

KIT DE ÓPTICA LÁSER

Referencia: QLG017



1. Juego de óptica
 - a) Espejo plano
 - b) Lente plano convexo R=75mm
 - c) Espejo cóncavo
 - d) Espejo convexo
 - e) Lente biconvexo No. 1
 - f) Lente biconvexo No. 2
 - g) Lente biconvexo No. 3
 - h) Lente biconvexo No. 4
 - i) Lente espejo biconcavo No 5.
 - j) Fibra óptica
 - k) Lente plano convexo R=45mm
 - l) Plano rectangular
 - m) Lente plano cóncavo
 - n) Prisma
2. Caja de rayos láser

Esta fuente de luz tiene una potencia de 5x1mW y una longitud de onda de 635nm.

3. Hojas de trabajo

La demostración será correcta si todos los objetos se colocan en la posición adecuada sobre la hoja.

 - a) Telescopios de Galileo y Kepler
 - b) Cámara fotográfica
 - c) Modelo del ojo humano
 - d) Círculo de Hartley para refracción y reflexión.
 - e) Efecto de la aberración esférica de una lente y su corrección
 - f) Tablero magnético

Para elegir el lugar adecuado antes de la demostración, el tamaño del tablero permite un fácil transporte.

EXPERIMENTOS

1. Principio del telescopio de Kepler.
2. Principio de la cámara fotográfica.
3. Principio de la aberración esférica.
4. Principio del telescopio & periscopio de Galileo.

5. Funcionamiento del ojo humano (ojo normal, ojo lejano, ojo cercano).
6. Principio del Círculo de Hartley para refracción y reflexión.

INTRODUCCIÓN

1. La caja de rayos láser consiste de cinco módulos láser independientes.
2. Se deben seguir las instrucciones dadas aquí para una operación segura.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Los láseres se utilizan en mediciones y aplicaciones de detección, en el sector industrial y el ámbito médico. Láser describe el proceso por el que se genera un rayo láser. Puede causar ceguera si irradian los ojos directa o indirectamente.

REGLAS DE SEGURIDAD

1. Operar con mucho cuidado porque el láser produce un haz de luz muy intenso. Estamos usando un láser de clase 2 que tiene una potencia inferior a 1mW. No afectará la piel.
2. No lo utilice en juegos y nunca lo apunte a los ojos de las personas. 3. No intente ajustar los componentes internos del láser; puede provocar una descarga eléctrica.
3. No deje el láser encendido cuando esté lejos de él.
4. No utilice lupas para mirar el rayo.
5. No mire la apertura del láser directamente cuando esté encendido.

CAJA DE RAYOS LÁSER

1. La caja de rayos láser consta de cinco módulos láser independientes con una longitud de onda máxima de 635 nm. Cuando estos trazadores de luz son colimados por una lente cilíndrica, se pueden ver 5 líneas paralelas visibles. Es muy eficaz en la demostración del trazado de luz.
2. El láser de baja potencia no puede utilizarse para quemar, cortar o perforar. Sólo debe utilizarse para los fines para los que se fabricó originalmente.

OPERACIÓN

Utilice la caja de rayos con la fuente de alimentación correctamente. Del juego de demostración de óptica de rayos, la parte inferior de la caja de rayos es magnética, lo que permite utilizarla junto con el tablero magnético, la hoja de trabajo y los componentes ópticos.

1. En un tomacorriente aterrado enchufe el adaptador de corriente.
2. Conecte el cable del adaptador de corriente a la caja de rayos láser.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Distancia entre los haces de luz	18mm
Longitud de onda pico	635nm
Clase de láser	Clase II
Voltaje de operación	5V DC
Tipo de láser	Diodo
Corriente de operación	250mA
Longitud de onda	635nm
Potencia óptica (por haz de luz)	0.4-0.8mW
Temperatura de almacenamiento	-10 - 50°C
Dimensiones (LxAxH)	100x75x42mm
Temperatura de operación	0 - 40°C

INSTRUCCIÓN PARA SEGURIDAD ELÉCTRICA

No abra la carcasa del adaptador de corriente. Funciona con niveles bajos de corriente o vatios, por lo que su uso es mucho más seguro. Es necesario tomar precauciones de seguridad.

USO DE SOMBRA CON LA CAJA DE RAYOS LÁSER

La caja produce cinco haces paralelos. Durante el uso de la sombra, se puede seleccionar el haz (simple, tres exteriores o tres interiores) con el haz central durante el experimento.

