



Trust | Deliver | Learn

KIT DE ÓPTICA

N.º DE CATEGORÍA PH0653



Guía de experimentos

ACTIVIDADES INCLUIDAS:

- Difracción
- Ángulo de reflexión utilizando un espejo plano
- Refracción de prismas de diferentes formas
- Refracción (Ley de Snell)
- Índice de refracción
- Dispersión de la luz (arcoíris)
- Dispersión de la luz infrarroja
- Mezcla de colores
- Bloqueo de colores en un prisma mediante filtros.
- Estudio de espejos cóncavos.
- Estudio de los espejos convexos
- Estudio de lentes convexas (diagramas de rayos)
- Estudio de lentes cóncavas (diagramas de rayos)
- Encontrar el punto focal de una lente desconocida Lupas
- Cómo funciona el ojo
- Cómo funcionan las gafas en la hipermetropía
- Cómo funcionan las gafas en la miopía
- Cómo funciona un proyector de películas
- Proyectando fuego

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica	1
Patas de banco ópticas ajustables	2
Portacomponentes ópticos deslizantes	5
Diapositivas (filtros rojo, verde y azul, un agujero de alfiler, un agujero de alfiler más grande y una imagen de una ciudad, una flecha)	1 cada uno
Soporte de lámpara con lámpara y lente ajustable	1
Cables de conexión de 500 mm	2
Espejo plano cuadrado de 9 cm	1
Plato cuadrado de plástico transparente de 9 cm	1
Mesa circular con transportador incorporado (mesa óptica)	1
Bloques refractores de plástico (rectángulo, semicírculo, triángulo rectángulo, lente cóncava y convexa)	1 cada uno
Prisma equilátero (25 x 25 mm)	1
Soporte cuadrado negro	1
Vela voltiva	1

Pequeño poste de madera	1
Vaso de plástico	1
Portaaviones (metal con 2 clips)	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Diapositiva con 5 ranuras	1
Espejo cóncavo y convexo ajustable en soporte de metal.	1
Plato semicircular	1
Portaobjetos	2
Pantalla blanca (10x11 cm)	1
Lentes convexas montadas	4
Lente cóncava montada	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Nombre de la pieza	Cantidad
Fuente de alimentación (12 V)	1
Fósforos o encendedor	2
Regla/borde recto	1
Cinta invisible	1 rollo
Transportador	1

COMPONENTES RECOMENDADOS (NO INCLUIDOS)

Nombre de la pieza	Cantidad
Cámara barata que no tiene filtro infrarrojo	1
Papel de colores brillantes	1 hoja
Crayones sin papel encima	1
Cinta invisible	3 piezas
Papel de computadora	6 hojas
Masilla adhesiva o arcilla	Bola de ½"
Transportador	1
Aceite de maíz	¼ de taza
Glicerol	¼ de taza
alcohol etílico	¼ de taza
Agua	¼ de taza
Lápiz rojo	1
Lápiz azul	1

MANEJO SEGURO DEL APARATO:

Siempre que trabaje con una llama abierta, asegúrese de que todos los objetos inflamables y/o colgantes se retiren del área y que todo el cabello, las corbatas, etc., estén bien sujetos y fuera del camino.

ADVERTENCIA:

La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

Los espejos convexos y cóncavos tienen bordes muy afilados. Se recomienda usar guantes resistentes a cortes para alternar entre ambos tipos de espejo.

Advertencia de fragilidad:

Muchas piezas de este banco óptico son frágiles, incluido el propio banco. No coloque este kit debajo de objetos pesados, ni lo exponga a calor extremo, ni lo deje caer ni lo golpee de ninguna manera.

Las lentes y diapositivas de este kit deben manipularse con cuidado. No toque ni raye la superficie de estas lentes.

Cuando no las use, coloque las lentes en los soportes o contenedores adecuados. No las deje sobre la mesa de laboratorio ni coloque otros objetos sobre ellas. Manipule únicamente los bordes plásticos de las lentes y los portaobjetos.

MANTENIMIENTO REQUERIDO:

Es posible que sea necesario limpiar las lentes de vez en cuando para eliminar el polvo y las huellas dactilares. Límpielas solo con agua tibia y jabón. Use jabón suave o, mejor aún, un limpiador de lentes. Frote en una sola dirección con un paño sin pelusa ni suciedad. Un paño de limpieza para gafas es ideal.

DIAGRAMA DE ETIQUETADO DE TODAS LAS PIEZAS:

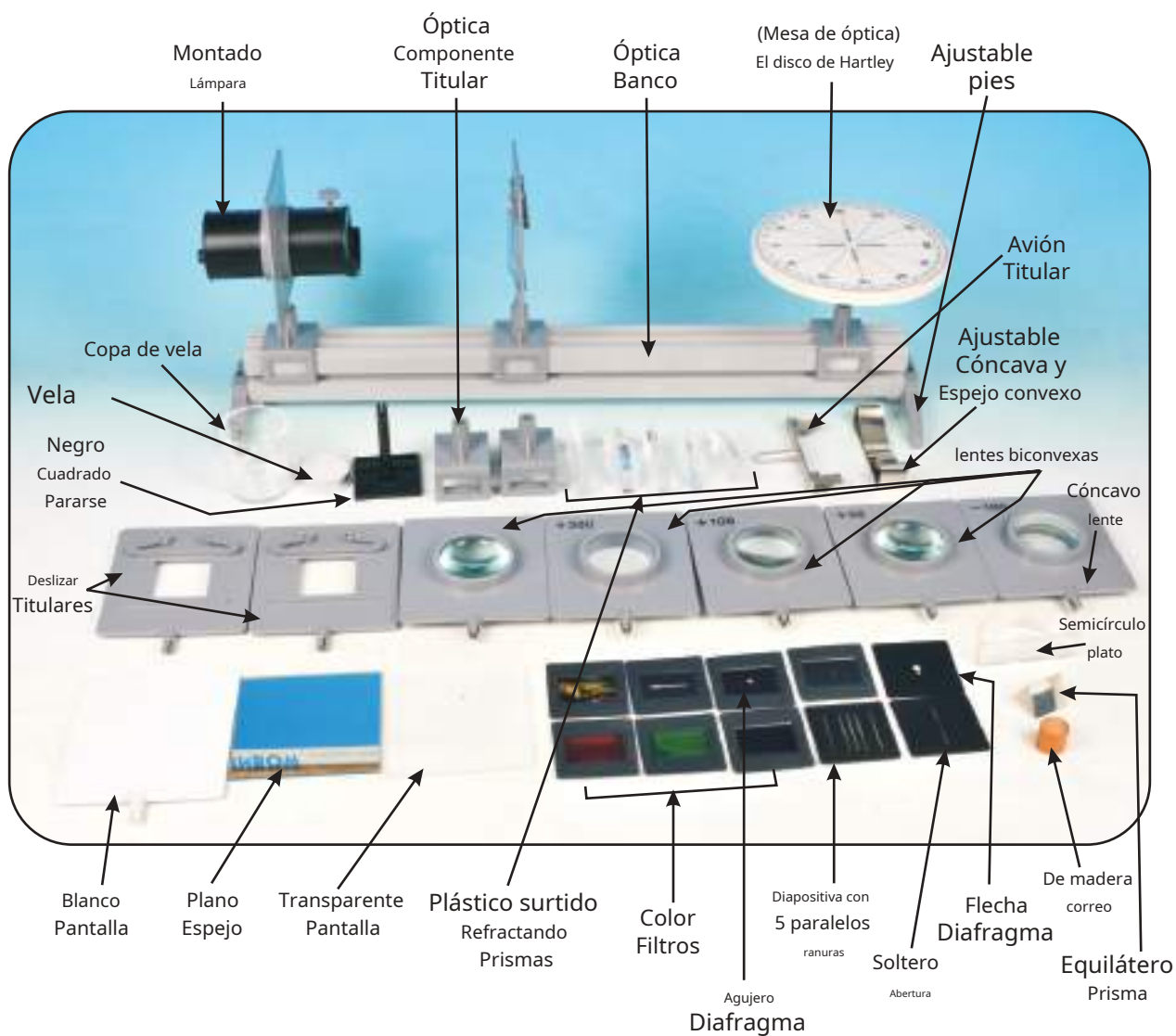


Diagrama 1

DIFRACCIÓN

La difracción es una propiedad de las ondas que se mueve alrededor de una barrera y se propaga. La difracción se observa en las ondas sonoras, las ondas físicas en el agua y también ocurre con la luz.

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Portaobjetos	1
Pantalla blanca	1
Diapositiva con una ranura	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Fuente de alimentación	1
Gobernante	1

Para demostrar la difracción, configure el banco óptico como se muestra en el diagrama 2. Coloque la rendija única lo más cerca posible de la lámpara.



Diagrama 2

PREGUNTAS PARA ESTUDIANTES:

Si se coloca una rendija delgada delante de la lámpara para dejar pasar un haz de luz delgado, ¿cómo se vería este haz al salir de la rendija? Dibuje una vista aérea de cómo se vería en el espacio provisto a continuación.

(Los estudiantes pueden dibujar un haz ancho o una sola línea recta. Algunos pueden incluso mostrar un haz que se ensancha al salir de la rendija. Cualquier respuesta es aceptable. Puede pedirles a los estudiantes que compartan algunas de sus ideas)

¿Qué sucede con el diámetro del haz a medida que se aleja de la rendija? *(cualquier respuesta es aceptable aquí.)*

Monte el aparato como se muestra en el diagrama 2.

Pida a los estudiantes que midan el ancho de la viga a 10 cm de la rendija y nuevamente a 40 cm de la rendija. *(Los estudiantes deben ver que el haz se hace más ancho cuanto más se aleja de la rendija).*

¿Agregar otra rendija o hacer la rendija más pequeña o más grande hará que el haz de luz sea paralelo en lugar de ensancharse a medida que se aleja de la fuente de luz?

(No, hacer estas cosas no hará ninguna diferencia).

El nombre que damos a las ondas que se doblan alrededor de una barrera se llama difracción.

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

DIFRACCIÓN

La difracción es una propiedad de las ondas que se mueve alrededor de una barrera y se propaga. La difracción se observa en las ondas sonoras, las ondas físicas en el agua y también ocurre con la luz.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PREGUNTAS DE VISTA PREVIA:

1. Si se coloca una rendija delgada delante de la lámpara para dejar pasar un haz de luz delgado, ¿cómo se vería el haz de luz al salir de la rendija? Dibuje una vista aérea de cómo se vería esto en el espacio provisto a continuación.
2. ¿Qué sucede con el diámetro del haz a medida que se aleja de la rendija?

PROCEDIMIENTO:

1. Para demostrar la difracción, configure el banco óptico como se muestra en el diagrama 2. Coloque la rendija única lo más cerca posible de la lámpara.



Diagrama 2

- 8 -

ÁNGULO DE REFLEXIÓN UTILIZANDO UN ESPEJO PLANO

El ángulo de incidencia es el ángulo que forma un haz de luz que se dirige hacia una superficie o medio reflectante con la normal a dicha superficie. El ángulo de reflexión es el ángulo que forma el haz que se refleja en dicha superficie con la normal. Una normal es una línea perpendicular a la superficie del espejo o medio. Para los estudiantes, parecería natural medir el ángulo entre la superficie del espejo plano y el rayo incidente. Sin embargo, cuando la superficie de reflexión es curva, esto no es posible. La normal a una superficie curva, así como a una superficie plana, se puede determinar fácilmente, por lo que medimos nuestros ángulos con la normal.

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Portaobjetos	1
Mesa de Óptica	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Espejo plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Fuente de alimentación	1
Arcilla	Bola de ½"

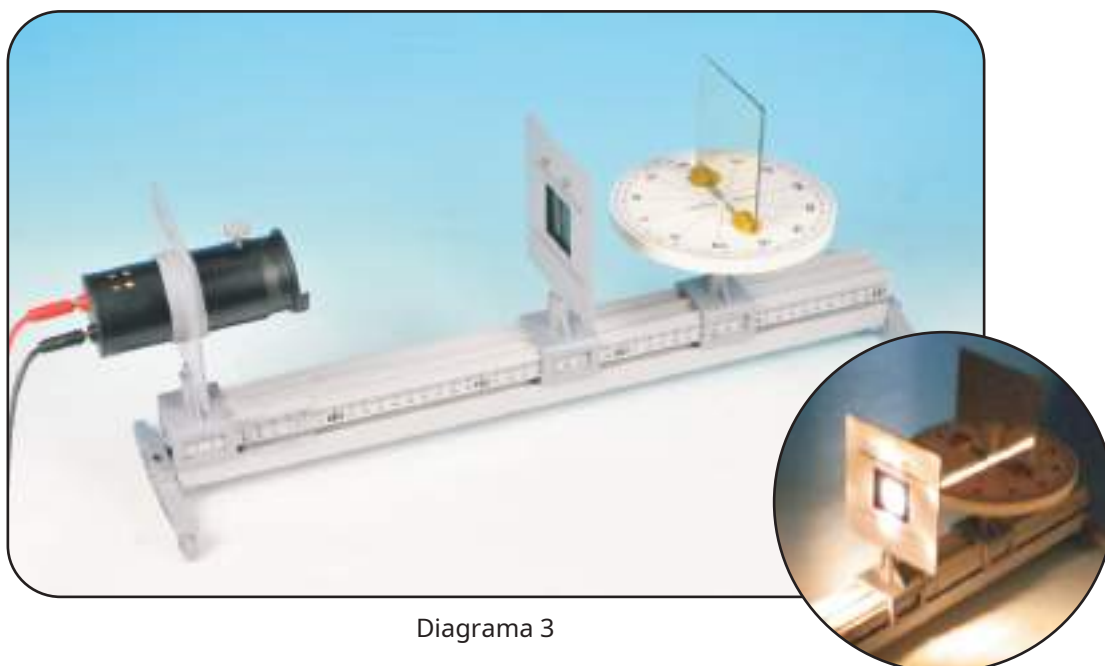


Diagrama 3

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 3. Asegúrese de retirar la lente de la lámpara. Para que el rayo incidente incida directamente sobre la marca de 0 grados, es posible que sea necesario deslizar la corredera de una sola ranura hacia la izquierda o hacia la derecha para lograr una alineación correcta.
2. Alinee el espejo de modo que su superficie quede perfectamente alineada con la marca de 90 grados de la mesa óptica. Use dos trozos de arcilla en el borde para sujetarlo.
3. Incline el espejo ligeramente hacia adelante para que el rayo reflejado se ilumine claramente sobre el tablero.
4. En la tabla de datos, registre el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión. La línea de cero grados siempre será de 90° desde la superficie de su espejo plano al girarlo. Esta línea imaginaria de 90° de la superficie de su espejo plano se llama **línea normal**.
5. Gire la mesa de manera que el ángulo de incidencia sea de 10° , luego mida y registre su ángulo de reflexión.
6. Continúe aumentando el ángulo de incidencia en 10° incrementos hasta llegar a 80° y continuar registrando tanto el ángulo de incidencia como el de reflexión.

TABLA DE DATOS:

Ángulo de incidencia (grados)	Ángulo de reflexión (grados)
0	0
10	10
20	21
30	30
40	40
50	48
60	60
70	68
80	82

Haz una regla que describa cómo el ángulo de incidencia afecta el ángulo de reflexión: ***(El ángulo de incidencia es siempre igual al ángulo de reflexión)***

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ÁNGULO DE REFLEXIÓN UTILIZANDO UN ESPEJO PLANO

FONDO:

El ángulo de incidencia es el ángulo que forma un haz de luz que se dirige hacia un objeto reflectante. La superficie o el medio forman una línea normal sobre la superficie de dicho medio. El ángulo de reflexión es el ángulo que el haz que se refleja en esa superficie forma con la línea normal. Una línea anormal es una línea perpendicular a la superficie del espejo o medio.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes para componentes de banco de óptica deslizante	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Portaobjetos	1
Mesa de Óptica	1
Espejo plano	1
Corredora de una sola ranura	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Nombre de la pieza	Cantidad
Fuente de alimentación 12V	1
Arcilla	Bola de ½"

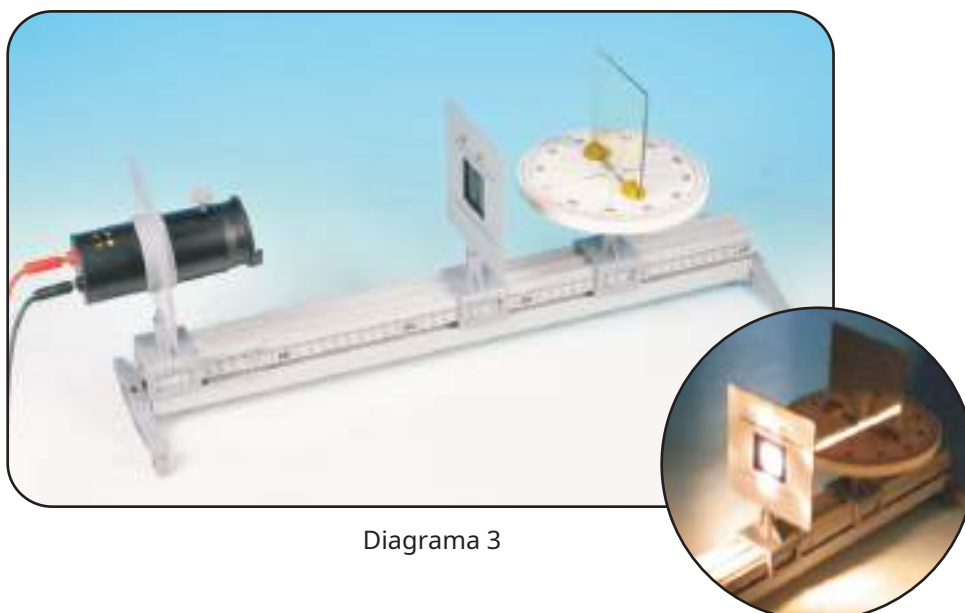


Diagrama 3

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 3. Asegúrese de retirar la lente de la lámpara. Para que el rayo incidente incida directamente sobre la marca de 0 grados, es posible que sea necesario deslizar la corredera de una sola ranura hacia la izquierda o hacia la derecha para lograr una alineación correcta.
2. Alinee el espejo de modo que su superficie quede perfectamente alineada con la marca de 90 grados de la mesa óptica. Use dos trozos de arcilla en el borde para sujetarlo.
3. Incline el espejo ligeramente hacia adelante para que el rayo reflejado se ilumine claramente sobre el tablero.
4. En la tabla de datos, registre el ángulo de incidencia y el ángulo de reflexión. La línea de cero grados siempre será de 90° desde la superficie de su espejo plano al girarlo. Esta línea imaginaria de 90° El ángulo de la superficie de su espejo plano se llama _____.
5. Gire la mesa de manera que el ángulo de incidencia sea de 10° , luego mida y registre su ángulo de reflexión.
6. Continúe aumentando el ángulo de incidencia en 10° incrementos hasta llegar a 80° y continuar registrando tanto el ángulo de incidencia como el de reflexión.

TABLA DE DATOS:

<i>Ángulo de incidencia (grados)</i>	<i>Ángulo de reflexión (grados)</i>

Haz una regla que describa cómo el ángulo de incidencia afecta el ángulo de reflexión:

REFRACCIÓN DE PRISMAS DE DIFERENTES FORMAS

FONDO:

¿Qué le sucede al haz de luz cuando viaja a través de un medio en lugar de rodearlo o reflejarse en él? Al viajar de un medio a otro, un haz de luz acelera o desacelera. Al hacerlo, la dirección en la que viaja la onda también cambia. Esta curvatura de la onda y el cambio de velocidad se denominan refracción.

Traza cada uno de los cinco prismas en una hoja en blanco para tus alumnos. Luego, usa la diapositiva de rendija paralela para trazar cinco rayos de luz que se dirijan hacia ella en cualquier ángulo que consideres interesante para los alumnos. Asegúrate de colocar la parte plana de la diapositiva hacia abajo para que un lápiz o bolígrafo pueda alcanzar el papel del otro lado de la rendija. Fotocopia esta hoja con suficiente material para cada alumno y algunas adicionales por si acaso alguno quiere rehacer sus diagramas.

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Portaobjetos	1
Mesa de Óptica	1
Diapositiva con cinco ranuras	1
Prismas de diferentes formas	5
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Libro blanco	1
Lápiz rojo	1
Lápiz azul	1
Borde recto	1
Fuente de alimentación de 12 V	1

Pida a los estudiantes que predigan cómo se verá un haz de rayos paralelos al atravesar los prismas dibujando los rayos predichos con un lápiz azul y una regla. Luego, pídales que instalen el banco de óptica como se muestra en el diagrama 4 y que registren la posición de los rayos reales colocando un punto donde cada uno de los cinco rayos sale del prisma y otro punto a aproximadamente 2,5 cm de la superficie del prisma, a lo largo de los rayos refractados.

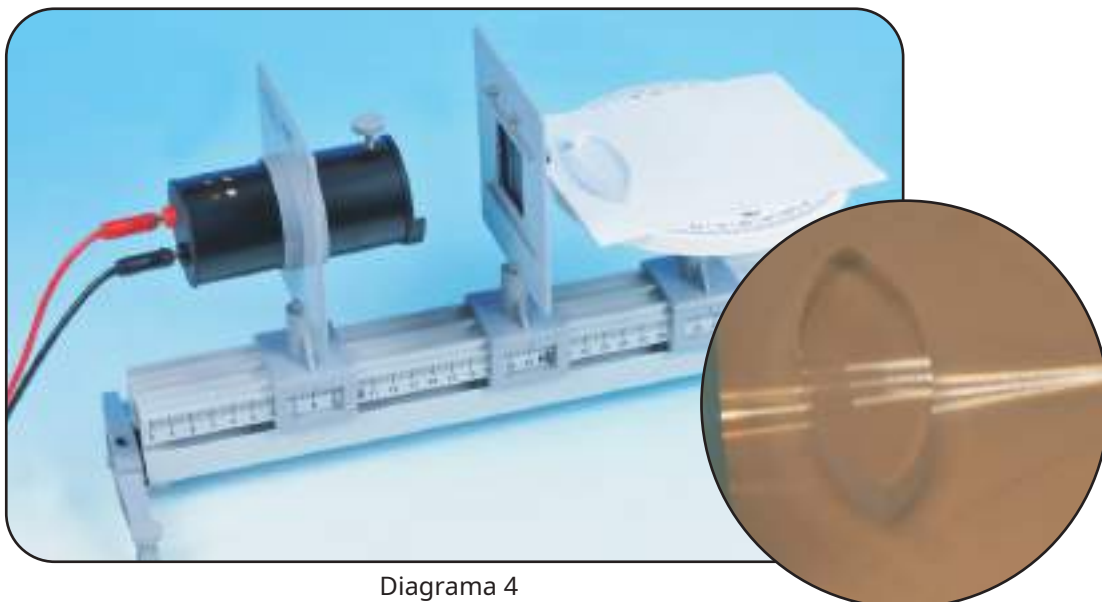


Diagrama 4



Diagrama 5

Los estudiantes pueden usar una regla y un lápiz para reconstruir dónde se encontraban los rayos dentro del prisma y la dirección que tomaron al salir de él, como se muestra con el prisma triangular en el diagrama 5.

