede hacerlo?
- b) Encuentre la expresión que permite ubicar las dos posiciones del objeto cuando trabaja con $d = \text{constante}$, d es la distancia entre el objeto y su imagen

Ejercicio 11 Si una lente tiene 2cm de distancia focal y un objeto está ubicado a una distancia de 4cm de la lente, ubique y describa la imagen Resuelva analítica y gráficamente.

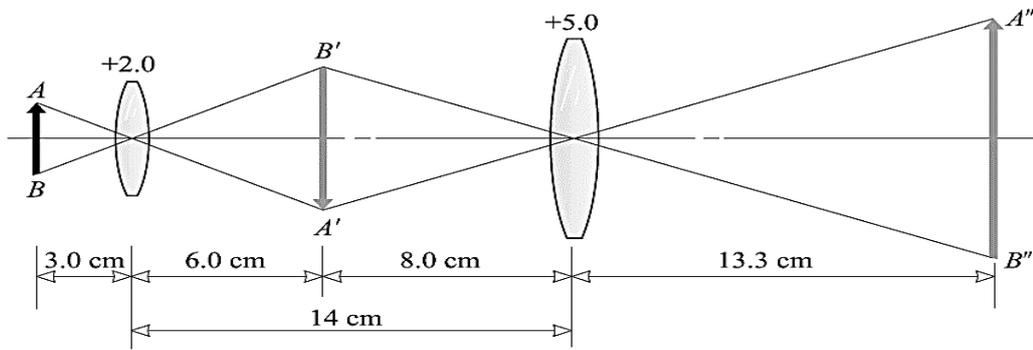
Ejercicio 12 En el esquema se representa la formación de la imagen con una lente de 5cm de distancia focal, cuando un objeto de 2cm de ubica a 2cm de la lente.

- a) Calcule la distancia de la imagen a la lente
- b) ¿Se cumple el principio de reversibilidad del camino óptico?
- c) Verifique el esquema con sus valores



Ejercicio 13 Repita los ejercicios 11 y 12 considerando que las lentes son divergentes.

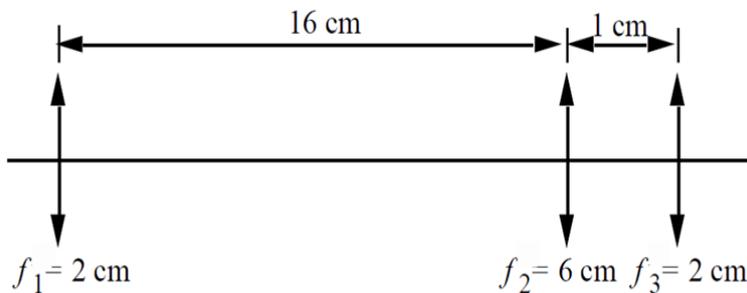
Ejercicio 14 Analice el esquema que representa la marcha de rayos en un sistema óptico centrado formado por dos lentes delgadas convergentes Verifique que las medidas son correctas



Ejercicio 15 Calcular la distancia entre dos lentes delgadas de distancias focales $f_1=25\text{cm}$ y $f_2= 15\text{cm}$, respectivamente, si un objeto situado a 50cm a la izquierda de la primera lente tiene su imagen 30cm a la derecha de la segunda lente.