KIT DE ÓPTICA LÁSER

Este kit permite a los estudiantes comprender el principio básico de la óptica de los rayos: refracción, reflexión y transmisión, mediante los siguientes efectos ópticos:

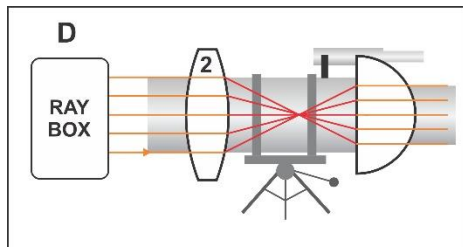
1. Reflexión de la luz.
2. Índice de refracción.
3. Transmisión de la luz a través de la lente cóncava y convexa.
4. Efecto de transmisión del prisma óptico.
5. Funcionamiento de la cámara fotográfica y los telescopios de Galileo y Kepler.

EXPERIMENTO 1

PRINCIPIO DEL TELESCOPIO DE KEPLER

MATERIALES REQUERIDOS:

1. Lente biconvexo No. 2 – 1
2. Hoja de trabajo D – 1
3. Tablero magnético – 1
4. Fuente de luz láser – 1
5. Lente plano convexo No. 14 – 1



Modelo del telescopio Kepler (Hoja de trabajo D)

Este telescopio está invertido y se puede comprobar bloqueando una lente de rayos marginales nº. 2. Si se bloquea el rayo superior, en el rayo de salida desaparece el rayo inferior lente no. 14. Se amplía y es irreal.

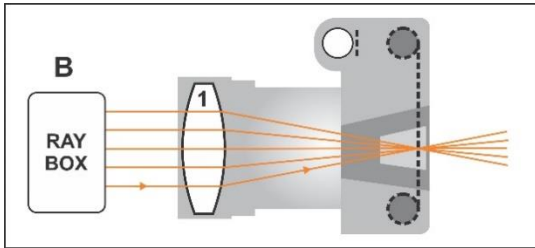
EXPERIMENTO 2

PRINCIPIO DE LA CÁMARA FOTOGRÁFICA

MATERIALES REQUERIDOS:

1. Lente biconvexo No. 1 – 1
2. Hoja de trabajo B – 1
3. Tablero magnético – 1

4. Fuente de luz láser – 1



Modelo cámara fotográfica (Hoja de trabajo B)

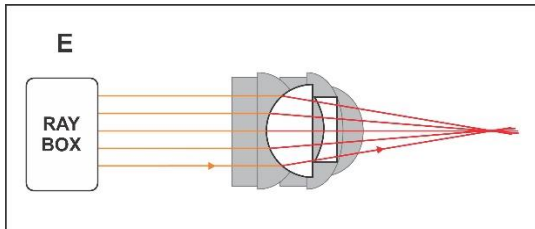
La imagen que se muestra en la parte más cercana de la cámara es real e invertida. El objetivo de la cámara es un sistema óptico convergente.

EXPERIMENTO 3

PRINCIPIO DE LA ABERRACIÓN ESFÉRICA

MATERIALES REQUERIDOS:

1. Lente plano cóncavo No. 13 – 1
2. Hoja de trabajo E – 1
3. Tablero magnético – 1
4. Fuente de luz láser – 1
5. Lente plano convexo No. 14 – 1



Modelo de aberración esférica (Hoja de trabajo E)

La aberración puede corregirse combinando convenientemente los dos tipos de lentes. La aberración $Df = f' - f''$,

Donde,

f' = Longitud focal de los rayos marginales

f'' = Longitud focal de los rayos paraxiales

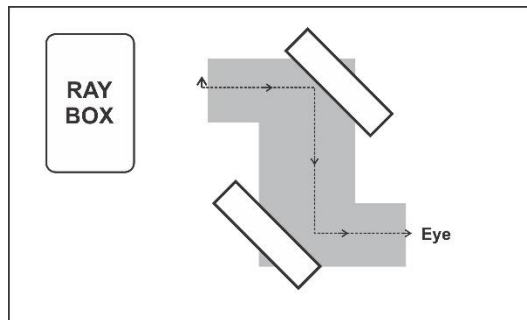
EXPERIMENTO 4

PRINCIPIO DEL TELESCOPIO & PERISCOPIO DE GALILEO

MATERIALES REQUERIDOS:

1. Lente plano cóncavo No. 13 – 1
2. Hojas de trabajo C y G – 1

3. Tablero magnético – 1
4. Fuente de luz láser – 1
5. Lente plano convexo No. 14 – 1
6. Espejo cóncavo – 1
7. Espejo plano – 1



Modelo del telescopio & periscopio de Galileo (Hojas de trabajo C y G)

El ángulo incidente puede cambiarse con el lente no. 1

La imagen se muestra mediante rayos paralelos por el lente no 13.