PREGUNTAS DE SEGUIMIENTO:

1. ¿Qué pasó con los rayos a medida que viajaban desde el aire hacia el prisma? (**los rayos cambiaron de dirección**)
2. ¿Al girar el prisma se modifica el grado en que se curva la luz?
(**Cambia la dirección de la viga final, pero no el ángulo en el que se dobla**).
3. ¿La luz se dobla sólo al entrar en el prisma, sólo al salir o en ambos casos?
(**ambos**)
4. ¿La luz se desvía hacia o desde la normal al entrar en el prisma? (**Hacia**)
5. ¿La luz se desvía hacia o desde la normal al salir del prisma? (**Lejos**)

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

REFRACCIÓN DE PRISMAS DE DIFERENTES FORMAS

FONDO:

¿Qué le sucede al haz de luz cuando viaja a través de un medio en lugar de rodearlo o reflejarse en él? Al viajar de un medio a otro, un haz de luz acelera o desacelera. Al hacerlo, la dirección en la que viaja la onda también cambia. Esta curvatura de la onda y el cambio de velocidad se denominan refracción.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No toque la lámpara hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustar la lámpara si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

1. En la hoja proporcionada por tu profesor se encuentra el contorno de cinco prismas diferentes. Hay cinco rayos de luz paralelos que inciden en tus prismas, representados por los cinco rayos que viajan hacia cada contorno. Con un lápiz azul y una regla, predice la trayectoria que seguirá cada rayo de luz al pasar por un prisma de esa forma. Dibuja los rayos en tu papel.
2. Configure su banco óptico como se muestra en el diagrama 5. Coloque la corredera de cinco haces paralelos lo más cerca posible de la mesa óptica.

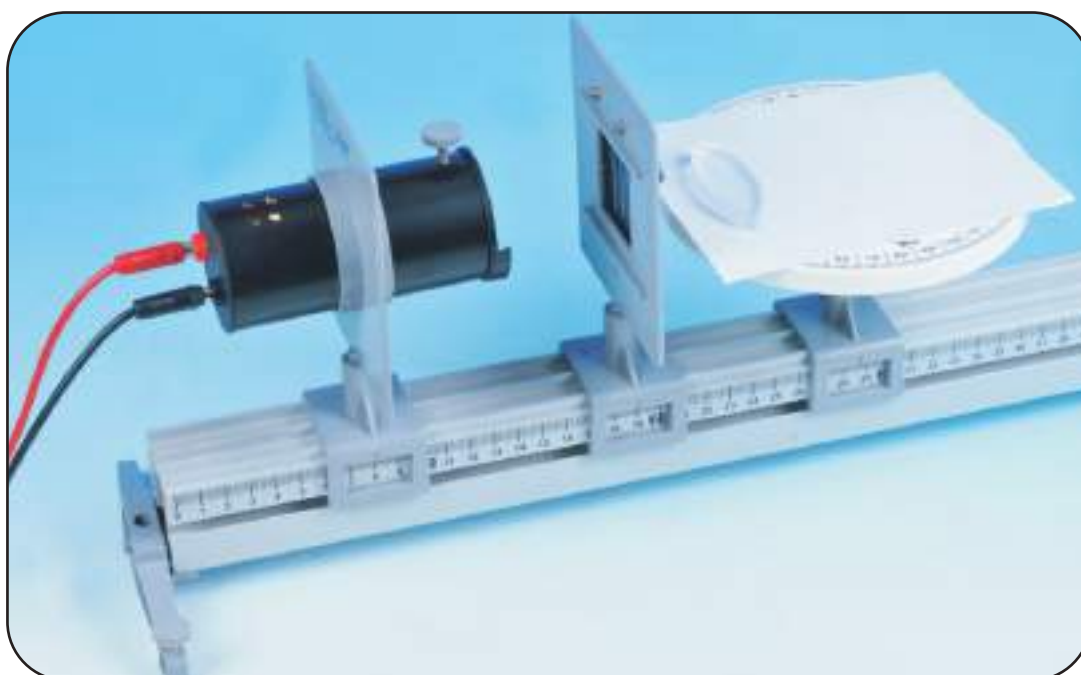


Diagrama 4

3. Coloque el prisma con la forma correcta exactamente sobre el contorno del papel con los rayos sobre él.
4. Alinea los rayos incidentes de las rendijas paralelas con los rayos incidentes dibujados por tu profesor en el papel, de modo que los rayos incidentes reales estén directamente encima de los rayos incidentes dibujados.
5. Con un lápiz rojo coloca un punto en cada uno de los cinco puntos donde los rayos salen del prisma.
6. Coloque un segundo punto sobre cada rayo refractado, a aproximadamente 2,5 cm de donde salió del prisma. Repita este procedimiento para cada rayo refractado.
7. Luego, usa una regla y un lápiz para reconstruir dónde se encontraban los rayos dentro del prisma y la dirección que tomaron al salir de él. Dibuja una línea recta desde el punto donde el rayo entra en el prisma hasta el punto donde sale para cada rayo. Luego, dibuja una línea recta desde donde el rayo sale del prisma hasta el punto que dibujaste a aproximadamente 2,5 cm de donde salió. Repite esto para cada rayo.

PREGUNTAS DE SEGUIMIENTO:

1. ¿Qué pasó con los rayos a medida que viajaban desde el aire hacia el prisma?
2. ¿Al girar el prisma se modifica el grado en que se curva la luz?
3. ¿La luz se dobla sólo al entrar en el prisma, sólo al salir o en ambos casos?
4. ¿La luz se desvía hacia o desde la normal al entrar en el prisma?
5. ¿La luz se desvía hacia o desde la normal al salir del prisma?

REFRACCIÓN (LEY DE SNELL)

FONDO:

Al viajar a través de diferentes medios, un rayo de luz se curva en diferentes ángulos. Cada medio transparente acelerará o ralentizará una onda de luz en una cantidad diferente. La Ley de Snell establece que el índice de refracción del primer medio (n_1) veces el seno de la ángulo de incidencia (θ_1) es igual al índice de refracción del segundo medio (n_2) veces la seno del ángulo refractado (θ_2).

Ley de Snell:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

Índices absolutos de refracción para una frecuencia $=5,09 \times 10^{14}$ Hz)

Aire 1,00	Aceite de maíz 1,47	Diamante 2,42
Alcohol etílico 1,36	Cristal, corona 1,52	Vidrio, pedernal 1,66
Glicerol 1,47	Lucite 1,50	Cuarzo fundido 1,46
Cloruro de sodio 1,54	Agua 1,33	Circón 1,92

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Portaobjetos	1
Mesa de Óptica	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Prisma rectangular	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Nombre de la pieza	Cantidad
Libro blanco	1
Borde recto	1
Fuente de alimentación de 12 V	1
Transportador	1

1. Utilice el bloque de forma rectangular y monte el banco óptico como se muestra en el Diagrama 6.

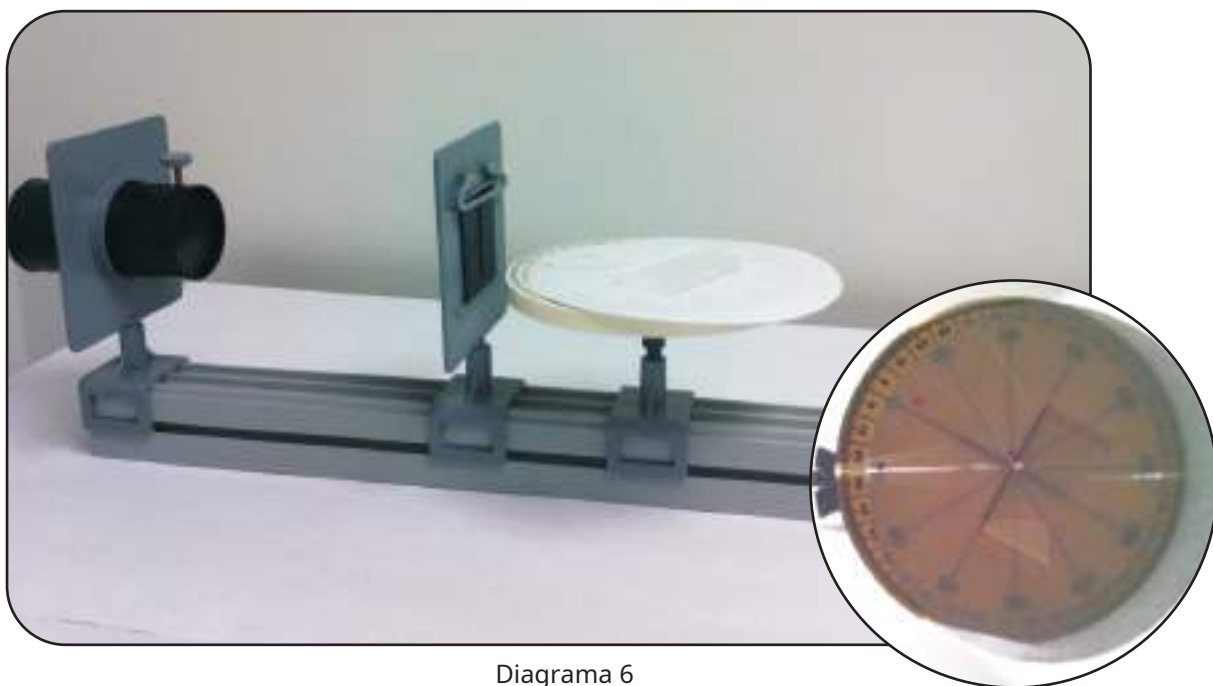


Diagrama 6

2. Coloque el prisma rectangular en el centro del papel y trace a lo largo de los cuatro lados.
3. Retira el bloque y dibuja una línea normal a uno de los lados largos del prisma rectangular. Identifica esta línea como N1. Identifica el punto donde el bloque y la línea normal se intersecan como B.
4. Dibuje una línea en un ángulo de 30 grados desde N1 hasta el punto B y etiquete este punto de inicio como A.
5. Coloque el papel sobre el banco de óptica y coloque el prisma rectangular sobre el papel exactamente donde fue trazado.
6. Alinee el lado del prisma con la línea de 90 grados del banco óptico.
7. Gire el papel y el prisma hasta que la luz brille directamente sobre la línea AB.
8. Coloque un punto donde el rayo de luz sale del bloque del otro lado y un segundo punto en algún lugar encima del rayo, aproximadamente a 1" de donde el rayo sale del prisma del otro lado.
9. Retire el prisma y el papel del banco de óptica y etiquete el punto donde el rayo de luz se sumergió desde el prisma como punto C y etiquete el segundo punto donde el rayo de luz estaba a 1" de donde emergió en el punto D.
10. En el punto C, dibuja una segunda línea normal a la superficie del prisma y etiquétala como N2.
11. Con una regla, conecta los puntos B y C.
12. Su imagen final debería verse como el diagrama 7.

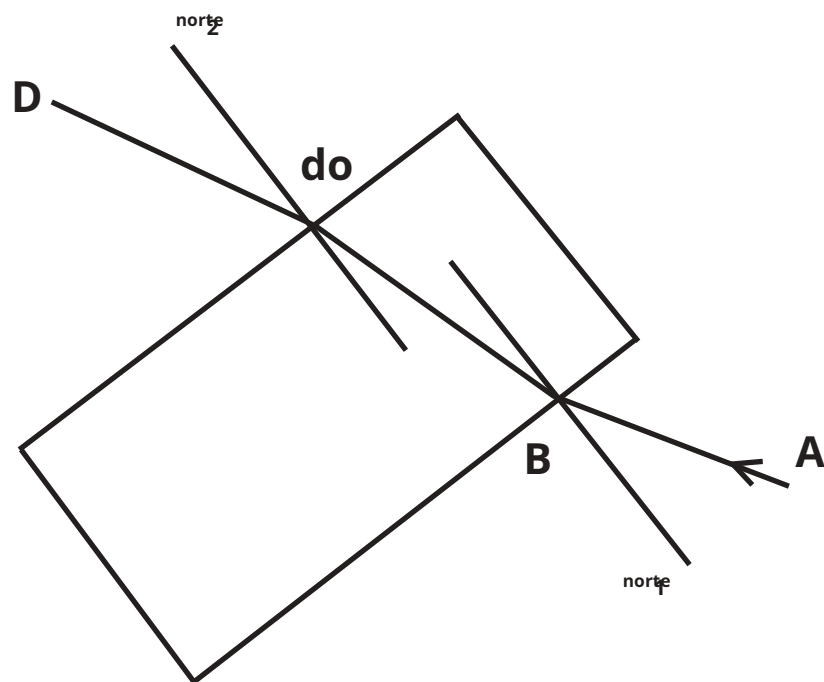


Diagrama 7

13. Mide los ángulos ABN_1 , BCN_1 , BCN_2 y DCN_2 y escribe esos valores en el proporcionado a continuación.

ABN_1 30 ° BCN_1 16 ° BCN_2 16 ° DCN_2 30 °

14. Utilice la ley de Snell para calcular el índice de refracción del prisma.

$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$

$(1.00) \sin(30^\circ) = n_2 \sin(16^\circ)$

$n_2 = 1.8$ (esta es una respuesta típica de un estudiante, las respuestas pueden variar ± 0.2 dependiendo de cómo midan los estudiantes)

PREGUNTAS DE SEGUIMIENTO:

- ¿Cuál fue el índice de refracción de su prisma? **(1.8)**
- ¿Cómo se compara el ángulo medido ABN_1 con el ángulo DCN_2 ? ¿Por qué crees que obtuviste este resultado? **(Los ángulos tienen la misma medida porque el índice de refracción del aire es el mismo en ambos lados del prisma)**
- Al viajar desde el aire al plástico, ¿el rayo se dobló hacia la normal o se alejó de ella? **(hacia)**
- Al viajar desde el plástico al aire, ¿el rayo se dobló hacia la normal o se alejó de ella? **(lejos)**

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

REFRACCIÓN (LEY DE SNELL)

FONDO:

Al viajar a través de diferentes medios, un rayo de luz se curva en diferentes ángulos. Cada medio transparente acelerará o ralentizará una onda de luz en una cantidad diferente. La Ley de Snell establece que el índice de refracción del primer medio (n_1) veces el seno del ángulo incidente (θ_1) es igual al índice de refracción del segundo medio (n_2) veces el seno de la ángulo refractado (θ_2):

Ley de Snell:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

1. Utilice el bloque de forma rectangular y monte el banco óptico como se muestra en el diagrama.
6.

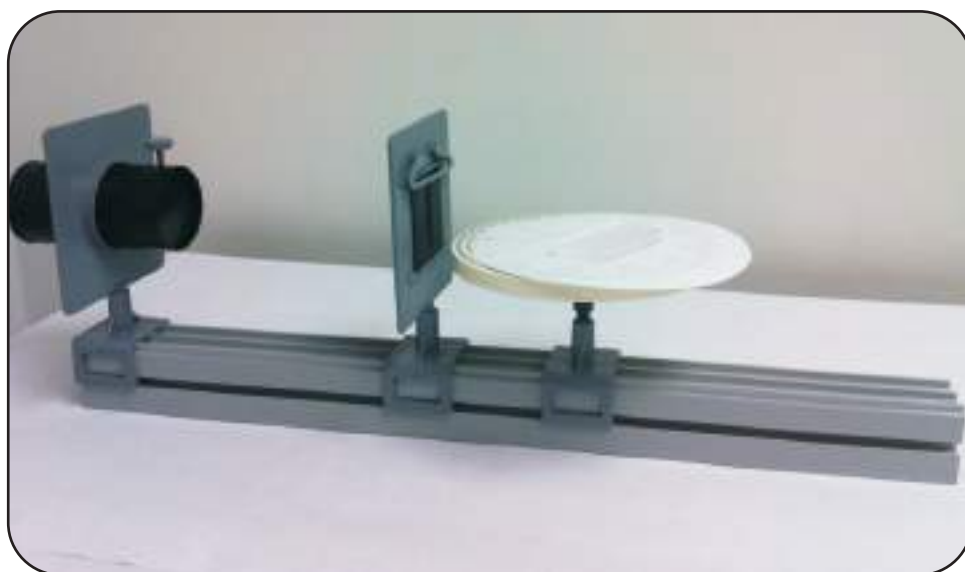


Diagrama 6

2. Coloque el prisma rectangular en el centro del papel y trace a lo largo de los cuatro lados.
3. Retira el bloque y dibuja una línea normal a uno de los lados largos del prisma rectangular. Identifica esta línea como N1. Identifica el punto donde el bloque y la línea normal se intersecan como B.
4. Dibuje una línea en un ángulo de 30 grados desde N1 hasta el punto B y etiquete este punto de inicio como A.
5. Coloque el papel sobre el banco de óptica y coloque el prisma rectangular sobre el papel exactamente donde fue trazado.

6. Alinee el lado del prisma con la línea de 90 grados del banco óptico.
7. Gire el papel y el prisma hasta que la luz brille directamente sobre la línea AB.
8. Coloque un punto donde el rayo de luz sale del bloque del otro lado y un segundo punto en algún lugar encima del rayo, aproximadamente a 1" de donde el rayo sale del prisma del otro lado.
9. Retire el prisma y el papel del banco de óptica y etiquete el punto donde el rayo de luz se sumergió desde el prisma como punto C y etiquete el segundo punto donde el rayo de luz estaba a 1" de donde emergió en el punto D.
10. En el punto C, dibuja una segunda línea normal a la superficie del prisma y etiquétala como N2.
11. Con una regla, conecta los puntos B y C.
12. Mide los ángulos ABN1, CBN1, BCN2 y DCN2 y escribe esos valores en el espacio provisto a continuación.

ABN1_____ CBN1_____ BCN2_____ DCN2_____

13. Utilice la Ley de Snell para calcular el índice de refracción del prisma. Muestre todo el trabajo en el espacio provisto a continuación, incluyendo la fórmula y la sustitución de unidades.

PREGUNTAS DE SEGUIMIENTO:

1. ¿Cuál fue el índice de refracción de su prisma?
2. ¿Cómo se compara el ángulo medido ABN1 con el ángulo DCN2? ¿Por qué crees que obtuviste este resultado?
3. Al viajar desde el aire al plástico, ¿el rayo se dobló hacia la normal o se alejó de ella?
4. Al viajar desde el plástico al aire, ¿el rayo se dobló hacia la normal o se alejó de ella?

ÍNDICE DE REFRACCIÓN

FONDO:

A medida que un rayo de luz viaja de un medio a otro, su velocidad aumenta o disminuye. Al hacerlo, la luz cambia de dirección (se desvía). La distancia a la que se desvía la luz es una propiedad del medio en el que viaja, y la relación entre la velocidad del objeto en ese medio y la velocidad de la luz en el vacío se denomina índice de refracción o índice de refracción. Este número no tiene unidades y se representa comúnmente con "n" en fórmulas y ecuaciones. En este experimento, los estudiantes pueden estudiar el índice de refracción de ciertos líquidos. Como extensión, el profesor también puede indicar el índice de refracción de un medio específico y pedir a los estudiantes que lo identifiquen utilizando una tabla de referencia. Los siguientes fluidos son adecuados para este experimento:

Agua – 1,33, aceite de maíz – 1,47 y alcohol etílico – 1,36, glicerol – 1,47

Un profesor puede disimular el color de los líquidos sin alterar demasiado el índice de refracción añadiendo colorante alimentario. Si utiliza alcohol etílico, glicerol u otros productos químicos, asegúrese de seguir todas las medidas de seguridad, como usar gafas protectoras y trabajar en un área bien ventilada.

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Portaobjetos	1
Mesa de Óptica	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Plato semicircular	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Aceite de maíz	Suficiente para llenar el plato
Fuente de alimentación de 12 V	1
Glicerol	Suficiente para llenar el plato
Agua	Suficiente para llenar el plato
Alcohol etílico	Suficiente para llenar el plato

Pida a los estudiantes que hagan una predicción: Ante tres líquidos, al pasar la luz a través de ellos, esta se desviará según el índice de refracción. En el espacio provisto a continuación, formule una hipótesis y enumere los líquidos en orden de mayor a menor índice de refracción. Justifique su razonamiento.

HIPÓTESIS:

(Aquí todo es aceptable. Permita que los estudiantes viertan algunos de los líquidos; el glicerol es muy espeso, mientras que el alcohol etílico es fino y líquido. Es posible que desee hacer varios líquidos diferentes y dar a cada grupo de estudiantes un líquido diferente para informar a la clase o puede que desee que cada grupo pruebe tres líquidos diferentes por su cuenta).

PROCEDIMIENTO:

1. Instale su aparato como se muestra en el diagrama 8. Coloque su plato semicircular de manera que el borde plano esté exactamente alineado y centrado en el ángulo de 90° ..línea como se muestra en el diagrama.