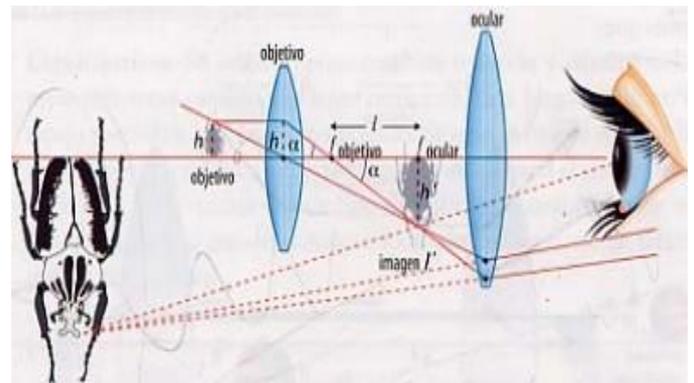
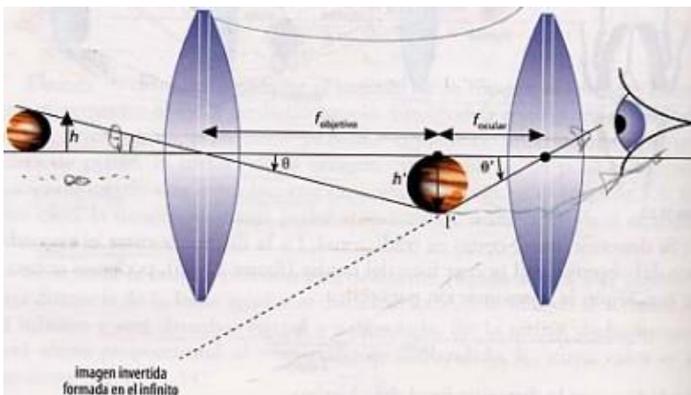
Ejercicio 16 Calcule las distancias focales equivalentes en los dos ejercicios anteriores

Ejercicio 17 Un sistema está constituido por dos lentes delgadas de $+10\text{ cm}$ y -10 cm de distancias focales, separadas 5 cm . a) Calcule la distancia focal del sistema. b) Ubique en un esquema los focos y los planos principales del sistema. c) Estudie qué tipo de imágenes puede obtener con este sistema.

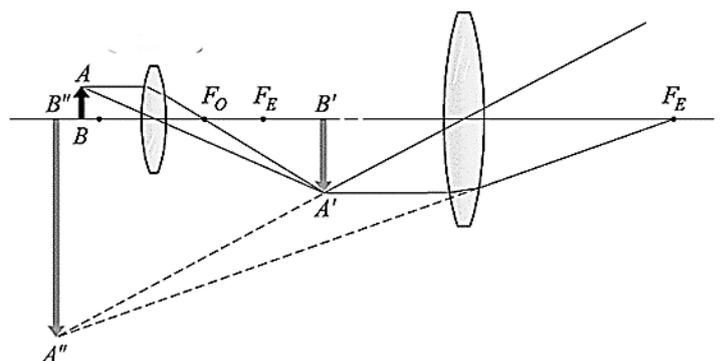


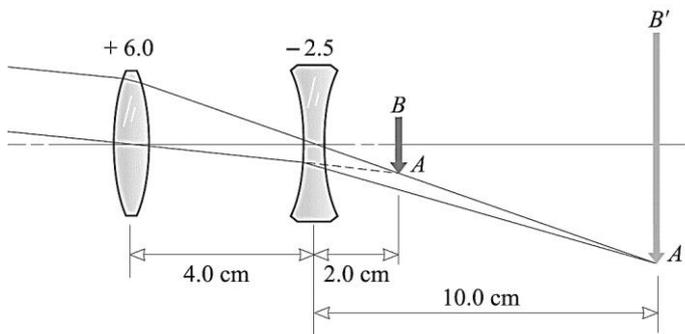
Ejercicio 18 Se ubica un objeto de 1cm de altura a $2,5\text{cm}$ a la izquierda de la lente de distancia focal f_1 . Encuentre y describa la imagen final, gráfica y analíticamente

Ejercicio 19 Compare y diferencie los sistemas de las figuras



Ejercicio 20 El sistema del ejercicio 14 se modifica de manera tal que la formación de imágenes es la que se representa en la figura. (a) Calcule el aumento en este caso. (b) repita el cálculo pero considerando que está representado un microscopio.

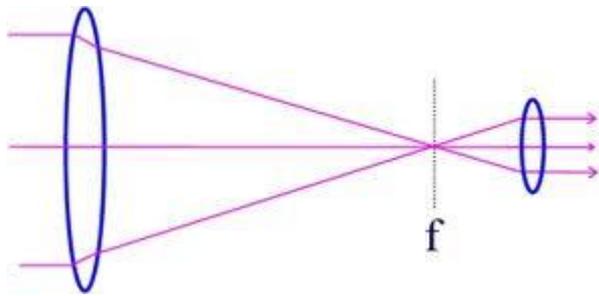




Ejercicio 21 Verifique que las medidas son correctas en el diagrama. Calcule el aumento considerando las lentes como un sistema cualquiera y como un telescopio