Si el rayo del haz incidente es bloqueado, el rayo superior del haz de salida desaparece

EXPERIMENTO 5

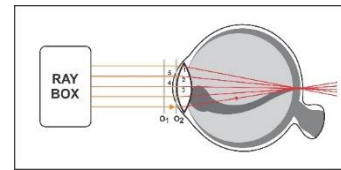
FUNCIONAMIENTO DEL OJO HUMANO (OJO NORMAL, OJO LEJANO, OJO CERCANO)

MATERIALES REQUERIDOS:

1. Hoja de trabajo A – 1
2. Fuente de luz láser – 1
3. Tablero magnético – 1
4. Lente biconvexo No. 1 – 1
5. Lente biconvexo No. 2 – 1
6. Lente biconvexo No. 3 – 1
7. Lente biconvexo No. 4 – 1

Modelo del ojo humano (Hoja de trabajo A) Ojo normal:

1. Coloque el lente 1 detrás de la línea O2.
2. Los rayos paralelos al eje óptico se cruzan después de pasar por el cristalino no corregido en un punto de la retina.



Ojo lejano:

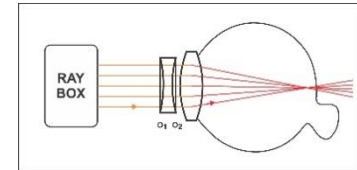
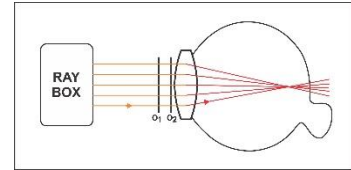
Coloque el lente de corrección no. 4 entre las líneas O1 y O2 y el lente no. 3 junto a la línea O2.

$$f = (f1'f2' / (f1' + f2'))$$

Donde,

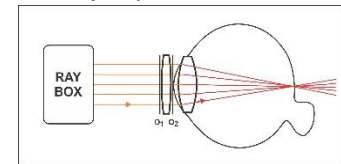
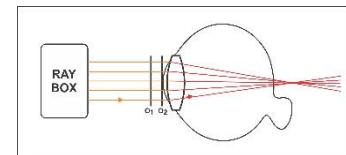
f' = Longitud focal del sistema lente ocular y lente de corrección

f1' = Longitud focal lente ocular f2' = Longitud focal lente de corrección.



Ojo cercano:

Coloque el lente de corrección no. 4 entre las líneas O1 y O2 y el lente no. 3 junto a la línea O2. Antes de la retina los rayos son paralelos al eje óptico; se cruzan después de pasar a través del lente ocular no corregido en un punto del eje óptico.



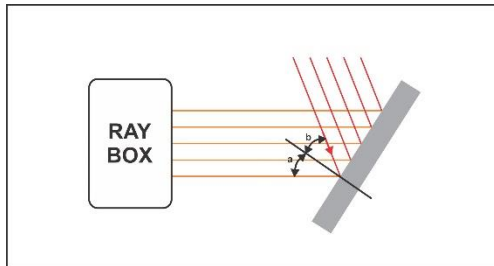
EXPERIMENTO 6

PRINCIPIO DEL CÍRCULO DE HARTLEY PARA REFRACCIÓN & REFLEXIÓN

MATERIALES REQUERIDOS:

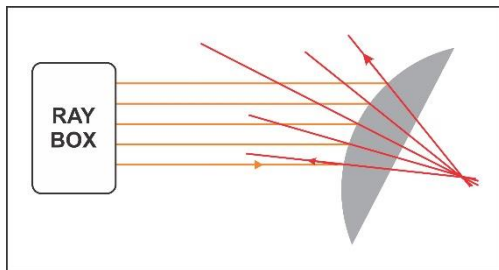
1. Fuente de luz láser – 1
2. Espejo plano No. 6 – 1
3. Convexo No. 6 – 1
4. Espejo cóncavo No. 7 – 1
5. Lente biconvexo No. 1 – 1
6. Lente bicóncavo No. 5 – 1
7. Lente plano convexo No. 9 – 1
8. Plano rectangular No. 11 – 1
9. Prisma No. 10 – 1

- 10. Fibra óptica No. 12 – 1
- 11. Hoja de trabajo F – 1
- 12. Tablero magnético – 1