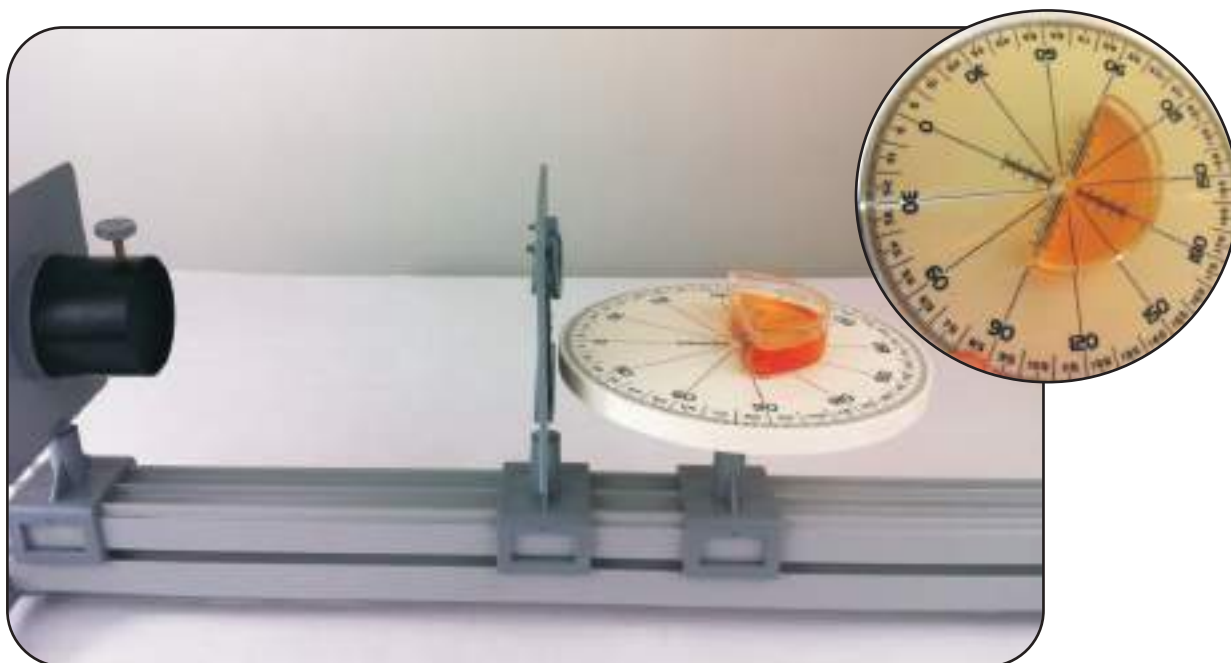


Diagrama 8

2. Añada el líquido al recipiente semicircular y anote su nombre en la tabla de datos. Llene hasta aproximadamente 6 mm del borde del recipiente.
3. Comience con el haz de luz alineado exactamente en el 0° línea. Es posible que tengas que mover la rendija hacia la izquierda o hacia la derecha para que el haz de luz viaje exactamente sobre el 0° línea.
4. Registre su ángulo de incidencia (en este caso 0°) y su ángulo de refracción (también 0°) en la tabla de datos proporcionada.
5. Gire la mesa óptica 10° y registre el valor del rayo refractado. Continúe aumentando el ángulo de incidencia hasta tener al menos 6 puntos de datos correctos, espaciados entre 0° y 100° y 60° . Pueden aparecer dos rayos refractados. Esto se debe a que la parte superior

del plato no contiene líquido, puedes deshacerte del segundo rayo tomando una hoja de papel o tu mano y cubriendo lentamente la parte superior de la ranura hasta que uno de los rayos desaparezca.

TABLA DE DATOS:

Líquido: Aceite de maíz

Ángulo de incidencia (grados)	Ángulo de refracción (grados)
0	0
5	3.5
15	10
25	17
30	20
40	27
50	31

ANÁLISIS DE DATOS:

1. Usa la Ley de Snell para hallar el índice de refracción del aceite de maíz para cada uno de tus ángulos. Muestra un ejemplo de cálculo a continuación que muestre todo el trabajo, incluyendo la fórmula y la sustitución con unidades.

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2)$$

$$(1.00) \sin(30^\circ) = n_2 \sin(20^\circ)$$

$n_2 = 1.46$ (esta es una respuesta típica de un estudiante, las respuestas pueden variar ± 0.5 dependiendo de cómo miden los estudiantes)

2. ¿Cuál es su índice de refracción promedio?

Ángulo de incidencia (°)	Ángulo de refracción (°)	Pecado (ángulo de incidencia)	Pecado (ángulo de refracción)	Incidente en radianes	Refractado en radianes	$n_2 = \frac{\sin I}{\sin R}$
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!
5	3.5	0,08715574	0,0610485	0,087266	0,061087	1,427647
15	10	0,25881905	0,1736482	0,261799	0,174533	1,490479
25	17	0,42261826	0,2923717	0,436332	0,296706	1,445483
30	20	0.5	0,3420201	0,523599	0,349066	1,461902
40	27	0,64278761	0,4539905	0,698132	0,471239	1,415861
50	31	0,76604444	0,5150381	0,872665	0,541052	1,487355

Promedio: 1.454788

3. ¿Cuáles son los valores del índice de refracción de las demás sustancias analizadas? Utilice estos valores para ordenar las sustancias de mayor a menor índice de refracción.

(Los profesores pueden querer que los estudiantes respondan a esta pregunta usando sus propios datos y los datos de sus compañeros de clase antes de que se les den los valores aceptados. Una respuesta típica para esta pregunta sería... El glicerol y el aceite de maíz estaban demasiado cerca para determinar cuál era más alto, ya que un grupo encontró que el glicerol era 1,45 y otro encontró que el glicerol era 1,50; otro grupo encontró que el aceite de maíz era 1,40 y 1,52; sin embargo, el agua tenía un índice de refracción más bajo, 1,28).

4. ¿Cuál es el valor dado del índice de refracción de su sustancia? ¿Cuál es su porcentaje de error?

El valor dado para el índice de refracción del aceite de maíz es 1,47 y el error porcentual es 1,4%.

5. En el experimento anterior de la "Ley de Snell", el prisma rectangular refracta la luz al entrar el haz y, de nuevo, al salir del prisma. ¿Por qué no se refracta la luz al salir del plato semicircular?

(La luz se refracta, la luz se acelera cuando sale del plato, sin embargo, como el exterior del plato es un semicírculo, la luz siempre sale del semicírculo en un ángulo de 0°).a lo normal, para que el rayo de luz no se doble.)

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ÍNDICE DE REFRACCIÓN

FONDO:

A medida que un rayo de luz viaja de un medio a otro, su velocidad aumenta o disminuye. Al hacerlo, la luz cambia de dirección (se desvía). La distancia a la que se desvía la luz es una propiedad del medio en el que viaja, y la relación entre la velocidad del objeto en ese medio y la velocidad de la luz en el vacío se denomina índice de refracción o índice de refracción. Este número no tiene unidades y se representa comúnmente con "n" en fórmulas y ecuaciones. En este experimento, los estudiantes pueden estudiar el índice de refracción de ciertos líquidos. Como extensión, el profesor también puede indicar el índice de refracción de un medio específico y pedir a los estudiantes que lo identifiquen utilizando una tabla de referencia. Los siguientes fluidos son adecuados para este experimento:

Agua – 1,33, aceite de maíz – 1,47 y alcohol etílico – 1,36, glicerol – 1,47

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

HIPÓTESIS:

Ante tres líquidos, al atravesarlos, la luz se desvía según su índice de refracción. En el espacio a continuación, formula una hipótesis y enumera los líquidos en orden de mayor a menor índice de refracción. Justifica tu razonamiento.

PROCEDIMIENTO:

1. Instale su aparato como se muestra en el diagrama 8. Coloque su plato semicircular de manera que el borde plano esté exactamente alineado y centrado en el ángulo de 90°. línea como se muestra en el diagrama.

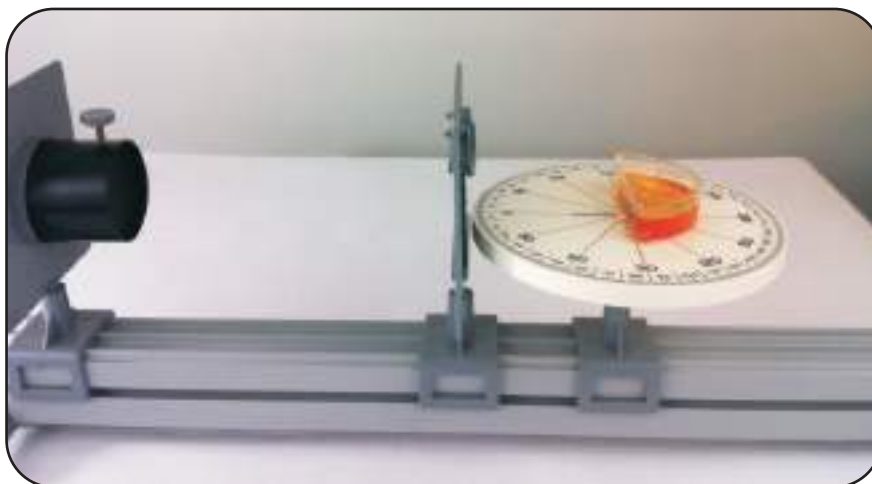


Diagrama 8

2. Añada el líquido al recipiente semicircular y anote su nombre en la tabla de datos. Llene hasta aproximadamente 6 mm del borde del recipiente.
3. Comience con el haz de luz alineado exactamente en el 0° línea. Es posible que tengas que mover la rendija hacia la izquierda o hacia la derecha para que el haz de luz viaje exactamente sobre el 0° línea.
4. Registre su ángulo de incidencia (en este caso 0°) y su ángulo de refracción (también 0°) en la tabla de datos proporcionada.
5. Gire la mesa óptica 10° y registre el valor del rayo refractado. Continúe aumentando el ángulo de incidencia hasta tener al menos 6 puntos de datos correctos, espaciados entre 0 y 100° y 60°. Pueden aparecer dos rayos refractados. Esto se debe a que la parte superior del plato no contiene líquido. Puedes eliminar el segundo rayo cubriendo lentamente la parte superior de la ranura con una hoja de papel o con la mano hasta que uno de los rayos desaparezca.

TABLA DE DATOS:

Líquido: _____

<i>Ángulo de incidencia (grados)</i>	<i>Ángulo de refracción (grados)</i>

ANÁLISIS DE DATOS:

1. Usa la Ley de Snell para hallar el índice de refracción del aceite de maíz para cada uno de tus ángulos. Muestra un ejemplo de cálculo a continuación que muestre todo el trabajo, incluyendo la fórmula y la sustitución con unidades.

2. ¿Cuál es su índice de refracción promedio?

3. ¿Cuáles son los valores del índice de refracción de las demás sustancias analizadas? Utilice estos valores para ordenar las sustancias de mayor a menor índice de refracción.

4. ¿Cuál es el valor dado del índice de refracción de su sustancia? ¿Cuál es su porcentaje de error?

5. En el experimento anterior de la "Ley de Snell", el prisma rectangular refracta la luz al entrar el haz y, de nuevo, al salir del prisma. ¿Por qué no se refracta la luz al salir del plato semicircular?

DISPERSIÓN DE LA LUZ (ARCOÍRIS)

La separación de la luz visible en sus colores componentes mediante un prisma, generalmente triangular, se denomina dispersión. La luz visible, también conocida como luz blanca, es en realidad una mezcla de muchos colores diferentes. Cada color tiene un índice de refracción ligeramente diferente, lo que significa que algunos colores se desvían o cambian de dirección más que otros al viajar de un medio a otro. La luz con longitud de onda roja (ondas electromagnéticas de aproximadamente 700 nm) no se desvía tanto como la luz con longitud de onda violeta (ondas electromagnéticas de aproximadamente 400 nm). La luz blanca separada por un prisma siempre separa los colores en el siguiente orden, de menos a más desviado: rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta.

EQUIPO NECESARIO:

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	4
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Soporte cuadrado negro	1
prisma triangular equilátero	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Portaobjetos	1
Pantalla blanca	1
Condensador plano	1

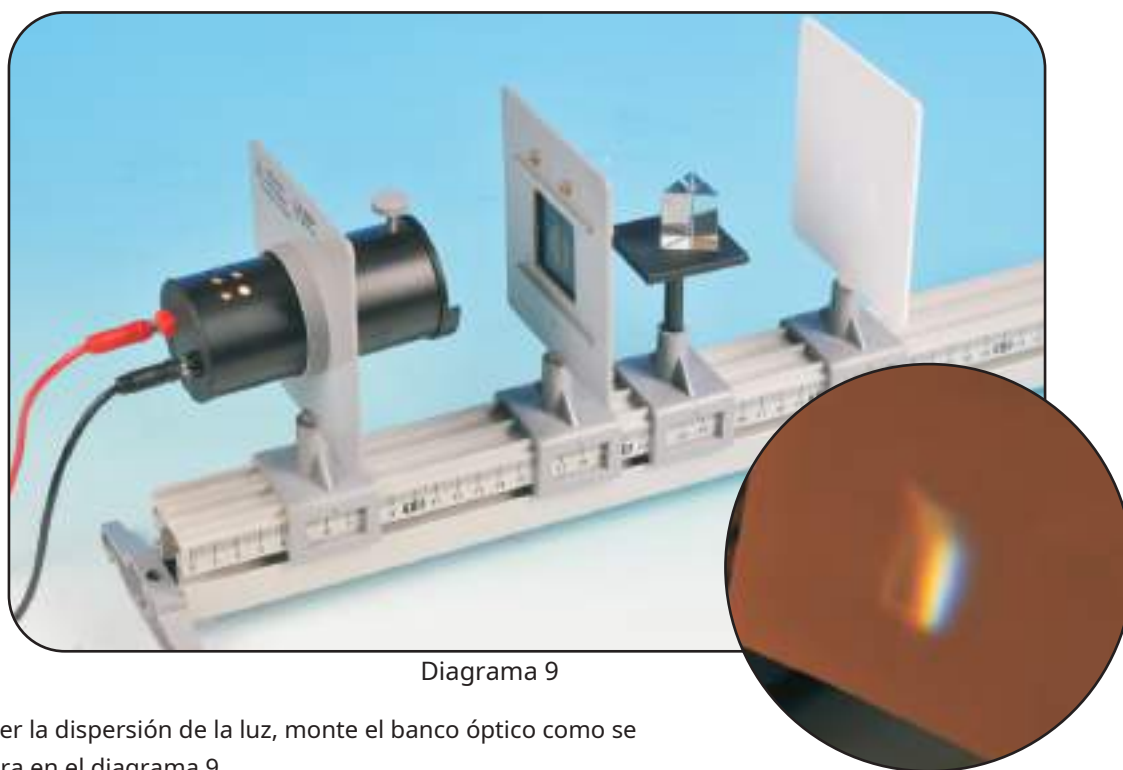


Diagrama 9

Para ver la dispersión de la luz, monte el banco óptico como se muestra en el diagrama 9.

El arcoíris puede estar a un lado u otro de la pantalla blanca. Para verlo, se puede retirar la pantalla del banco óptico o ampliarla doblando una hoja de papel blanco sobre ella.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	4
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Pequeño puesto cuadrado	1
prisma triangular equilátero	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Portaobjetos	1
Pantalla blanca	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Trozo de papel blanco y rígido	1
Fuente de alimentación	1
Cinta invisible	2 piezas
Cámara sin filtro infrarrojo	1

Configura tu aparato como se muestra en el diagrama 8 y coloca una hoja de papel sobre la pantalla para que puedas dibujar. Gira el prisma para que el arcoíris sea lo más ancho posible y marca con un lápiz el punto exacto donde ya no puedes ver el rojo del arcoíris. Luego, observa el arcoíris a través de una cámara sin filtro infrarrojo. La mayoría de las cámaras baratas, incluyendo los teléfonos celulares, no tienen filtro. Al mirar a través de la cámara, observa la línea que muestra el borde del color rojo. Notarás que la cámara capta algo de color rojo más allá de esta marca. La cámara capta algo de radiación infrarroja, que también es refractada por el prisma y la convierte en luz visible para la pantalla de la cámara.

MEZCLA DE COLORES

Al usar pintura, los colores primarios son el amarillo, el magenta y el cian. Estos colores se utilizan para crear todos los colores posibles de pintura. Sin embargo, al mezclar luz, se utilizan el rojo, el verde y el azul. Al mezclar los tres, se obtiene luz blanca. Los estudiantes suelen tener experiencia mezclando pintura, pero no mezclando luz. A menudo les sorprende cómo se combinan los colores.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	2 (o 3)
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	5 (o 7)
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	2 (o 3)
Diapositiva de color rojo	1
Diapositiva de color azul	1
Diapositiva de color verde	1
Portaobjetos	2 (o 3)
Pantalla blanca	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	2 (o 3)
------------------------	---------

Prepare el aparato como se muestra en el diagrama 10. Pida a los estudiantes que predigan qué colores aparecerán al mezclar los dos colores de luz y que luego registren sus observaciones. Necesitará tres fuentes de luz distintas: una para el rojo, otra para el verde y otra para el azul. Para mezclar los colores, ilumine la pantalla blanca con ambos colores simultáneamente.

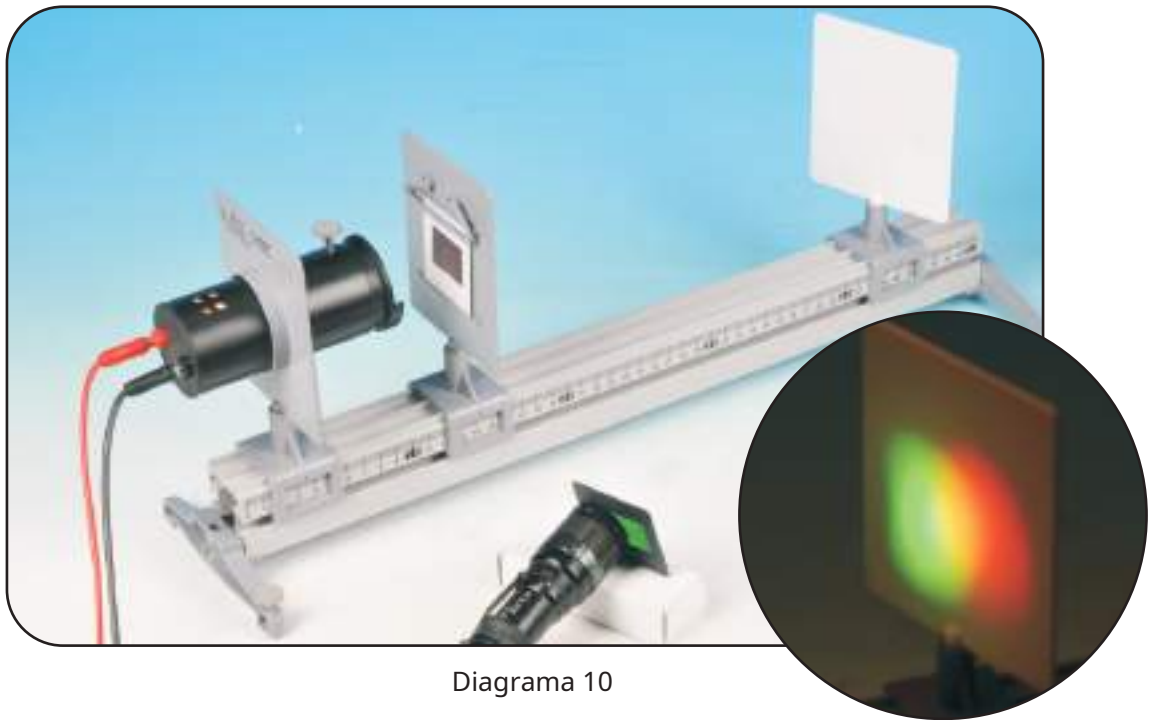


Diagrama 10

<i>Colores mezclados</i>	<i>Color predicho</i>	<i>Color hecho</i>
Rojo y azul	Púrpura (respuesta típica)	magenta
Rojo y verde	Marrón (respuesta típica)	amarillo
Verde y azul	Cian (respuesta típica)	cian
Rojo, verde y azul	Negro (respuesta típica)	blanco

BLOQUEO DE COLORES EN UN PRISMA USANDO FILTROS

FONDO:

Cuando la luz incide sobre una superficie, pueden ocurrir tres cosas: reflejarse, absorberse o transmitirse. En la mayoría de las superficies opacas, se produce una combinación de reflexión y absorción. Cuando un trozo de papel se ve "rojo", ¿genera luz roja? No, absorbe todo menos el color rojo. El rojo reflejado es lo que nuestros ojos detectan y ven; por lo tanto, el papel se ve rojo. El papel solo se ve rojo cuando incide sobre él una luz que contiene rojo. Si incide muy poco, el papel se ve negro, o incluso puede que no se vea, dependiendo de la poca luz.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	4
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Diapositiva de color rojo	1
Diapositiva de color azul	1
Diapositiva de color verde	1
Portaobjetos	1
Pequeña mesa negra	1
Pantalla blanca	1
prisma equilátero	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Portaobjetos	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	1
Papel o fichas de colores brillantes	1
Crayones o marcadores de diferentes colores	1

Los estudiantes pueden observar cómo los colores no se distinguen fácilmente en situaciones de poca luz usando fichas o trozos de papel de colores brillantes y crayones sin las etiquetas. Primero, apaguen las luces de la habitación para que quede completamente oscura. Luego, entreguen a los estudiantes un trozo de papel y un crayón. Pídales que escriban con el crayón el color que creen que es su papel y luego escriban el color que creen que es el crayón en su papel. Una vez que terminen, enciendan las luces y se sorprenderán de lo poco que pueden distinguir los colores en situaciones de poca luz.

Una superficie blanca refleja todos los colores. Utilice la pantalla blanca del kit y el prisma equilátero para crear un arcoíris sobre ella. Monte el aparato como se muestra en el diagrama 10. Introduzca los portaobjetos adecuados entre la rendija única y el prisma. Los portaobjetos tienen una banda ancha de plástico en la parte superior y una banda delgada en los laterales. Sujete los portaobjetos de modo que la banda delgada quede en el centro del arcoíris. De esta manera, la mitad superior del arcoíris muestra la luz filtrada y, justo debajo de la banda, aparece el arcoíris completo. Esto también se muestra en el diagrama 11.