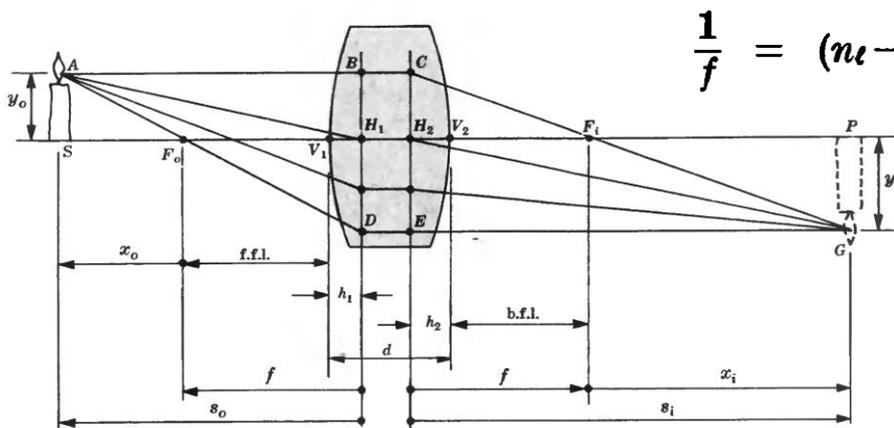
Ejercicio 22 Una lente delgada de 5,0cm de distancia focal se utiliza como lupa para ver un objeto de 1mm de altura
 a) Calcule el aumento de la lupa si desea que la imagen esté: (a1) en el infinito, (a2) a la distancia mínima de visión distinta. b) Ubique en cada caso el objeto con respecto a la lente. c) Verifique gráficamente.

Ejercicio 23 Con dos lentes delgadas de 2cm y 5cm de distancias focales se ha construido un microscopio que, cuando se enfoca al infinito tiene un aumento de 60x (a) represente gráficamente los elementos del sistema (b) calcule el aumento del objetivo. (c) encuentre la posición en la que se debe ubicar al objeto (con respecto al objetivo) para que se verifique esta situación. Si se modifican las ubicaciones de las lentes, de modo que la imagen final se encuentra a la distancia mínima de visión distinta, (d) calcule el aumento en este caso y represente la situación en un esquema



Ejercicio 24 Se construye un telescopio con dos lentes de 1cm y 5cm de distancias focales. Calcule: (a) La distancia entre las lentes para obtener imagen al infinito. (b) El aumento del telescopio. (c) Verifique sus respuestas con un gráfico. (d) Escriba el enunciado de otra manera. (e) escriba el aumento en función de los diámetros de las lentes.

Auxiliar: Sistema de dos superficies

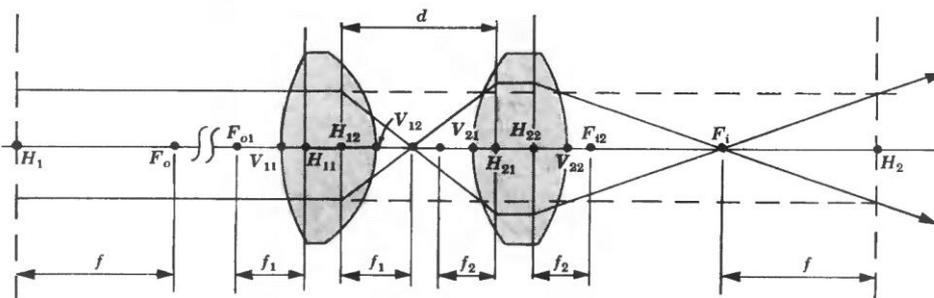


$$\frac{1}{f} = (n_e - 1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \frac{(n_e - 1)d}{n_e R_1 R_2} \right]$$

$$\overline{V_1 H_1} \equiv h_1 = -\frac{f(n_e - 1)d}{R_2 n_e}$$

$$\overline{V_2 H_2} \equiv h_2 = -\frac{f(n_e - 1)d}{R_1 n_e}$$

Sistema de dos lentes gruesas



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2}$$

$$\overline{H_{11} H_1} = \frac{fd}{f_2}$$

$$\overline{H_{22} H_2} = \frac{-fd}{f_1}$$