REFLEXIÓN EN UN ESPEJO PLANO:

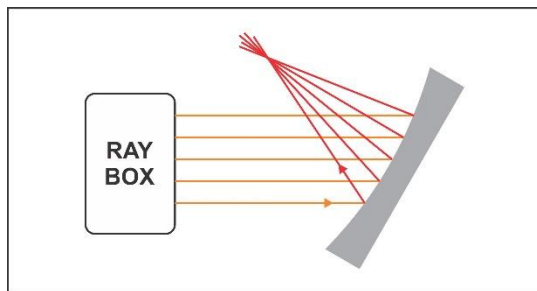
Cuando un rayo de luz incide en un espejo plano, el ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia y éste se mide con respecto a una línea perpendicular al plano del espejo.



REFLEXIÓN EN UN ESPEJO CONVEXO:

Cuando un rayo incide en el espejo convexo paralelo al eje óptico, el rayo se refleja en un punto situado detrás del espejo convexo. Este punto se denomina "foco" y la distancia desde ese punto hasta el punto central del espejo es la "distancia focal (f)".

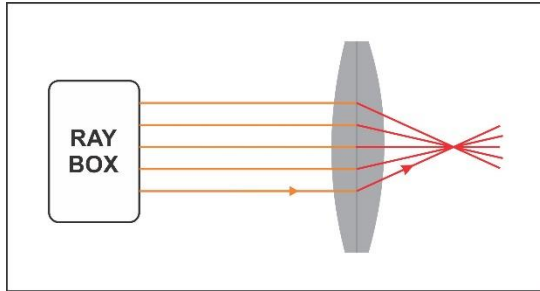
Radio de curvatura, $r = 2f$



REFLEXIÓN EN UN ESPEJO CÓNCAVO:

Cuando un rayo incide en el espejo cóncavo paralelo al eje óptico, los rayos reflejados se encuentran en un punto del mismo lado del espejo. Este punto se denomina "foco" y la distancia desde ese punto hasta el punto central del espejo es la "distancia focal (f)".

Radio de curvatura, $r = 2f$



REFRACCIÓN POR UN LENTE CONVEXO:

Cuando un rayo incide en el lente convexo paralelo al eje principal, el rayo, después de la refracción, se encuentra en un punto del otro lado del lente convexo. Este punto se denomina "segundo foco principal" y la distancia desde ese punto hasta el punto central del lente es la "distancia focal (f)".

$$1/f = (n-1) (1/R1 - 1/R2)$$

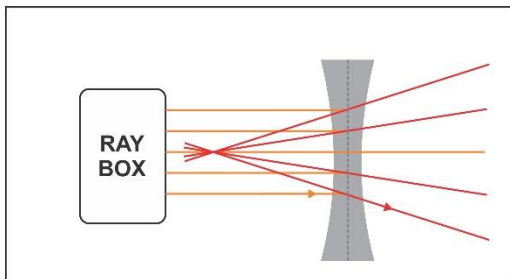
Donde, n = Índice de refracción

R = Radio de curvatura

Cuando el lente utilizado es grueso,

$$1/f = (n-1) (1/R1 - 1/R2) + (n-1) (CT/nR1R2)$$

Donde, CT = Espesor central



REFRACCIÓN POR UN LENTE CÓNCAVO:

Cuando un rayo incide en el lente cóncavo paralelamente al eje principal, el rayo se refracta en un punto situado en el mismo lado del lente cóncavo. Este punto se denomina "primer foco principal" y la distancia desde ese punto hasta el punto central del lente es la "distancia focal (f)".

$$1/f = (n-1) (1/R1 - 1/R2)$$

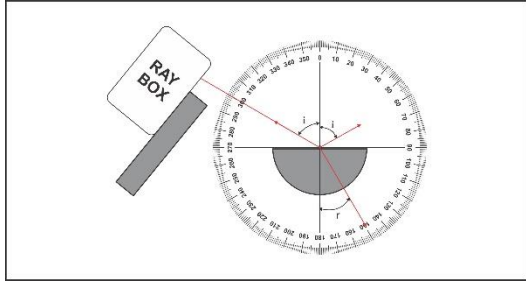
Donde, n = Índice de refracción

R = Radio de curvatura

Cuando el lente utilizado es grueso,

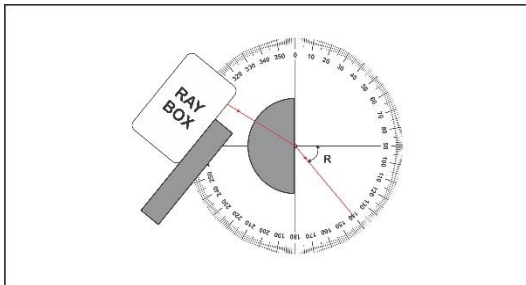
$$1/f = (n-1) (1/R1 - 1/R2) + (n-1) (CT/nR1R2)$$