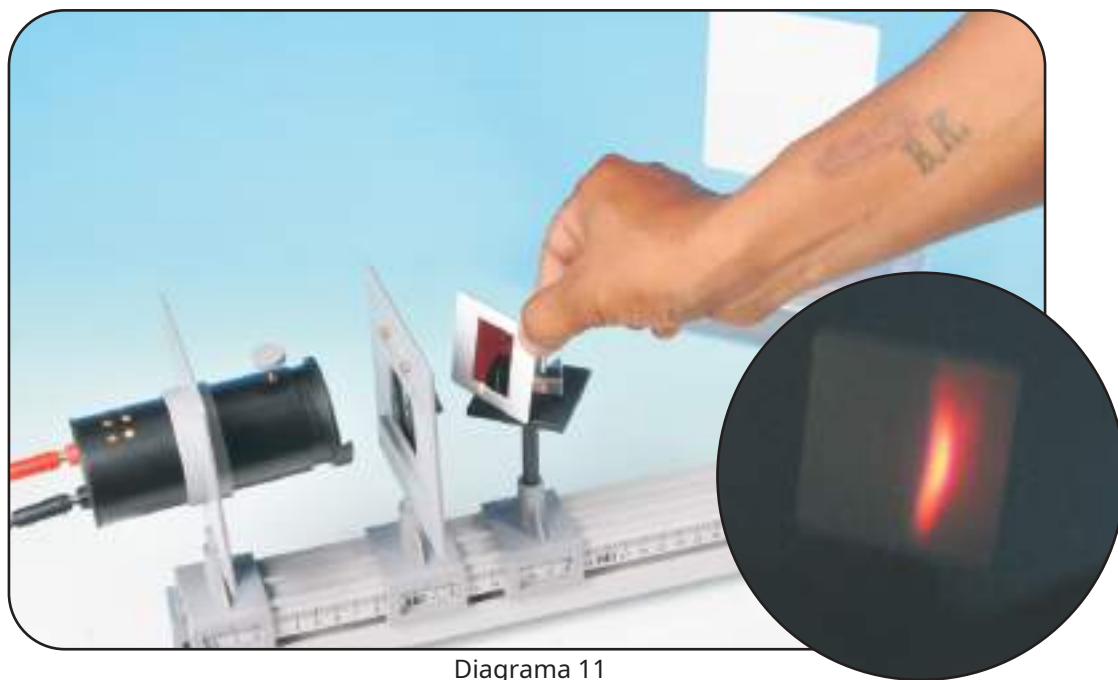


Diagrama 11

Pídeles a los estudiantes que predigan qué sucederá con el arcoíris si se usa un filtro que permita solo una cierta frecuencia de color.

1. Si se utiliza un filtro rojo para permitir que sólo la luz roja entre al prisma, ¿cómo se verá el arcoíris? ***(Los estudiantes pueden pensar que todo el arcoíris se volverá rojo o que la parte roja desaparecerá. Pida a los estudiantes que escriban sus ideas y luego las compartan con la clase.)***

Observaciones con filtro rojo:

(La parte roja, naranja y amarilla del arco iris permanecerá, pero los colores parecerán tener diferentes intensidades de rojo.)

2. Si se utiliza un filtro azul para permitir que sólo la luz azul entre al prisma, ¿cómo se verá el arcoíris? ***(Nuevamente pida a los estudiantes que escriban sus pensamientos y los discutan.)***

Observaciones con el filtro azul:

(Aproximadamente aparece la porción del arco iris que va del amarillo al violeta, aunque ahora el amarillo parece azul. Dado que solo se permite el paso de la luz azul, solo los colores que tengan algo de luz azul aparecerán en el espectro.)

3. Si se utiliza un filtro verde para permitir que sólo la luz verde entre al prisma, ¿cómo se verá el arcoíris? (

Nuevamente pida a los estudiantes que escriban sus pensamientos y los discutan).

Observaciones con el filtro verde:

(Aproximadamente aparece la parte naranja a azul del arco iris, aunque el verde es el más prominente. Dado que solo se permite el paso de la luz verde, solo los colores que tengan algo de luz verde aparecerán en el espectro).

4. Si se utilizan los tres filtros para permitir que la luz entre en el prisma, ¿cómo se verá el arcoíris? *(Nuevamente pida a los estudiantes que escriban sus pensamientos y los discutan).*

Observaciones con los tres filtros:

(No se transmite ninguna luz ya que se filtran todos los colores de la luz blanca).

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

BLOQUEO DE COLORES EN UN PRISMA USANDO FILTROS

FONDO:

Cuando la luz incide sobre una superficie, pueden ocurrir tres cosas: reflejarse, absorberse o transmitirse. En la mayoría de las superficies opacas, se produce una combinación de reflexión y absorción. Cuando un trozo de papel se ve "rojo", ¿genera luz roja? No, absorbe todo menos el color rojo. El rojo reflejado es lo que nuestros ojos detectan y ven; por lo tanto, el papel se ve rojo. El papel solo se ve rojo cuando incide sobre él una luz que contiene rojo. Si incide muy poco, el papel se ve negro, o incluso puede que no se vea, dependiendo de la poca luz.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

Una superficie blanca refleja todos los colores. Usa la pantalla blanca del kit y el prisma equilátero para crear un arcoíris sobre ella.

1. Monte el aparato como se muestra en el diagrama 11.
2. Introduzca los portaobjetos correspondientes entre la rendija única y el prisma. Los portaobjetos tienen una banda ancha de plástico en la parte superior y una banda delgada en los laterales. Sostenga los portaobjetos de modo que la banda delgada quede en el centro del arcoíris. De esta manera, la mitad superior del arcoíris muestra la luz filtrada y, justo debajo de la banda, aparece el arcoíris completo. Esto también se muestra en el diagrama 11.



Diagrama 11

3. Predice qué pasará con el arcoíris si se usa un filtro que permita solo una cierta frecuencia de color.

a. Si se utiliza un filtro rojo para permitir que solo la luz roja entre al prisma, ¿cómo se verá el arcoíris?

Observaciones con filtro rojo:

b. Si se utiliza un filtro azul para permitir que solo la luz azul entre al prisma, ¿cómo se verá el arcoíris?

Observaciones con el filtro azul:

c. Si se utiliza un filtro verde para permitir que solo la luz verde entre al prisma, ¿cómo se verá el arcoíris?

Observaciones con el filtro verde:

d. Si se utilizan los tres filtros para permitir que la luz entre en el prisma, ¿cómo se verá el arcoíris?

Observaciones con los tres filtros:

ESTUDIO DE ESPEJOS CÓNCAVOS

FONDO:

Un espejo cóncavo tiene una forma similar a la de una cueva, ya que su centro está más alejado de la fuente de luz que su exterior. Un espejo cóncavo tiene una superficie reflectante lisa que se curva hacia adentro formando un arco. Enfoca haces de luz paralelos en un punto específico y único, conocido como punto focal. Dado que los haces de luz se cruzan en este punto medio, se forma una imagen real. Las imágenes reales siempre están invertidas, es decir, al revés del objeto que las generó originalmente. Los espejos cóncavos también pueden formar una imagen virtual.

Para comenzar el estudio de los espejos cóncavos, tome el espejo flexible y colóquelo como se muestra en el diagrama 12a. La parte flexible interior del espejo puede retirarse deslizando con cuidado la superficie reflectante desde la parte superior o inferior, doblándola en la dirección adecuada y reinsertándola.

ADVERTENCIA: Tenga cuidado y use guantes de trabajo resistentes a cortes al invertir el espejo. Los bordes son extremadamente afilados y pueden cortarse fácilmente.



Diagrama 12a

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Mesa de óptica	1
Espejo cóncavo/convexo	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Diapositiva con cinco ranuras	1
Portaobjetos	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	2
Cinta invisible	1

PROCEDIMIENTO:

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 12b. Cuanto más cerca esté la corredera de cinco rendijas de la mesa óptica, más paralelos se verán los haces.

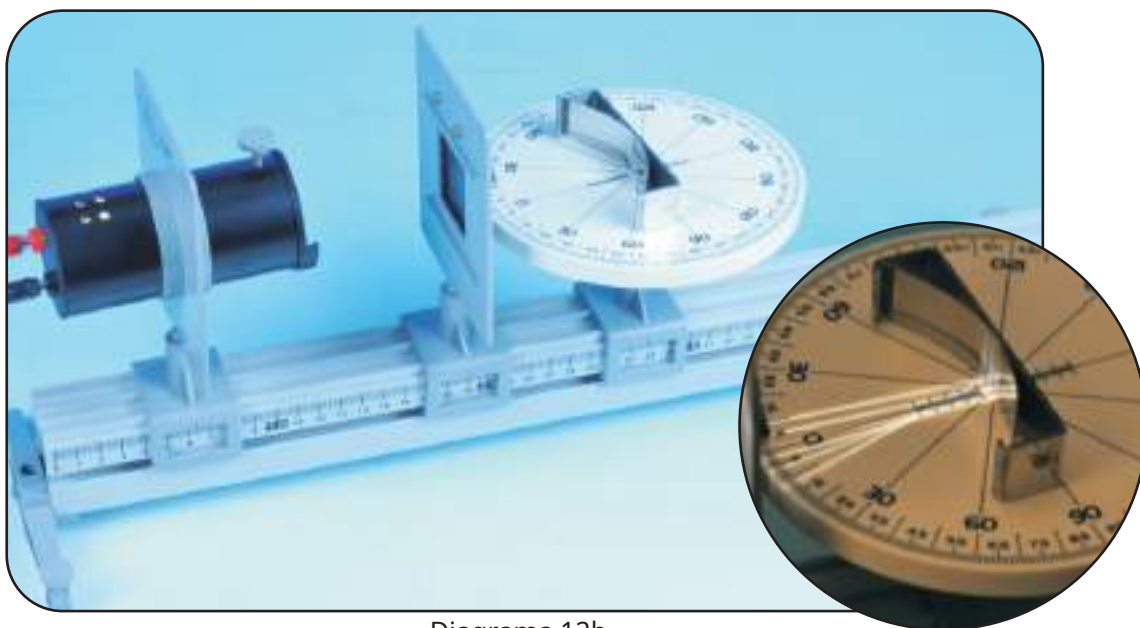


Diagrama 12b

2. Observe que todos los rayos paralelos se reflejan en el mismo punto. Este punto se llama **punto focal**. Es una distancia dada desde tu espejo. Esta distancia desde el espejo hasta el punto donde se cruzan todos los rayos es llamado el **longitud focal**. Marca el punto focal con un punto en un trozo de cinta invisible y dobla un borde para crear un asa que permita retirar y reposicionar la cinta fácilmente. Ver diagrama 13.



Diagrama 13

3. La distancia focal es _____ para este espejo.
4. Escribe una regla para predecir dónde se reflejará un haz de luz paralelo a la normal en un espejo cóncavo y escribe esta regla a continuación:

(Un haz de luz paralelo se reflejará a través del punto focal de un espejo cóncavo).

5. A continuación, sustituya los haces de luz paralelos por un solo haz utilizando la corredera de una sola rendija. Mueva la corredera hacia la izquierda o la derecha hasta que el haz incidente incida exactamente sobre la normal del espejo cóncavo. El punto donde la línea normal toca y cruza la superficie del espejo se denomina... **vértice**. Esto significa a las 0°. El rayo se reflejará directamente sobre sí mismo.

6. Gire la mesa óptica para que el rayo incidente golpee el vértice en todos los ángulos posibles.

7. Escribe una regla que describa cómo se comportan el rayo incidente y el rayo reflejado en términos de ángulo de incidencia y ángulo de reflexión.

(El ángulo de incidencia es siempre igual al ángulo de reflexión de cualquier rayo incidente que incide en el espejo en el vértice).

8. El doble de la distancia focal se llama **centro de curvatura** El espejo tiene forma de arco, que es un segmento de círculo. El centro de curvatura es el punto equidistante de cada punto de la superficie del espejo. Duplica la distancia focal para encontrar el centro de curvatura y coloca un punto con cinta adhesiva invisible en dicho centro.

9. Deslice la rendija a cualquier punto a la izquierda o derecha del centro y gire la mesa óptica para que el rayo incidente pase por el centro de curvatura e incida en el espejo. Puede mover la rendija a varias posiciones para comprobar los resultados.

10. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja a través del centro de curvatura en su camino hacia el espejo.

(El rayo reflejado se refleja de nuevo a través del centro de curvatura)

11. Ahora, gira la mesa óptica para que el rayo incidente pase por el foco en su camino hacia el espejo. Puedes mover la rendija a varias posiciones para comprobar los resultados.

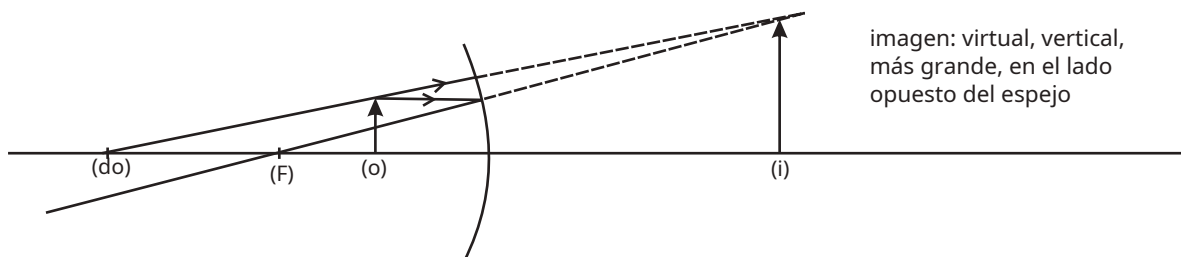
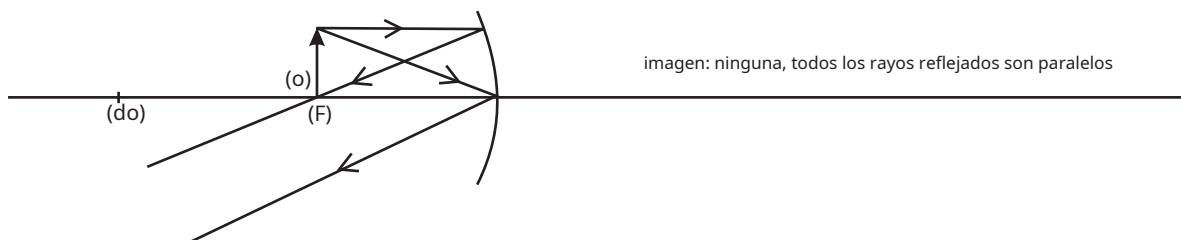
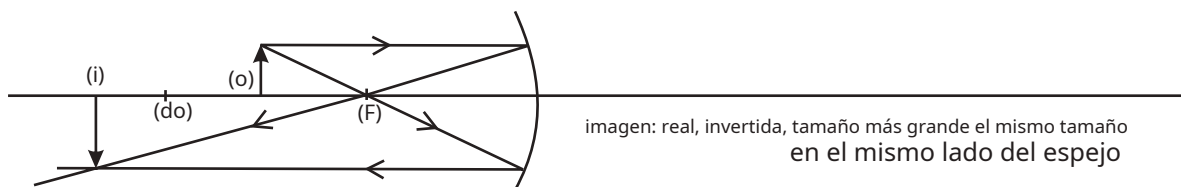
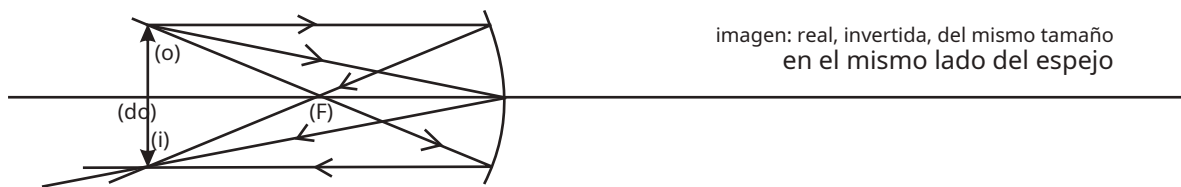
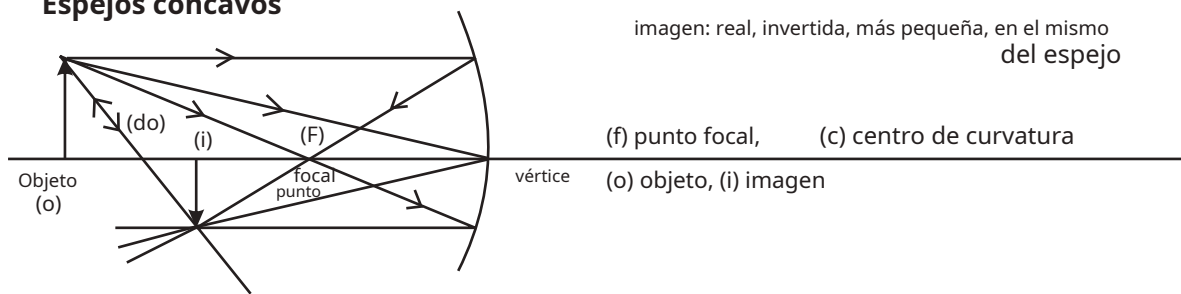
12. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja a través del punto focal en su camino hacia el espejo.

(El rayo reflejado viaja paralelo a la línea normal si pasa por el punto focal en su camino hacia el espejo).

Los estudiantes pueden usar este conocimiento para dibujar diagramas ópticos que predicen el tamaño, la orientación, la ubicación y el tipo de imagen que producirá un objeto.

A continuación se muestra un ejemplo de diagramas de rayos de los espejos cóncavos:

Espejos cóncavos



HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ESTUDIO DE ESPEJOS CÓNCAVOS

FONDO:

Un espejo cóncavo tiene una forma similar a la de una cueva, ya que su centro está más alejado de la fuente de luz que su exterior. Un espejo cóncavo tiene una superficie reflectante lisa que se curva hacia adentro formando un arco. Enfoca haces de luz paralelos en un punto específico y único, conocido como punto focal. Dado que los haces de luz se cruzan en este punto medio, se forma una imagen real. Las imágenes reales siempre están invertidas, es decir, al revés del objeto que las generó originalmente. Los espejos cóncavos también pueden formar una imagen virtual.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 12b. Cuanto más cerca esté la corredera de cinco rendijas de la mesa óptica, más paralelos aparecerán los rayos. El centro de la superficie reflectante debe estar en la cruz filar de la mesa óptica y la parte posterior del espejo debe estar paralela al ángulo de 90° . línea en la mesa de óptica.



Diagrama 12b

2. Observe que todos los rayos paralelos se reflejan en el mismo punto. Este punto se llama _____ Es una distancia dada desde el espejo. Esta distancia desde el espejo hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama _____ Marca el punto focal con un punto en un trozo de cinta invisible y dobla un borde para crear un asa que permita retirar y reposicionar la cinta fácilmente. Ver diagrama 13



Diagrama 13

3. La distancia focal es _____ para este espejo.
4. Escribe una regla para predecir dónde se reflejará un haz de luz paralelo a la normal en un espejo cóncavo y escribe esta regla a continuación:
5. A continuación, sustituya los haces de luz paralelos por un solo haz utilizando la corredera de una sola rendija. Mueva la corredera hacia la izquierda o la derecha hasta que el haz incidente incida exactamente sobre la normal del espejo cóncavo. El punto donde la línea normal toca y cruza la superficie del espejo se denomina... _____. Esto significa a las 0°. El rayo se reflejará directamente sobre sí mismo.
6. Gire la mesa óptica para que el rayo incidente golpee el vértice en todos los ángulos posibles.
7. Escribe una regla que describa cómo se comportan el rayo incidente y el rayo reflejado en términos de ángulo de incidencia y ángulo de reflexión.
8. El doble de la distancia focal se llama _____. El espejo tiene forma de arco, que es un pequeño segmento de círculo. El centro de curvatura es el punto equidistante de cada punto de la superficie del espejo. Duplica la distancia focal para encontrar el centro de curvatura y coloca un punto con cinta adhesiva invisible en dicho centro.

9. Deslice la rendija a cualquier punto a la izquierda o derecha del centro y gire la mesa óptica para que el rayo incidente pase por el centro de curvatura e incida en el espejo. Puede mover la rendija a varias posiciones para comprobar los resultados.
10. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja a través del centro de curvatura en su camino hacia el espejo.
11. Ahora, gira la mesa óptica para que el rayo incidente pase por el foco en su camino hacia el espejo. Puedes mover la rendija a varias posiciones para comprobar los resultados.
12. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja a través del punto focal en su camino hacia el espejo.

ESTUDIO DE ESPEJOS CONVEXOS

FONDO:

Un espejo convexo tiene una forma tal que su centro está más cerca del objeto que se refleja que sus bordes exteriores, que están más alejados. Estos espejos se usan a menudo en tiendas de conveniencia para ver por los pasillos o como espejo del lado del pasajero en automóviles, ya que pueden ocupar un área más grande y reflejarla para que aparezca en un espacio más pequeño. Los espejos convexos también tienen un punto focal y un centro de curvatura, pero estos puntos se encuentran detrás del espejo. Dado que los rayos nunca se cruzan, sino que se irradian lejos de la superficie del espejo, este espejo solo puede formar imágenes virtuales (imaginarias). Las imágenes virtuales siempre están del lado correcto (erguidas) y son más pequeñas que el objeto. Las imágenes aparecen en el lado opuesto (o dentro) del espejo. A diferencia de los espejos cóncavos, la imagen de un espejo convexo no depende de la posición desde el punto focal hasta la superficie del espejo donde se coloca el objeto.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Mesa de Óptica	1
Espejo cóncavo/convexo	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Diapositiva con cinco ranuras paralelas	1
Portaobjetos	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	2
Cinta invisible	2 piezas
Papel blanco para computadora	1

PROCEDIMIENTO:

Para comenzar el estudio de los espejos convexos, tome el espejo flexible y configúrelo como se muestra en el diagrama 14. La parte flexible interior del espejo se puede quitar deslizando con cuidado la superficie reflectante desde la parte superior o inferior del espejo, doblándola de la manera deseada y volviéndola a insertar.



Diagrama 14

ADVERTENCIA: Tenga cuidado y use guantes de trabajo resistentes a cortes al invertir el espejo. Los bordes son extremadamente afilados y pueden cortarse fácilmente.

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 15. Cuanto más cerca esté la corredera de cinco rendijas de la mesa óptica, más paralelos aparecerán los haces.

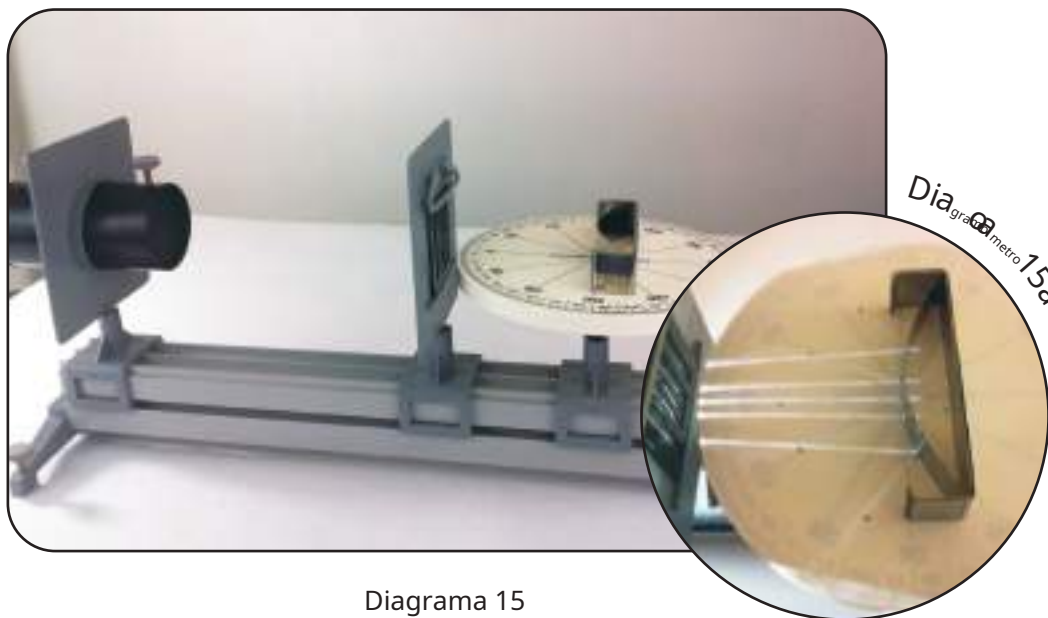


Diagrama 15

2. Observe que todos los rayos paralelos están dispersos. Coloque un trozo de papel blanco debajo del espejo y trace su superficie. Luego, coloque un punto donde cada rayo incide sobre el espejo y un segundo punto en cada rayo reflejado, a una pulgada del espejo, como se muestra en el diagrama 15a.
3. Retire el papel y colóquelo sobre una superficie plana para dibujar los rayos incidentes y los rayos reflejados conectando los puntos con un borde recto.
4. Luego, usa la regla para trazar los rayos reflejados a través de la superficie del espejo hasta su origen aparente. Todas las líneas deben cruzarse en un punto. Este punto se llama punto focal. Es una distancia dada desde el espejo. Esta distancia desde el espejo hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama longitud focal. Utilice un marcador de cinta invisible para marcar el punto focal en su mesa de óptica. (Consulte el Estudio de Espejos Cóncavos para obtener instrucciones sobre cómo hacer el marcador).
5. La distancia focal es _____ para este espejo.
6. Escribe una regla para predecir dónde se reflejará un haz de luz paralelo a la normal en un espejo convexo y escribe esta regla a continuación:
(Un haz de luz paralelo se reflejará como si pareciera provenir del punto focal de un espejo convexo).
7. A continuación, sustituya los haces de luz paralelos por un solo haz utilizando la corredera de una sola rendija. Mueva la corredera hacia la izquierda o la derecha hasta que el haz incidente incida exactamente sobre la normal del espejo cóncavo. El punto donde la línea normal toca y cruza la superficie del espejo se denomina...vértice. Esto significa a las 0°. El rayo se reflejará directamente sobre sí mismo.

8. Gire la mesa óptica para que el rayo incidente golpee el vértice en todos los ángulos posibles.

9. Escribe una regla que describa cómo se comportan el rayo incidente y el rayo reflejado en términos de ángulo de incidencia y ángulo de reflexión.

(El ángulo de incidencia es siempre igual al ángulo de reflexión de cualquier rayo incidente que llega al espejo en el vértice. Dibujar una línea recta detrás del espejo en la dirección opuesta al rayo reflejado mostrará de dónde parece provenir el rayo).

10. El doble de la distancia focal se llama centro de curvatura. El centro de curvatura es el punto equidistante de cada punto de la superficie del espejo. Duplica la distancia focal para encontrar el centro de curvatura y coloca una cinta métrica allí.

11. Deslice la rendija a cualquier punto a la izquierda o derecha del centro y gire la mesa óptica para que el rayo incidente apunte directamente al centro de curvatura e incida en el espejo. Puede mover la rendija a varias posiciones para comprobar los resultados.

12. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja hacia el centro de curvatura en su camino hacia el espejo.

(El rayo reflejado se refleja de nuevo a través del mismo camino desde el que se originó. El rayo reflejado parecerá venir desde detrás del espejo como si viajara directamente a través del espejo desde el centro de curvatura).

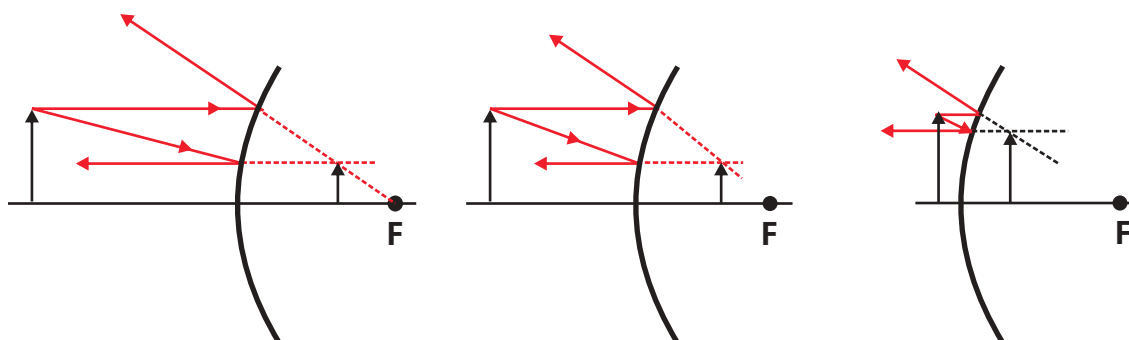
13. Ahora, gira la mesa óptica para que el rayo incidente apunte directamente al punto focal en su camino hacia el espejo. Puedes mover la rendija única a varias posiciones para comprobar los resultados.

14. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja directamente hacia el punto focal en su camino hacia el espejo.

(El rayo reflejado siempre viaja paralelo a la línea normal y parece como si viniera de detrás del espejo, paralelo a la línea normal.)

Los estudiantes pueden usar este conocimiento para dibujar diagramas ópticos que predicen el tamaño, la orientación, la ubicación y el tipo de imagen que producirá un objeto.

A continuación se muestra un ejemplo de diagramas de rayos de los espejos cóncavos:



HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ESTUDIO DE ESPEJOS CONVEXOS

FONDO:

Un espejo convexo tiene una forma tal que su centro está más cerca del objeto que se refleja que sus bordes exteriores, que están más alejados. Estos espejos se usan a menudo en tiendas de conveniencia para ver por los pasillos o como espejo del lado del pasajero en automóviles, ya que pueden ocupar un área más grande y reflejarla para que aparezca en un espacio más pequeño. Los espejos convexos también tienen un punto focal y un centro de curvatura, pero estos puntos se encuentran detrás del espejo. Dado que los rayos nunca se cruzan, sino que se irradian lejos de la superficie del espejo, este espejo solo puede formar imágenes virtuales (imaginarias). Las imágenes virtuales siempre están del lado correcto (erguidas) y son más pequeñas que el objeto. Las imágenes aparecen en el lado opuesto (o dentro) del espejo. A diferencia de los espejos cóncavos, la imagen de un espejo convexo no depende de la posición desde el punto focal hasta la superficie del espejo donde se coloca el objeto.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 15. Cuanto más cerca esté la corredera de cinco rendijas de la mesa óptica, más paralelos aparecerán los haces.

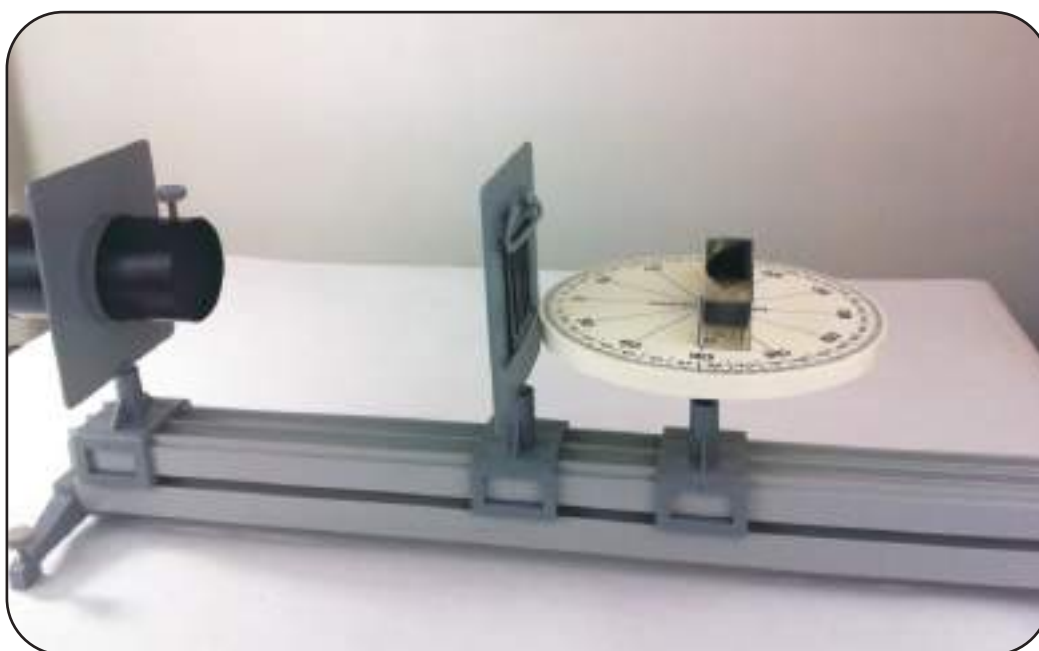


Diagrama 15

2. Observe que todos los rayos paralelos están dispersos. Coloque un trozo de papel blanco debajo del espejo y trace su superficie. Luego, coloque un punto donde cada rayo incide sobre el espejo y un segundo punto en cada rayo reflejado, a una pulgada del espejo.
3. Retire el papel y colóquelo sobre una superficie plana para dibujar los rayos incidentes y los rayos reflejados conectando los puntos con un borde recto.
4. Luego, usa la regla para trazar los rayos reflejados a través de la superficie del espejo hasta su origen aparente. Todas las líneas deben cruzarse en un punto. Este punto se llama _____. Está a una distancia dada del espejo. Esta distancia desde el espejo hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama _____. Usa un marcador de cinta invisible para marcar el punto focal en la mesa de óptica. (Consulta el Estudio de Espejos Cóncavos para obtener instrucciones sobre cómo hacer el marcador).
5. La distancia focal es _____ para este espejo.
6. Escribe una regla para predecir dónde se reflejará un haz de luz paralelo a la normal en un espejo convexo y escribe esta regla a continuación:
7. A continuación, sustituya los haces de luz paralelos por un solo haz utilizando la corredera de una sola rendija. Mueva la corredera hacia la izquierda o la derecha hasta que el haz incidente incida exactamente sobre la normal del espejo cóncavo. El punto donde la línea normal toca la superficie del espejo se llama _____. Esto significa que en 0° El haz se reflejará directamente sobre sí mismo. Esto se muestra en el diagrama 16.



Diagrama 16

8. Gire la mesa óptica para que el rayo incidente golpee el vértice en todos los ángulos posibles.

9. Escribe una regla que describa cómo se comportan el rayo incidente y el rayo reflejado en términos de ángulo de incidencia y ángulo de reflexión.
10. El doble de la distancia focal se llama_____ El centro de curvatura es el punto equidistante de cada punto de la superficie del espejo. Duplica la distancia focal para encontrar el centro de curvatura y coloca una cinta métrica allí.
11. Deslice la rendija a cualquier punto a la izquierda o derecha del centro y gire la mesa óptica para que el rayo incidente apunte directamente al centro de curvatura e incida en el espejo. Puede mover la rendija a varias posiciones para comprobar los resultados.
12. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja hacia el centro de curvatura en su camino hacia el espejo.
13. Ahora, gira la mesa óptica para que el rayo incidente apunte directamente al punto focal en su camino hacia el espejo. Puedes mover la rendija única a varias posiciones para comprobar los resultados.
14. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo reflejado cuando el rayo incidente viaja directamente hacia el punto focal en su camino hacia el espejo.

ESTUDIO DE LENTES CONVEXAS (DIAGRAMAS DE RAYOS)

FONDO

Una lente convexa tiene una o dos superficies esféricas. El centro de la lente es la El punto más grueso y los bordes de la lente son su punto más delgado. Las lentes convexas enfocan haces de luz paralelos en un punto específico y único, conocido como punto focal. Dado que los haces de luz se cruzan en este punto focal, se forma una imagen real. Las imágenes reales siempre están invertidas, es decir, al revés del objeto que las generó originalmente. Las lentes convexas también pueden formar una imagen virtual.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Mesa de óptica	1
Lente convexa	1
Diapositiva con una sola rendija	1
Diapositiva con cinco ranuras	1
Portaobjetos	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	2
Cinta invisible	2 piezas
Papel blanco para computadora	1

PROCEDIMIENTO:

Para comenzar el estudio de las lentes convexas es más fácil estudiar las lentes en dos dimensiones antes de estudiarlas en tres dimensiones.

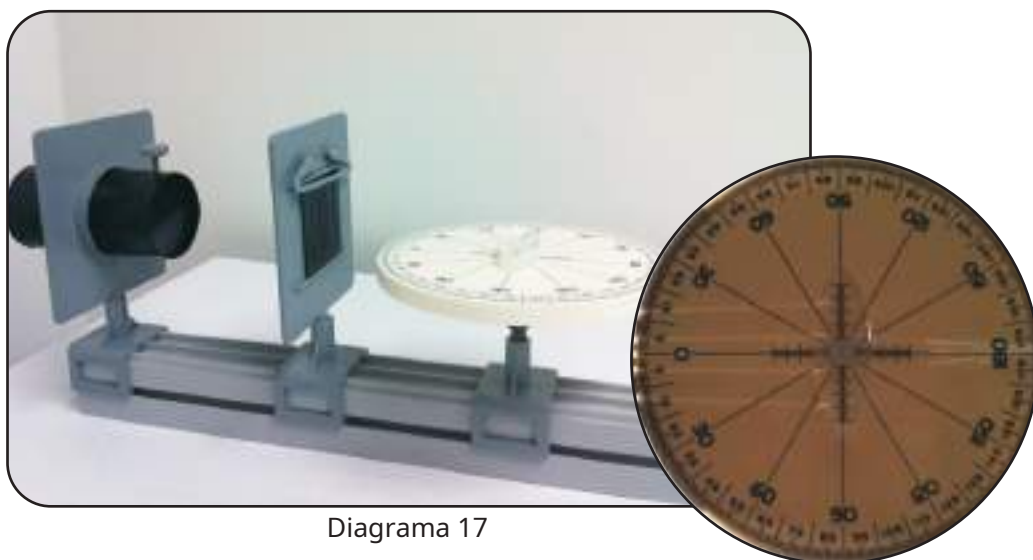


Diagrama 17

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 17. Cuanto más cerca esté la corredera de cinco rendijas de la mesa óptica, más paralelos aparecerán los haces.
2. Observe que todos los rayos paralelos se refractan a través del mismo punto. Este punto se llama punto focal. Es una distancia dada desde el centro de la lente bidimensional. Esta distancia desde el espejo hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama... longitud focal. Haz un marcador usando un trozo de cinta invisible (como se muestra en "Estudio de espejos cóncavos") y marca el punto focal.
3. Luego mida esta misma distancia en el lado opuesto de la lente y marque el punto focal en ese lado de la lente.
4. La distancia focal es _____ para este objetivo.
5. Escribe una regla para predecir hacia dónde se refractará un haz de luz paralelo a la normal en un espejo cóncavo y escribe esta regla a continuación:
(Un haz de luz paralelo se reflejará a través del punto focal en el lado opuesto de los rayos incidentes de una lente convexa).
6. Ahora gire la mesa óptica para que el rayo incidente pase por el punto focal en su camino hacia la lente como se muestra en el diagrama 18. Puedes mover tu ranura única a varias posiciones diferentes para comprobar sus resultados.

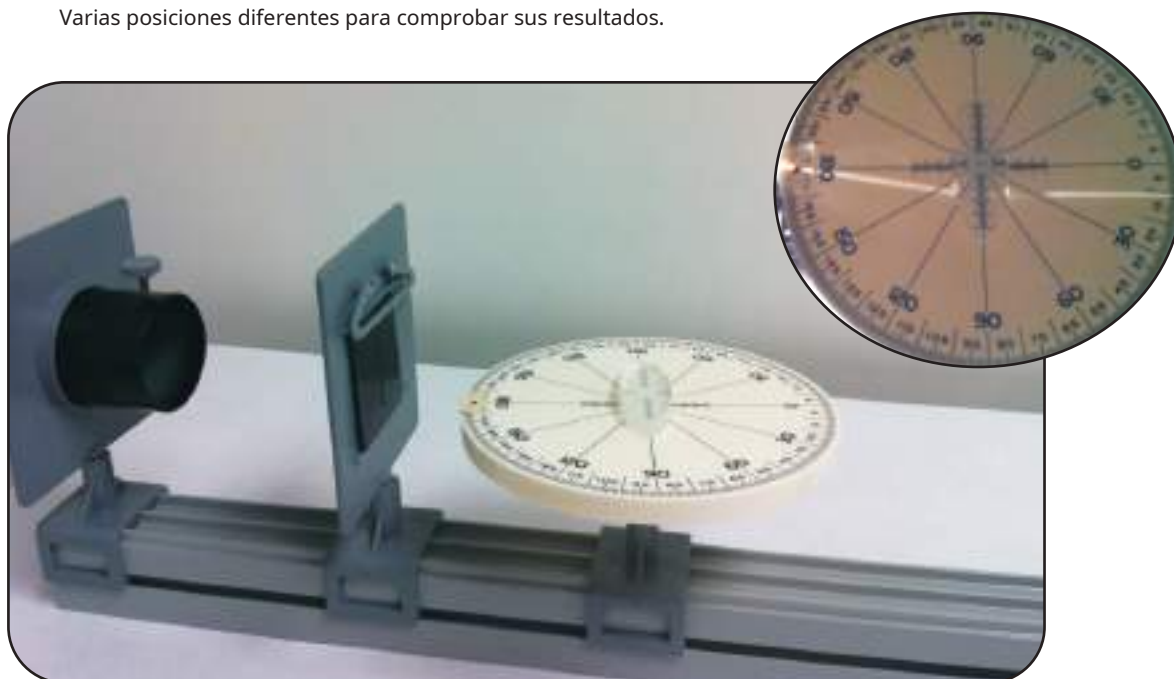


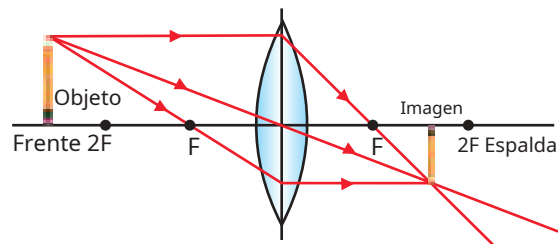
Diagrama 18

7. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo refractado cuando el rayo incidente viaja a través del punto focal en su camino hacia la lente.
(El rayo refractado viaja paralelo a la línea normal en el lado opuesto de la lente si pasa por el punto focal en su camino hacia la lente).

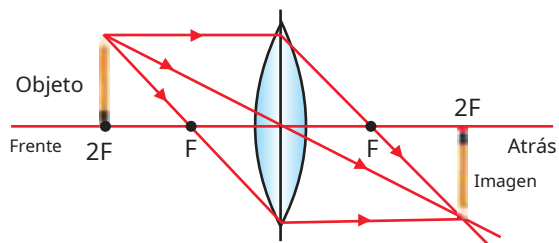
Los estudiantes pueden usar este conocimiento para dibujar diagramas ópticos que predicen el tamaño, la orientación, la ubicación y el tipo de imagen que producirá un objeto.