Donde, CT = Espesor central



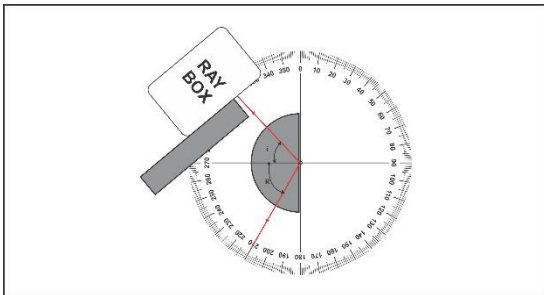
REFRACCIÓN POR LENTE PLANO CONVEXO:

Tome un lente convexo, $r = 75$ mm y colóquelo en el disco de Hartley. Se toma un solo rayo que incide en un ángulo i . Una parte del rayo se refleja en el mismo medio y el resto entra en el mismo medio. La ley de reflexión y refracción se puede averiguar midiendo el ángulo de incidencia, el ángulo de reflexión y el ángulo de refracción.



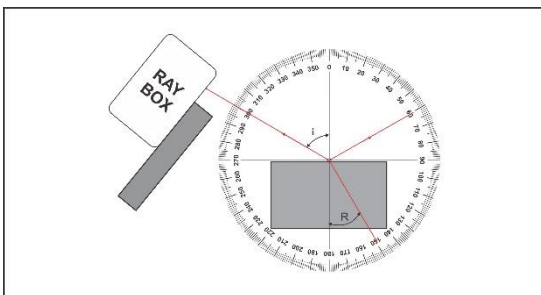
ÁNGULO LIMITADO:

El ángulo limitado se puede averiguar cambiando la superficie esférica a lo largo del lado del rayo incidente y variando el ángulo de incidencia.



REFLEXIÓN ABSOLUTA:

En un ángulo de incidencia determinado, el rayo de luz se refleja en el mismo medio y esto se conoce como reflexión absoluta.

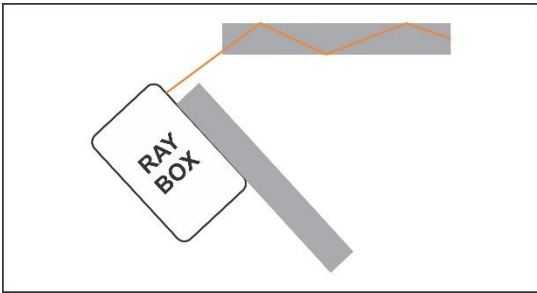
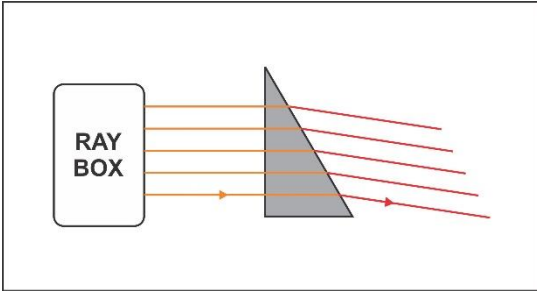


REFRACCIÓN POR UN PLANO RECTANGULAR:

Cuando un rayo de luz incide en un medio transparente, una parte se refleja en el primer medio y el resto entra en el otro. La dirección de propagación del rayo de luz incidente que entra en el otro medio, cambia en la interfaz de los dos medios. Esto es refracción. La ley de Snell viene dada por,

$$\sin i / \sin r = n$$

Donde, i = Ángulo incidente



r = Ángulo de refracción

n = Índice de refracción del medio

EFFECTO TRANSMISIÓN DE UN PRISMA ÓPTICO:

En este caso se utiliza el prisma No. 10, que desvía la luz 90 ó 180 grados y utiliza la reflexión interna total. Se puede observar el funcionamiento de este prisma y los cambios en las características a diferentes ángulos del rayo incidente.

REFLEXIÓN ABSOLUTA EN LA FIBRA ÓPTICA (REFLEXIÓN INTERNA TOTAL):

Los tubos No. 12 se utilizan para transmitir las señales de larga distancia. Este diseño utiliza el principio de reflexión interna total.