A continuación se muestra un ejemplo de diagramas de rayos de los espejos cóncavos:

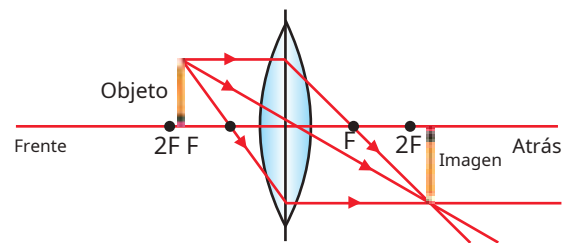
Diagramas de rayos



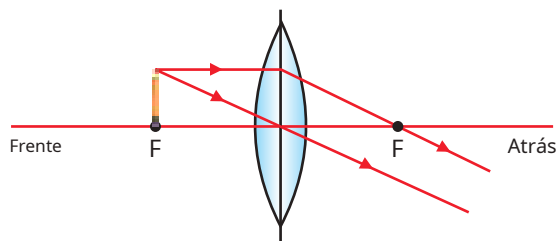
Configuración: objeto fuera de 2F, imagen real más pequeña entre F y 2F



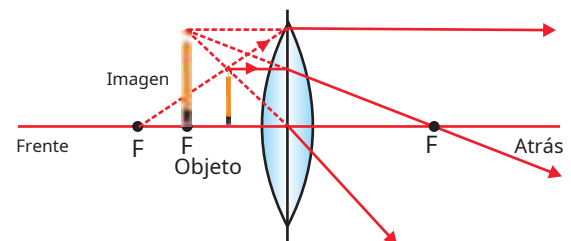
Configuración: objeto en 2F, imagen real en 2F, objeto del mismo tamaño



Configuración: objeto entre F y 2F, imagen real ampliada fuera de 2F



Configuración: objeto en F, imagen en el infinito



Configuración: objeto dentro de F, imagen virtual ampliada en el mismo lado de la lente que el objeto

Diagrama 19

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ESTUDIO DE LENTES CONVEXAS (DIAGRAMAS DE RAYOS)

FONDO:

Una lente convexa tiene una o dos superficies esféricas. El centro de la lente es el punto más grueso y los bordes son los más delgados. Las lentes convexas enfocan haces de luz paralelos en un punto específico y único, conocido como punto focal. Dado que los haces de luz se cruzan en este punto focal, se forma una imagen real. Las imágenes reales siempre están invertidas, es decir, al revés del objeto que las generó originalmente. Las lentes convexas también pueden formar una imagen virtual.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

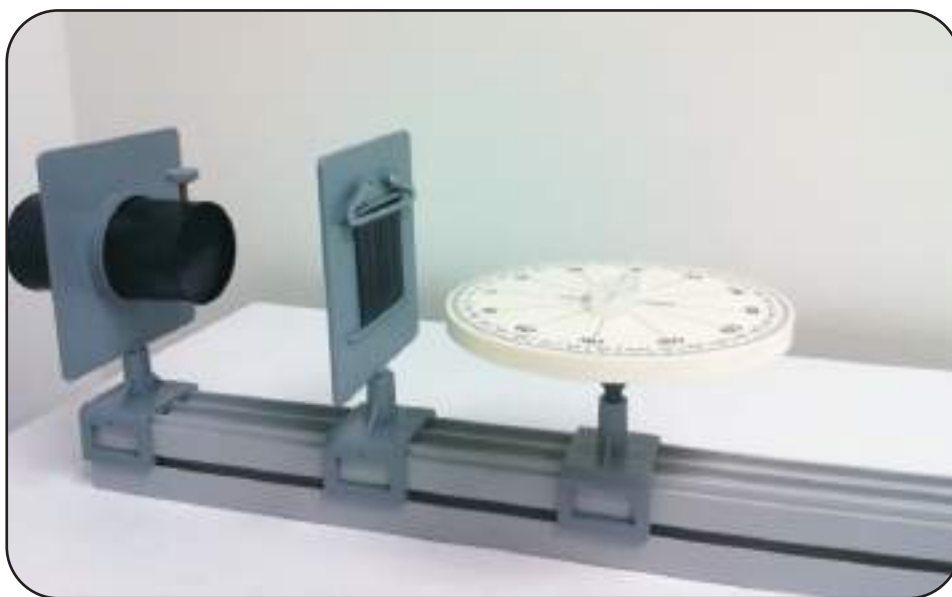


Diagrama 17

1. Monte el aparato como se muestra en el diagrama 17. Cuanto más cerca estén las rendijas paralelas de la mesa óptica, más paralelos parecerán los haces.
2. Observe que todos los rayos paralelos se refractan a través del mismo punto. Este punto se llama _____. Es una distancia dada desde el centro de tu lente bidimensional. Esta distancia desde el espejo hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama _____. Marca el punto focal con un trozo de cinta invisible (como se muestra en "Estudio de espejos cóncavos").

3. Luego mida esta misma distancia en el lado opuesto de la lente y marque el punto focal en ese lado de la lente.
4. La distancia focal es _____ para este objetivo.
5. Escribe una regla para predecir hacia dónde se refractará un haz de luz paralelo a la normal en un espejo cóncavo y escribe esta regla a continuación:
6. Ahora gire la mesa óptica para que el rayo incidente pase por el punto focal en su camino hacia la lente como se muestra en el diagrama 18. Puedes mover tu ranura única a Varias posiciones diferentes para comprobar sus resultados.

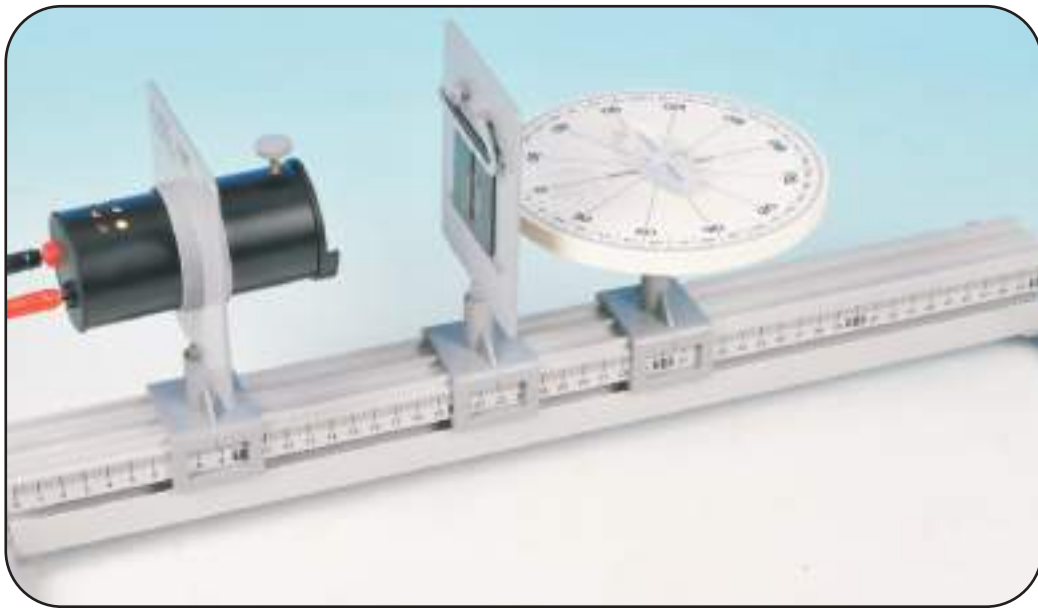


Diagrama 18

7. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo refractado cuando el rayo incidente viaja a través del punto focal en su camino hacia la lente.

ESTUDIO DE LENTES CÓNCAVAS (DIAGRAMAS DE RAYOS)

FONDO:

Una lente cóncava tiene una forma tal que su centro es más delgado que su borde exterior. Dado que los rayos nunca se cruzan, sino que se refractan en la superficie de la lente, esta lente solo puede formar imágenes virtuales (imaginarias). Las imágenes virtuales siempre están derechas y son más pequeñas que el objeto. Las imágenes aparecen en el lado opuesto de la lente, entre el punto focal y la lente. A diferencia de las lentes convexas, el tipo de imagen de una lente cóncava no depende de la posición del objeto desde el punto focal hasta la superficie del espejo.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

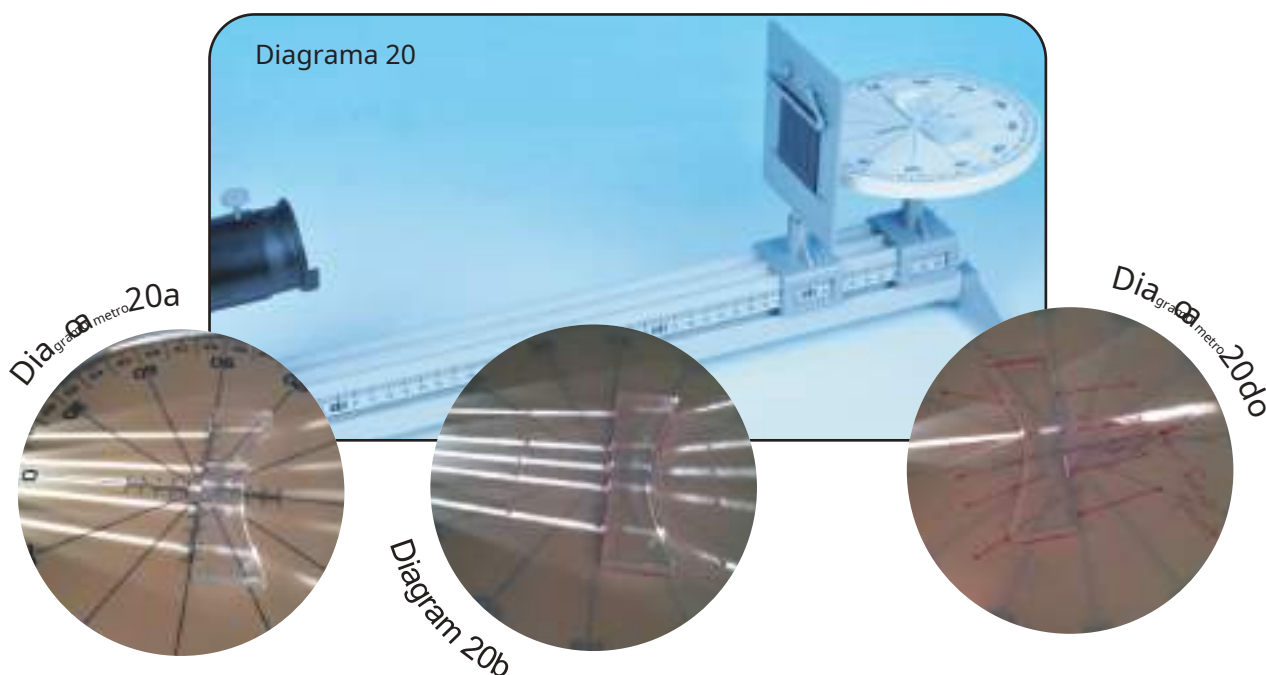
Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Lámpara montada con cables rojo y negro y lente removida	1
Mesa de óptica	1
Lente cóncava	1
Diapositiva con una ranura	1
Diapositiva con cinco ranuras	1
Portaobjetos	1
Condensador plano	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	1
Cinta invisible	2 piezas
Papel blanco para computadora	1

PROCEDIMIENTO:

1. Para comenzar el estudio de las lentes cóncavas, configure su banco de óptica como se muestra en el diagrama 20. Cuanto más cerca estén las rendijas paralelas de la mesa de óptica, más paralelos parecerán los haces.



- Observe que todos los rayos paralelos están dispersos en el diagrama 20a. Coloque un trozo de papel blanco debajo de la lente y trace su superficie. Luego, coloque un punto en cada rayo a medida que se dirige hacia el espejo. Coloque un segundo punto donde cada rayo incide sobre la lente y un tercer punto en cada rayo refractado donde sale de la lente. Coloque un cuarto punto en cada rayo a una pulgada de donde salió de la lente. Esto se muestra en el diagrama 20b.
- Retire el papel y colóquelo sobre una superficie plana para dibujar los rayos incidentes y los rayos refractados conectando los puntos con una regla.
- Como se muestra en el diagrama 20c, use la regla para trazar los rayos refractados a través de la superficie de la lente hasta su origen aparente. Todas las líneas deben cruzarse en un punto. Este punto se llama **punto focal**. Es una distancia dada desde su lente. Esta distancia desde la lente hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama **longitud focal**. Utilice un marcador de cinta invisible para marcar el punto focal en su mesa de óptica. (Consulte el Estudio de Espejos Cóncavos para obtener instrucciones sobre cómo hacer el marcador).
- La distancia focal es _____ para este objetivo.
- Escribe una regla para predecir dónde se refractará un haz de luz paralelo a la normal para una lente cóncava y escribe esta regla a continuación:
(Un haz de luz paralelo se refractará como si pareciera pasar por el punto focal del mismo lado de la lente cóncava por donde viajaron los haces originales).
- Reemplace la corredera de cinco rendijas paralelas por una corredera de una sola rendija y mueva la sola rendija hacia la izquierda o la derecha de modo que el rayo de luz quede ligeramente descentrado.
- Ahora gire la mesa óptica para que el rayo incidente apunte directamente al punto focal del otro lado de la lente. Esto se muestra en el diagrama 20c. Puede mover la rendija única a varias posiciones para comprobar los resultados.
- Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo refractado cuando el rayo incidente viaja a través del punto focal en su camino hacia la lente.
(El rayo refractado siempre viaja paralelo a la línea normal y parece como si viniera de detrás de la lente, paralelo a la línea normal.)

Los estudiantes pueden usar este conocimiento para dibujar diagramas ópticos que predicen el tamaño, la orientación, la ubicación y el tipo de imagen que producirá un objeto.

A continuación se muestra un ejemplo de diagramas de rayos de los espejos cóncavos:

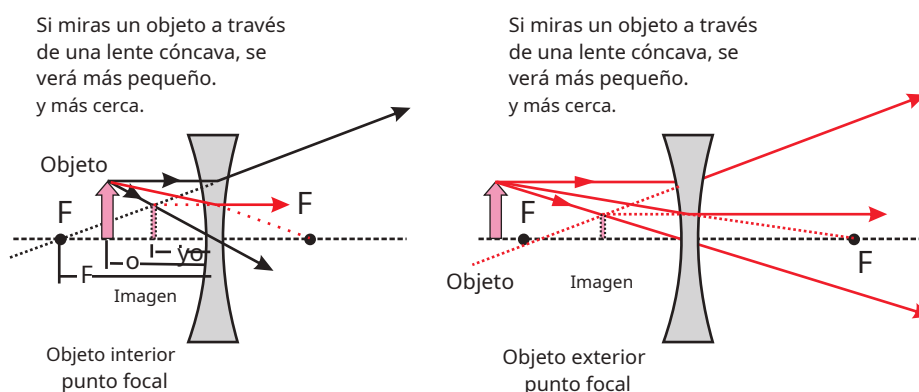


Diagrama 21

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ESTUDIO DE LENTES CÓNCAVAS (DIAGRAMAS DE RAYOS)

FONDO:

Una lente cóncava tiene una forma tal que su centro es más delgado que su extremo exterior. Dado que los rayos nunca se cruzan, sino que se refractan en la superficie de la lente, esta lente solo puede formar imágenes virtuales (imaginarias). Las imágenes virtuales siempre son correctas y más pequeñas que el objeto. Las imágenes aparecen en el lado opuesto de la lente, entre el punto focal y la lente. A diferencia de las lentes convexas, la imagen de una lente cóncava no depende de la posición del objeto desde el punto focal hasta la superficie del espejo.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

1. Para comenzar el estudio de las lentes cóncavas, configure su banco de óptica como se muestra en el diagrama 20. Cuanto más cerca estén las rendijas paralelas de la mesa de óptica, más paralelos parecerán los haces.

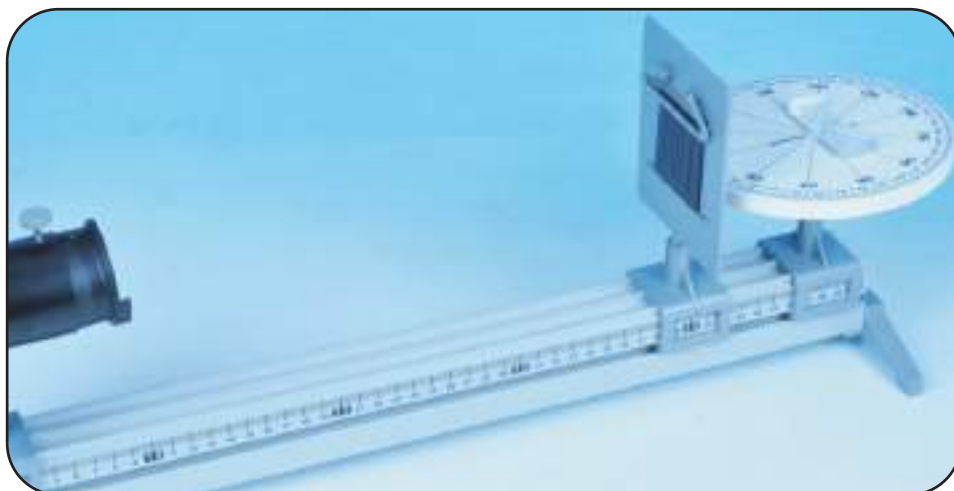


Diagrama 20

2. Observe que todos los rayos paralelos están dispersos. Coloque un trozo de papel blanco debajo de la lente y trace su superficie. Luego, coloque un punto en cada rayo a medida que se dirige hacia el espejo. Coloque un segundo punto donde cada rayo incide sobre la lente y un tercer punto en cada rayo refractado donde sale de la lente. Coloque un cuarto punto en cada rayo a una pulgada de donde salió de la lente.

3. Retire el papel y colóquelo sobre una superficie plana para dibujar los rayos incidentes y los rayos refractados conectando los puntos con una regla.
4. Luego, usa la regla para trazar los rayos refractados a través de la superficie de la lente hasta su origen aparente. Todas las líneas deben cruzarse en un punto. Este punto se llama _____ Es una distancia dada desde su lente. Esta distancia desde la lente hasta el punto donde se cruzan todos los rayos se llama _____ Utilice un marcador de cinta invisible para marcar el punto focal en su mesa de óptica. (Consulte el Estudio de Espejos Cóncavos para obtener instrucciones sobre cómo hacer el marcador).
5. La distancia focal es _____ para este objetivo.
6. Escribe una regla para predecir dónde se refractará un haz de luz paralelo a la normal para una lente cóncava y escribe esta regla a continuación:
7. Reemplace la corredera de cinco rendijas paralelas por una corredera de una sola rendija y mueva la sola rendija hacia la izquierda o la derecha de modo que el rayo de luz quede ligeramente descentrado.
8. Ahora, gira la mesa óptica para que el rayo incidente apunte directamente al punto focal del otro lado de la lente. Puedes mover la rendija única a varias posiciones para comprobar los resultados.
9. Escribe una regla en el espacio a continuación que describa cómo se comporta el rayo refractado cuando el rayo incidente viaja a través del punto focal en su camino hacia la lente.

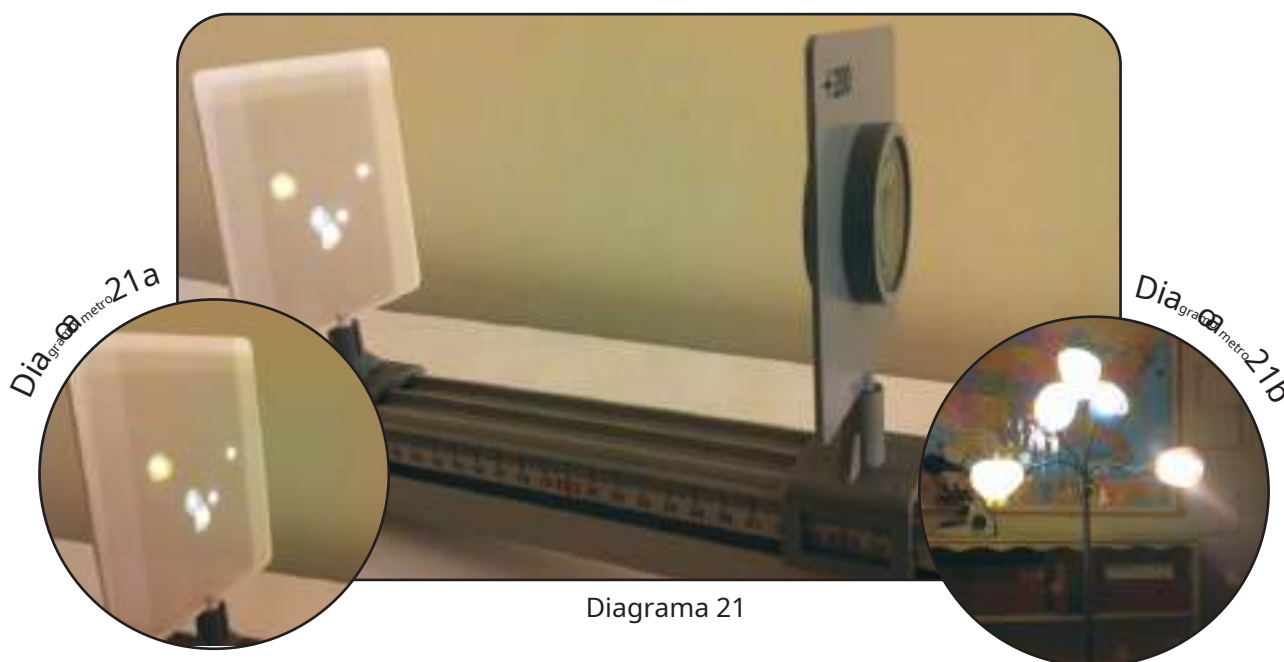
ENCONTRANDO EL PUNTO FOCAL DE UNALENTE DESCONOCIDA

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	2
Pantalla blanca	1
+ 50 lentes	1
+ 100 lentes	1
+ 200 lentes	1
- 100 lentes	1
Lente desconocida	1

PROCEDIMIENTO:

1. El punto focal de varias lentes se puede determinar utilizando una ventana abierta como fuente de luz y el banco óptico. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 21.



2. Mueva la pantalla hasta que se enfoque una imagen nítida. Vea el diagrama 21a. El objeto se muestra en el diagrama 21b.
3. Registre la distancia entre la lente y la pantalla en la tabla de datos.
4. Reemplace la lente por una diferente y repita los pasos 2 a 4 para las cinco lentes.
5. Haz un gráfico del número indicado en la lente versus la distancia focal de tus datos.
6. Dibuje una línea de mejor ajuste.
7. Utilizando su gráfica, estime cuál sería la curvatura de la lente sin marcar.

TABLA DE DATOS:

Número en la lente	Distancia focal de la lente (cm)
+ 50	6.1
+ 100	10.6
+ 200	22.2
- 100	No se puede crear una imagen
Desconocido	4.5

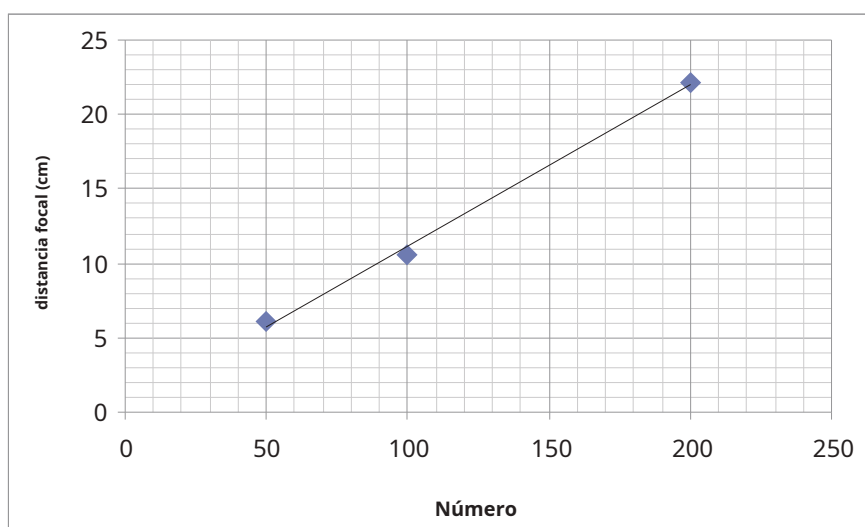
ANÁLISIS DE DATOS:

Diagrama 22

PREGUNTAS DE SEGUIMIENTO:

1. Había una lente que no podía generar imagen en la pantalla. ¿Cuál era? Explica por qué no podía generar imagen.

(La lente cóncava no podía generar una imagen en la pantalla porque sólo se pueden proyectar imágenes reales en la pantalla y la lente cóncava sólo puede generar imágenes virtuales).

2. Describe la relación entre la distancia focal de la lente y el grosor de la lente.

(A medida que aumenta la distancia focal, el grosor de la lente disminuye).

3. ¿Cuál fue la curvatura estimada de la lente sin marcar?

(+40)

4. ¿Cuál es la relación entre el número de la lente y la distancia focal? **(El número en la lente es la distancia focal escrita en mm)**

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

ENCONTRANDO EL PUNTO FOCAL DE UNALENTE DESCONOCIDA

PROCEDIMIENTO:

1. El punto focal de varias lentes se puede determinar utilizando una ventana abierta como fuente de luz y el banco óptico. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 21.



Diagrama 21

2. Mueva la pantalla hasta que aparezca una imagen clara enfocada en ella.
3. Registre la distancia entre la lente y la pantalla en la tabla de datos.
4. Reemplace la lente por una diferente y repita los pasos 2 a 4 para las cinco lentes.
5. Haz un gráfico del número indicado en la lente versus la distancia focal de tus datos.
6. Dibuje una línea de mejor ajuste.
7. Utilizando su gráfica, estime cuál sería la curvatura de la lente sin marcar.

TABLA DE DATOS:

Número en la lente	Distancia focal de la lente (cm)
+ 50	
+ 100	
+ 200	
- 100	
Desconocido	

PREGUNTAS DE SEGUIMIENTO:

1. Había una lente que no podía generar imagen en la pantalla. ¿Cuál era? Explica por qué no podía generar imagen.
2. Describe la relación entre la distancia focal de la lente y el grosor de la lente.
3. ¿Cuál fue la curvatura estimada de la lente sin marcar?
4. ¿Cuál es la relación entre el número de la lente y la distancia focal?

LUPA

1. Observe la tabla óptica con las lentes $f=+200$, $f=+100$ y $f=+50$. Acerque la lente a la tabla de modo que quede entre la lente y su distancia focal, y registre sus observaciones en el espacio provisto a continuación.

(La imagen aparece más grande, en posición vertical y al otro lado del cristal. Como la imagen está en posición vertical, sé que es virtual).

Esta es una lupa. ¿Es posible usar $f = -100$ como lupa? ***(No es posible, sólo las lentes convexas pueden producir una imagen más grande).***

CÓMO FUNCIONA EL OJO

FONDO:

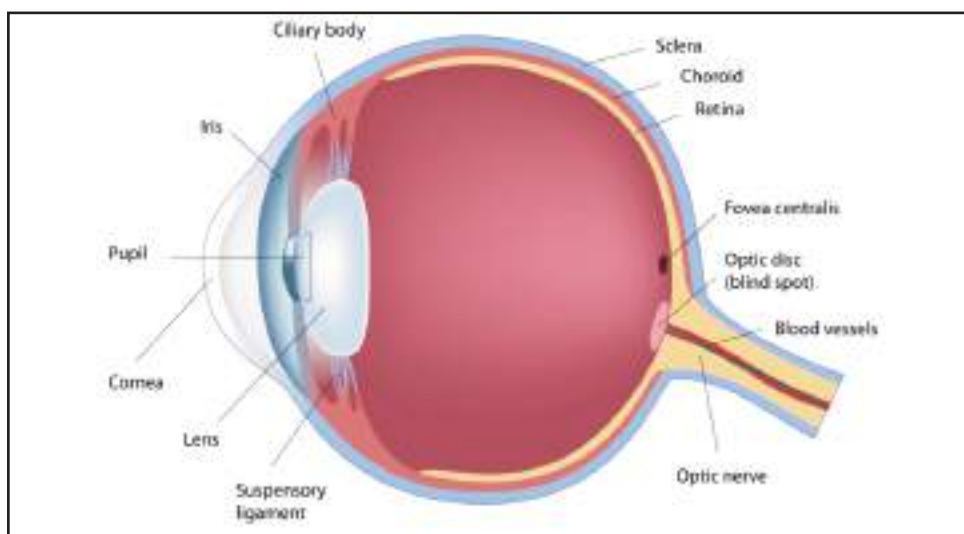


Diagrama 23

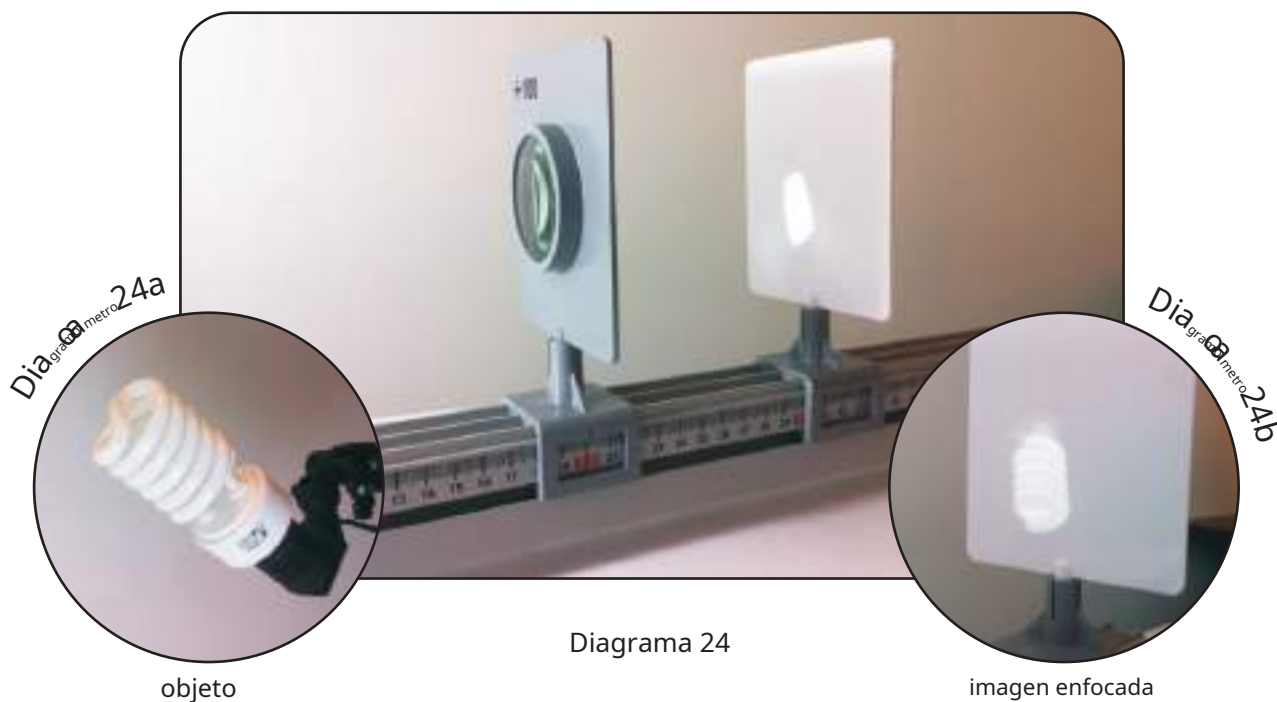
1. Etiqueta la retina, el iris, la córnea y el cristalino en el diagrama del ojo de arriba. El iris es la parte coloreada del ojo. Controla la cantidad de luz que entra al ojo. La retina es una pantalla en la parte posterior del ojo que capta la imagen que el ojo ve. El cristalino y la córnea trabajan juntos para enfocar la luz y crear una imagen, y la córnea protege el ojo.
2. ¿El cristalino de tu ojo es convexo o cóncavo? ***(Mi lente es convexa. Para producir una imagen que pueda proyectarse en una pantalla o en la retina, la imagen debe ser real, y solo las lentes convexas pueden producir imágenes reales.***

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	2
Pantalla blanca	1
+ 100 lentes	1

PROCEDIMIENTO:

1. Oriente un extremo de su banco óptico hacia una fuente de luz brillante. Una ventana abierta funciona bien. En el extremo opuesto, coloque la pantalla (su retina) y el objetivo $f = +100$ mm (su objetivo) y compruebe si puede enfocar la escena exterior en la parte posterior de su retina.



2. Registre la distancia que hay entre la lente y la pantalla cuando la imagen está enfocada. 11 cm
usando la lente +100 __centímetro

3. Los rayos de luz exterior entran en tu ojo prácticamente paralelos. ¿Cómo se comportan los rayos paralelos al atravesar el cristalino? Escribe la regla a continuación.

(Los rayos de luz paralelos se refractarán a través del punto focal, por lo que la imagen estará enfocada cuando la pantalla esté en el punto focal).

4. ¿Tu imagen está erecta o invertida?

(Invertido. Cuando eres un bebé, tu cerebro ve todo al revés. Con el tiempo, nuestro cerebro aprende a invertir la imagen para que las cosas estén bien.)

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

CÓMO FUNCIONA EL OJO

FONDO:

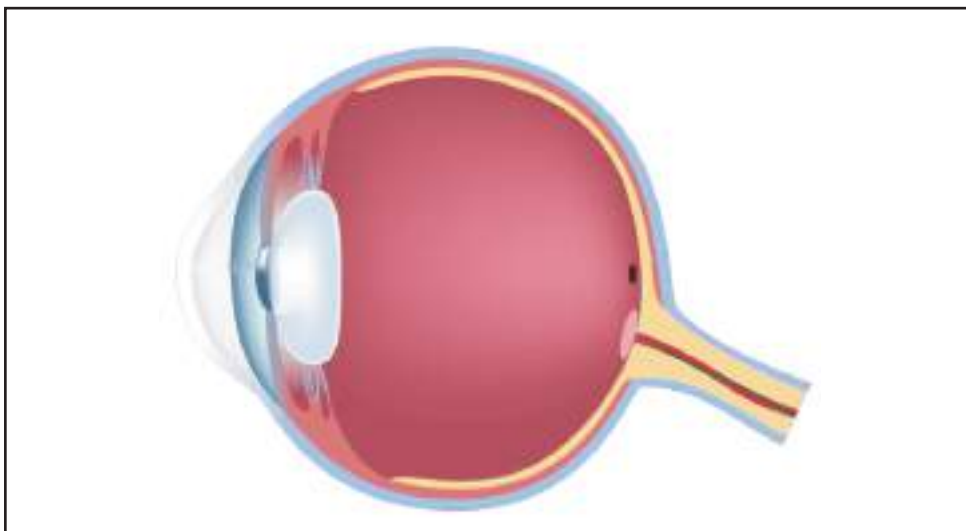


Diagrama 23

1. Etiqueta la retina, el iris, la córnea y el cristalino en el diagrama del ojo de arriba. El iris es la parte coloreada del ojo. Controla la cantidad de luz que entra al ojo. La retina es una pantalla en la parte posterior del ojo que capta la imagen que el ojo ve. El cristalino y la córnea trabajan juntos para enfocar la luz y crear una imagen, y la córnea protege el ojo.
2. ¿El cristalino de tu ojo es convexo o cóncavo?

PROCEDIMIENTO:

1. Oriente un extremo de su banco óptico hacia una fuente de luz brillante. Una ventana abierta funciona bien. En el extremo opuesto, coloque la pantalla (su retina) y el objetivo $f = +100 \text{ mm}$ (su objetivo) y compruebe si puede enfocar la escena exterior en la parte posterior de su retina.



Diagrama 24

2. Registre la distancia que hay entre la lente y la pantalla cuando la imagen está enfocada.

3. Los rayos de luz exterior entran en tu ojo prácticamente paralelos. ¿Cómo se comportan los rayos paralelos al atravesar el cristalino? Escribe la regla a continuación.

4. ¿Tu imagen está erecta o invertida?

CÓMO FUNCIONAN LAS GAFAS EN LA HIPERMETROPÍA

FONDO:

Si decimos que una persona tiene hipermetropía (también llamada hipermetrofía), significa que la luz se enfoca detrás de la retina en lugar de sobre ella. Esto puede deberse a un globo ocular demasiado corto, una córnea con una curvatura insuficiente o un cristalino demasiado retrasado. Las personas con hipermetropía suelen ver de lejos, pero de cerca ven borroso y necesitan gafas para leer. Se puede usar una lente convexa para corregir la hipermetropía.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Pantalla blanca	1
+ 100 lentes	1
+ 200 lentes	1

PROCEDIMIENTO:

1. Comience con la lente +100 y la pantalla alineada para que haya una imagen clara en la pantalla.
2. Acerque la retina (pantalla) al cristalino y registre lo que sucede con la visión de la persona. Se trata de una persona cuyo globo ocular es demasiado corto. Registre sus observaciones. **(Cuanto más se acerquen la pantalla y la imagen, más borrosas se volverán la imagen y la visión de la persona).**

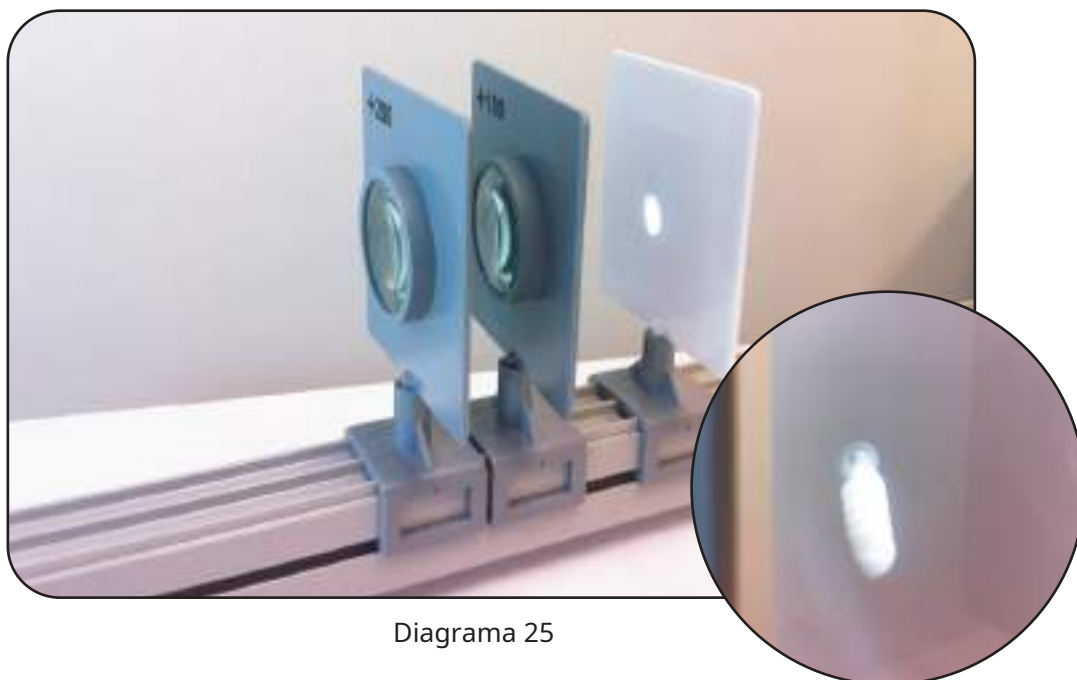


Diagrama 25

3. Use la lente convexa +200 para colocar unas gafas (otra lente) al otro lado del banco óptico, como se muestra en el diagrama 25, y luego junte las lentes hasta que se toquen. Ajuste la pantalla (retina) hasta que la imagen vuelva a ser nítida y registre la distancia entre la retina (pantalla) y la lente (la lente más cercana a la pantalla).

7 centímetros

4. Para una persona con visión hipermetrope debido a que su globo ocular es demasiado corto, ¿la distancia entre el cristalino y la retina era menor, mayor o igual a la distancia en una persona con visión normal?

(La persona con visión normal tenía una distancia de 11 cm entre el cristalino y la retina, la persona con visión hipermetrope tenía una distancia menor.)

5. ¿Qué tipo de lentes llevarían las gafas para una persona con hipermetropía? (***Lentes convexas***)

6. Una persona no puede cambiar la distancia entre su retina y su cristalino, para poder ver con claridad, ¿qué puede cambiar un optometrista?

(Un optometrista puede cambiar el punto focal de los anteojos, de modo que los lentes de los anteojos trabajen con los lentes del ojo para producir una imagen clara en la retina. El optometrista también puede ajustar la posición de los anteojos en el rostro de una persona para corregir la visión.)

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

CÓMO FUNCIONAN LAS GAFAS EN LA HIPERMETROPÍA

FONDO:

Si una persona tiene hipermetropía, significa que la luz se enfoca detrás de la retina en lugar de sobre ella. Esto puede deberse a un globo ocular demasiado corto, una córnea con una curvatura insuficiente o un cristalino demasiado retrasado. Las personas con hipermetropía suelen ver de lejos, pero de cerca ven borroso y necesitan gafas para leer. Se puede usar una lente convexa para corregir la hipermetropía.

PROCEDIMIENTO:

1. Comience con la lente +100 y la pantalla alineada para que haya una imagen clara en la pantalla.
2. Acerque la retina (pantalla) al cristalino y registre lo que sucede con la visión de la persona. Se trata de una persona con un globo ocular demasiado corto. Registre sus observaciones. (Cuanto más cerca estén la pantalla y la imagen, más borrosas se vuelven la imagen y la visión de la persona).



Diagrama 25

3. Use la lente convexa +200 para colocar unas gafas (otra lente) al otro lado del banco óptico, como se muestra en el diagrama 25, y luego junte las lentes hasta que se toquen. Ajuste la pantalla (retina) hasta que la imagen vuelva a ser nítida y registre la distancia entre la retina (pantalla) y la lente (la lente más cercana a la pantalla).

— —

4. Para una persona con visión hipermétrope debido a que su globo ocular es demasiado corto, ¿la distancia entre el cristalino y la retina era menor, mayor o igual a la distancia en una persona con visión normal?
5. ¿Qué tipo de lentes llevarían las gafas para una persona con hipermetropía?
6. Una persona no puede cambiar la distancia entre su retina y su cristalino, para poder ver con claridad, ¿qué puede cambiar un optometrista?

CÓMO FUNCIONAN LAS GAFAS EN LA VISIÓN MIÓPICA

FONDO:

Si decimos que una persona tiene miopía, significa que la imagen se enfoca delante de la retina. Esto puede deberse a que la distancia entre el cristalino y la retina es demasiado grande o a que la córnea es demasiado redondeada. Las personas con miopía suelen ver de cerca, pero de lejos ven borroso y necesitan gafas para conducir.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Pantalla blanca	1
+ 100 lentes	1
- 100 lentes	1

PROCEDIMIENTO:

1. Comience con la lente +100 y la pantalla alineada para que haya una imagen clara en la pantalla.
2. Aleje la retina (pantalla) del cristalino y registre lo que sucede con la visión de la persona. Registre sus observaciones. (Cuanto más se alejen la pantalla y la imagen, más borrosas se vuelven la imagen y la visión de la persona).

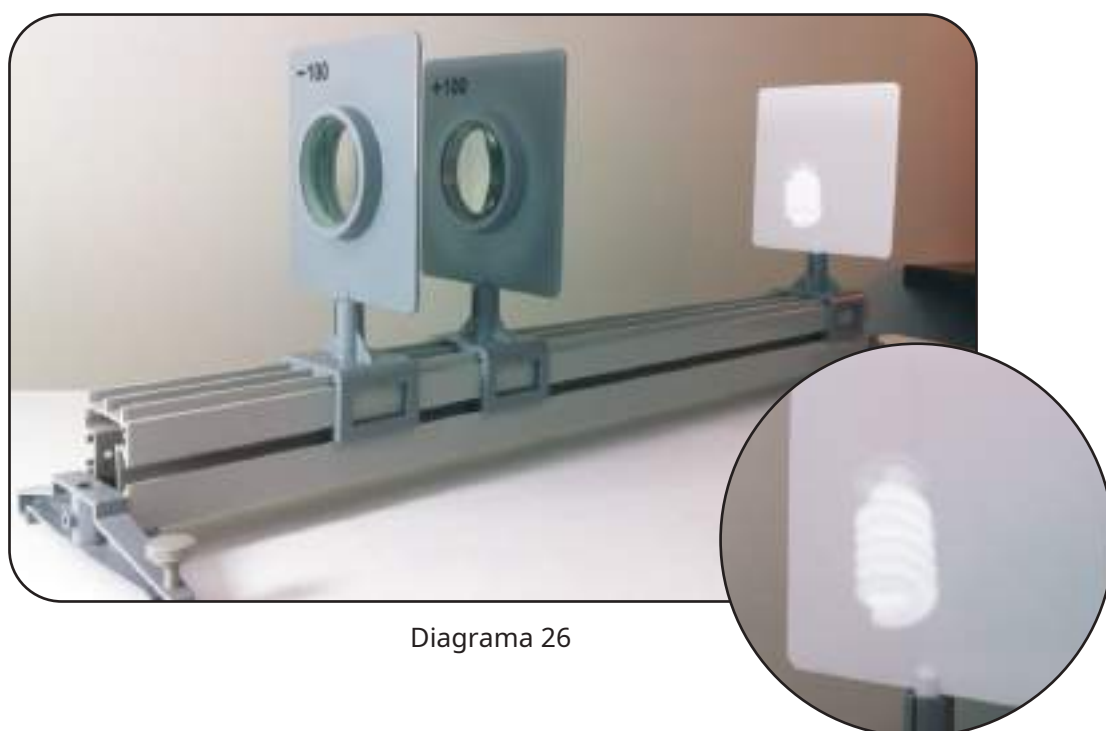


Diagrama 26

3. Use la lente cóncava de -100 para colocar unas gafas (otra lente) al otro lado del banco óptico, como se muestra en el diagrama 26, y luego junte las lentes hasta que se toquen. Ajuste la pantalla (retina) hasta que la imagen vuelva a ser nítida y registre la distancia entre la retina (pantalla) y la lente (la lente más cercana a la pantalla).

33 centímetros

4. Para una persona con visión miope, ¿la distancia entre el cristalino y la retina era menor, mayor o igual a la distancia en una persona con visión normal?

(La persona con visión normal tenía una distancia de 11 cm entre el cristalino y la retina, la persona con visión hipermetrope tenía una distancia mayor.)

5. ¿Qué tipo de lentes llevarían las gafas para una persona con visión miope? (**Lentes cóncavas**)

6. Una persona no puede cambiar la distancia entre su retina y su cristalino para ver con claridad; sin embargo, algunas personas se someten a cirugía ocular LASIK. En esta cirugía, se remodela la córnea del ojo con láser. ¿Una persona miope preferiría una córnea más plana o más redonda?

(Una persona con visión miope querría que la forma de la córnea fuera más plana, esto aumentaría el punto focal de su córnea permitiendo que la imagen se produzca más lejos de su cristalino y se enfoque en la parte posterior de su retina).

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

CÓMO FUNCIONAN LAS GAFAS EN LA VISIÓN MIÓPICA

FONDO:

Una persona con miopía (también llamada visión miope) tiene la imagen enfocada delante de la retina. Esto puede deberse a una distancia demasiado grande entre el cristalino y la retina o a una córnea demasiado redondeada. Las personas con miopía suelen ver de cerca, pero de lejos ven borroso y necesitan gafas para conducir.

PROCEDIMIENTO:

1. Comience con la lente +100 y la pantalla alineada para que haya una imagen clara en la pantalla.
2. Aleje la retina (pantalla) del cristalino y registre lo que sucede con la visión de la persona. Registre sus observaciones. (Cuanto más se alejen la pantalla y la imagen, más borrosas se vuelven la imagen y la visión de la persona).



Diagrama 26

3. Use la lente cóncava de -100 para colocar unas gafas (otra lente) al otro lado del banco óptico, como se muestra en el diagrama 26, y luego junte las lentes hasta que se toquen. Ajuste la pantalla (retina) hasta que la imagen vuelva a ser nítida y registre la distancia entre la retina (pantalla) y la lente (la lente más cercana a la pantalla).

4. Para una persona con visión miope, ¿la distancia entre el cristalino y la retina era menor, mayor o igual a la distancia en una persona con visión normal?

5. ¿Qué tipo de lentes llevarían las gafas para una persona con visión miope?

6. Una persona no puede cambiar la distancia entre su retina y su cristalino para ver con claridad; sin embargo, algunas personas se someten a cirugía ocular LASIK. En esta cirugía, se remodela la córnea del ojo con láser. ¿Una persona miope preferiría una córnea más plana o más redonda?

CÓMO FUNCIONA UN PROYECTOR DE CINE

FONDO:

Muchos dispositivos sencillos y útiles se fabrican con lentes. Inventos como el telescopio astronómico, el telescopio terrestre y el microscopio pueden modelarse con este banco de óptica.

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

<i>Nombre de la pieza</i>	<i>Cantidad</i>
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	4
Pantalla blanca	1
+ 50 lentes	1
Portaobjetos	1
Diapositiva de flecha	1
Diapositiva de la escena de la ciudad	1
Lámpara	1
Cables rojo y negro para lámpara	2

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fuente de alimentación	1
------------------------	---

PROCEDIMIENTO:

Aquí montaremos nuestro banco para modelar un proyector de diapositivas.

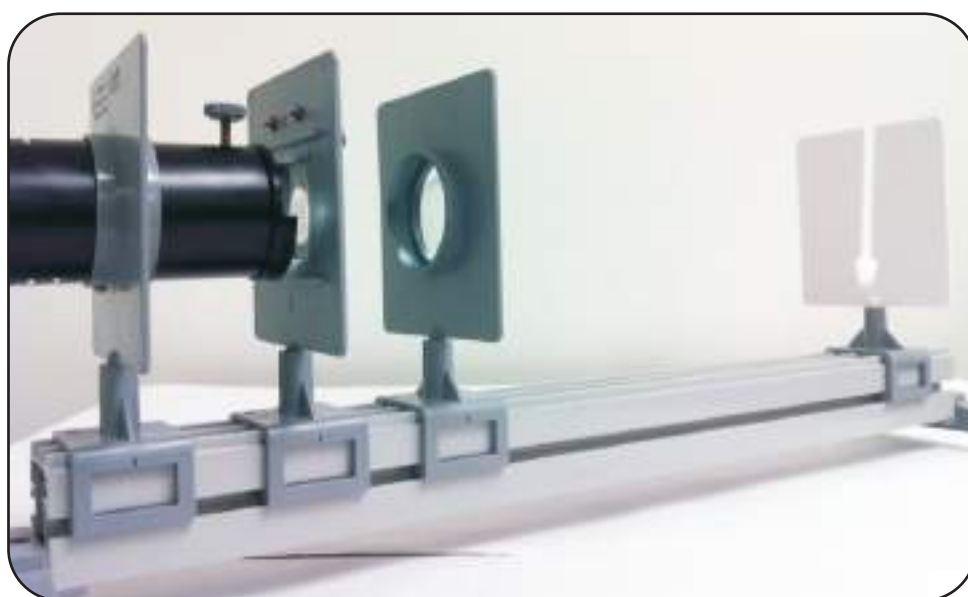


Diagrama 27

1. Configure el banco óptico para que se parezca al diagrama 27. Observe que la lente está en su lugar en la lámpara para este experimento y el portaobjetos está muy cerca de la lámpara.
2. Coloque la flecha en el soporte de diapositivas y utilice la lente $f = +50 \text{ mm}$ para enfocar una imagen en la pantalla transparente.
3. Reemplace la diapositiva de flecha con la diapositiva del pueblo.

Registre sus observaciones a continuación:

(La imagen es real, ampliada e invertida. Se puede mover dentro o fuera de foco moviendo la diapositiva hacia la izquierda o hacia la derecha).

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

CÓMO FUNCIONA UN PROYECTOR DE CINE

FONDO:

Muchos dispositivos sencillos y útiles se fabrican con lentes. Inventos como el telescopio astronómico, el telescopio terrestre y el microscopio pueden modelarse con este banco de óptica.

ADVERTENCIA: La carcasa de la lámpara se calienta mucho durante el uso. No la toque hasta que se haya enfriado por completo. Utilice el soporte de plástico para ajustarla si es necesario y no la deje encendida más tiempo del necesario para completar el experimento. Apague la lámpara sin mirar el aparato.

PROCEDIMIENTO:

Aquí montaremos nuestro banco para modelar un proyector de diapositivas.

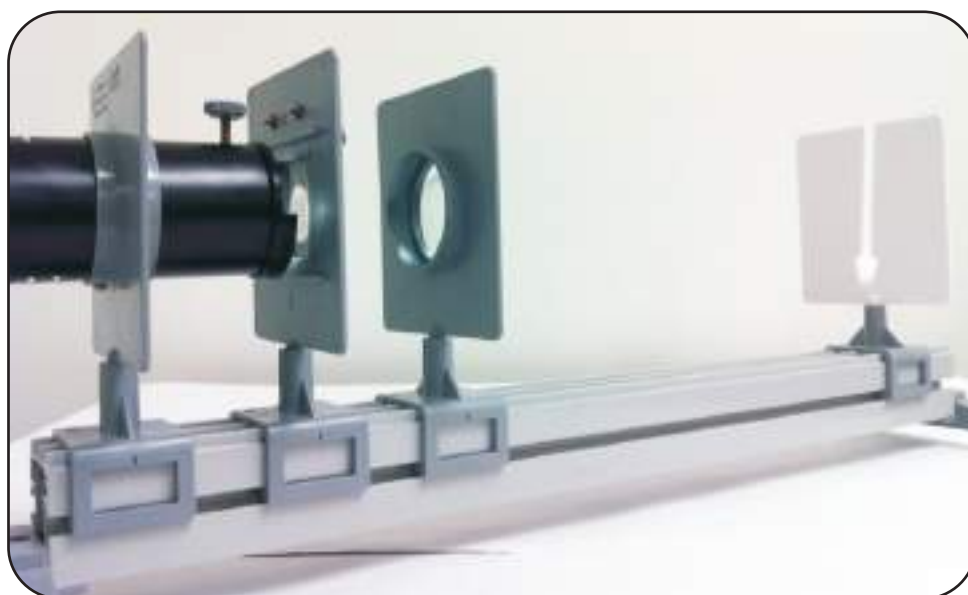


Diagrama 27

1. Configure el banco óptico para que se parezca al diagrama 27. Observe que la lente está en su lugar en la lámpara para este experimento y el portaobjetos está muy cerca de la lámpara.
2. Coloque la flecha en el soporte de diapositivas y utilice la lente $f = +50 \text{ mm}$ para enfocar una imagen en la pantalla transparente.

3. Reemplace la diapositiva de flecha con la diapositiva del pueblo.

Registre sus observaciones a continuación:

4. Investigue la configuración óptica de otros dispositivos simples enumerados en la sección de antecedentes y configure su banco óptico para modelar estos dispositivos.

PROYECTANDO FUEGO

ADVERTENCIA: Antes de comenzar este experimento, asegúrese de recogerse el cabello, quitarse toda la ropa suelta y retirar todos los materiales inflamables del área. Tome todas las precauciones de seguridad necesarias al trabajar con llamas abiertas.

Use masilla adhesiva u otro material para evitar que la vela se deslice sobre el aparato. Tenga cuidado de no mover la vela demasiado rápido, ya que la cera derretida podría gotear y causar quemaduras.

Tras completar los diagramas de rayos, los estudiantes adquieren una comprensión teórica del funcionamiento de las lentes. Esta actividad integra todos los conceptos sobre lentes. Verán las imágenes formadas por una lente convexa. Deberían ser capaces de predecir con precisión lo que ocurrirá.

Preguntas de vista previa: Durante este experimento, veremos imágenes reales producidas por la llama de una vela y podremos aplicar nuestros conocimientos sobre lentes a una situación real. Con base en tus conocimientos sobre lentes, responde estas preguntas lo mejor que puedas. Después de completar el experimento, puedes repasar estas preguntas antes de entregar tus respuestas finales.

1. ¿Una lente convexa hace converger o divergir los rayos de luz?

(Convergen a menos que el objeto esté entre el punto focal y la lente, en este caso los rayos divergen. Si el objeto está en el punto focal la imagen no lo hace)

2. ¿Una lente cóncava hace converger o divergir los rayos de luz? ***(Divergir solamente)***

3. ¿Qué sucede con la imagen formada por una lente convexa cuando un objeto se acerca a la lente?

(La imagen se hace más grande a medida que el objeto se acerca a la lente, en el punto focal la imagen desaparece y después del punto focal la imagen pasa de invertida a erecta.)

4. Una imagen no puede formarse mediante una lente convexa cuando el objeto está ubicado ¿dónde? ***(En el punto focal)***

5. ¿Puede una lente convexa formar imágenes reales, imágenes virtuales o ambas? ***(Ambos)***

6. ¿Puede una lente cóncava formar imágenes reales, imágenes virtuales o ambas? ***(Imágenes virtuales)***

COMPONENTES REQUERIDOS (INCLUIDO)

Nombre de la pieza	Cantidad
Banco de óptica con patas fijas	1
Soportes de componentes para bancos de óptica deslizantes	3
Pantalla blanca	1
+ 100 lentes	1
Soporte cuadrado negro	1
Vela	1
- 100 lentes	1

COMPONENTES REQUERIDOS (NO INCLUIDOS)

Fósforos o encendedor	1
Arcilla o masilla adhesiva	Bola de ½"

PROCEDIMIENTO:

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 28. La lente debe estar a la altura de 25 cm. Utilice la lente $f=+100$ mm. Observe que la vela esté pegada al soporte con arcilla o cinta adhesiva para que no se deslice al moverla por el banco óptico.

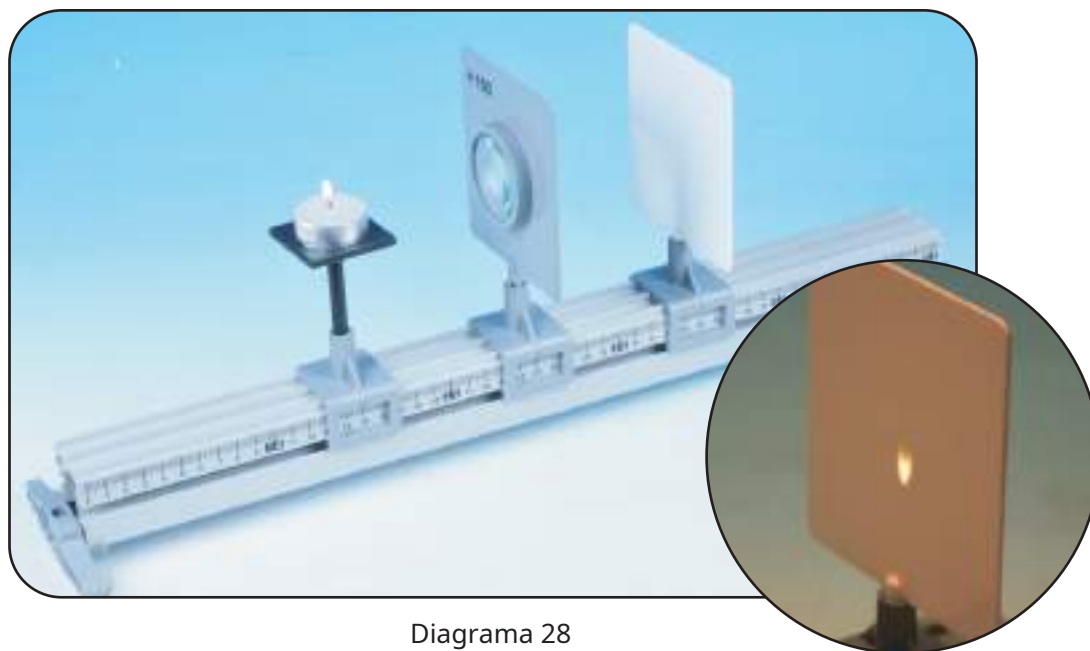


Diagrama 28

2. Mueva la vela y el papel a la misma distancia, pero en direcciones opuestas, de la lente hasta que vea una imagen enfocada de la vela en el papel. La vela y el papel deben estar a la misma distancia de la lente, con una diferencia de 0,5 cm.

(Usando la lente $f=+100$ mm un resultado típico podría ser 45,4 mm y 4,2 mm)

3. Esta distancia se llama centro de curvatura, que resulta ser el doble de la distancia focal (también llamada 2F).

El centro de curvatura está en **20.6** cm de la lente

El punto focal está en **10.3** cm de la lente

4. Coloque el objeto (la vela) en cada una de las ubicaciones indicadas en su tabla de datos. Determine la posición de la imagen moviendo la pantalla hasta que se vea nítida.

<i>Posición de Objeto</i>	<i>Distancia de imagen de lente (cm)</i>	<i>Tipo de Imagen (Real o ninguno)</i>	<i>Erecto o invertido ¿imagen?</i>	<i>Tamaño de imagen comparado al objeto</i>
Más allá de 2F	<i>23.4</i>	<i>Real</i>	<i>Invertido</i>	<i>Menor</i>
En el 2F	<i>20.6</i>	<i>Real</i>	<i>Invertido</i>	<i>Mismo tamaño</i>
Entre F y 2F	<i>16.4</i>	<i>Real</i>	<i>Invertido</i>	<i>Más grande</i>
En F	<i>Ninguno</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Ninguno</i>

5. Coloca la vela entre el foco y la lente y mira la vela a través de la lente. Describe la imagen que ves.

(La imagen es virtual, está del lado derecho y es más grande que el objeto).

6. Reemplaza la lente convexa por la cóncava ($f = -100$ mm) y observa la vela a través de la cóncava. Describe la imagen que ves.

(La imagen es virtual, está del lado derecho y es más pequeña que el objeto).

HOJA DE ACTIVIDADES PARA USO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre: _____ Fecha: _____

PROYECTANDO FUEGO

ADVERTENCIA: Antes de comenzar este experimento, asegúrese de recogerse el cabello, quitarse toda la ropa suelta y retirar todos los materiales inflamables del área. Tome todas las precauciones de seguridad necesarias al trabajar con llamas abiertas.

Preguntas de vista previa: Durante este experimento, veremos imágenes reales producidas por la llama de una vela y podremos aplicar nuestros conocimientos sobre lentes a una situación real. Con base en tus conocimientos sobre lentes, responde estas preguntas lo mejor que puedas. Después de completar el experimento, puedes repasar estas preguntas antes de entregar tus respuestas finales.

1. ¿Una lente convexa hace converger o divergir los rayos de luz?
2. ¿Una lente cóncava hace converger o divergir los rayos de luz?
3. ¿Qué sucede con la imagen formada por una lente convexa cuando un objeto se acerca a la lente?
4. Una imagen no puede formarse mediante una lente convexa cuando el objeto está ubicado ¿dónde?
5. ¿Puede una lente convexa formar imágenes reales, imágenes virtuales o ambas?
6. ¿Puede una lente cóncava formar imágenes reales, imágenes virtuales o ambas?

PROCEDIMIENTO:

1. Instale el aparato como se muestra en el diagrama 28. La lente debe estar a la altura de 25 cm. Utilice la lente $f=+100$ mm. Observe que la vela esté pegada al soporte con arcilla o cinta adhesiva para que no se deslice al moverla por el banco óptico.

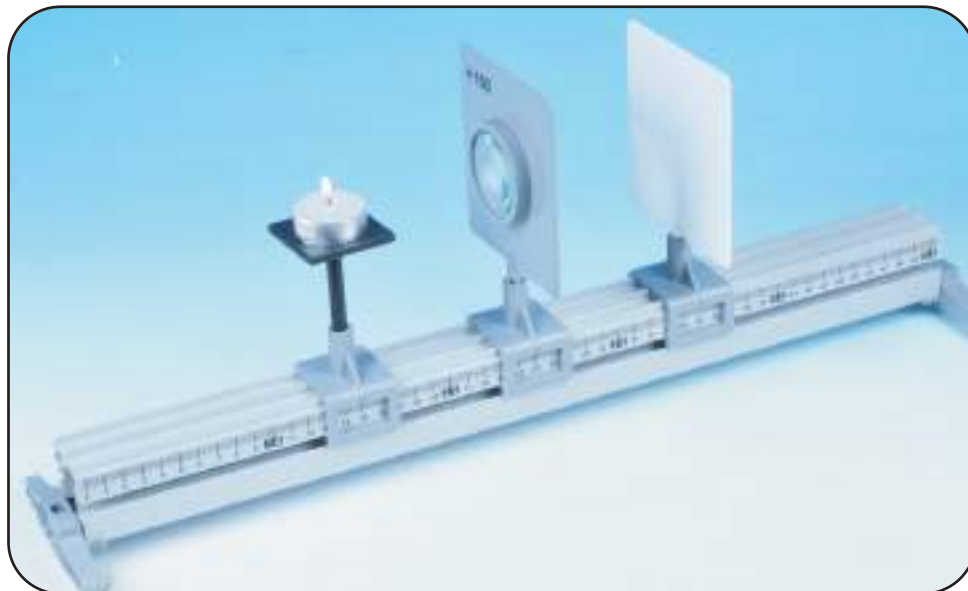


Diagrama 28

2. Mueva la vela y el papel a la misma distancia, pero en direcciones opuestas, de la lente hasta que vea una imagen enfocada de la vela en el papel. La vela y el papel deben estar a la misma distancia de la lente, con una diferencia de 0,5 cm.

3. Esta distancia se llama centro de curvatura, que resulta ser el doble de la distancia focal (también llamada $2F$).

El centro de curvatura está en _____ cm de la lente

El punto focal está en _____ cm de la lente

4. Coloque el objeto (la vela) en cada una de las ubicaciones indicadas en su tabla de datos. Determine la posición de la imagen moviendo la pantalla hasta que se vea nítida.

<i>Posición de Objeto</i>	<i>Distancia de imagen de lente (cm)</i>	<i>Tipo de Imagen (Real o ninguno)</i>	<i>Erecto o invertido ¿imagen?</i>	<i>Tamaño de imagen comparado objetar</i>
Más allá de $2F$				
En el $2F$				
Entre F y $2F$				
En F				

5. Coloca la vela entre el foco y la lente y mira la vela a través de la lente. Describe la imagen que ves.

6. Reemplaza la lente convexa por la cóncava ($f=-100$ mm) y observa la vela a través de la cóncava. Describe la imagen que ves.

Fabricado por :



Distribuidor en EE. UU.:

Eisco Scientific

850 St Paul St, Suite 15, Rochester, NY 14605

Sitio web: www.eiscolabs.com