YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES

FÍSICA II (1 de 3)

ÓPTICA GEOMÉTRICA

En la óptica geométrica se estudian los cambios de dirección experimentados por los rayos de luz cuando son reflejados o refractados mediante representaciones geométricas.

Reflexión en espejos planos.
La imagen se forma en la intersección de los rayos. Aparentemente está "en el interior del espejo", al otro lado de la superficie reflectante es derecha (no está invertida) ,del mismo tamaño, y a una distancia (s') igual a la que se sitúa el objeto del espejo (s). Las imágenes que se forman al prolongar los rayos se denominan virtuales, ya que no pueden ser recogidas por una pantalla.

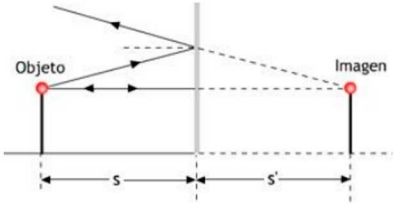
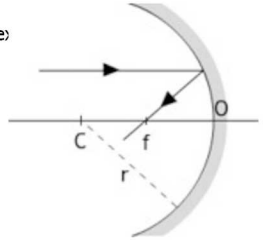


Imagen:
- Virtual
- Derecha
- Del mismo tamaño
- Distancia imagen=distancia objeto

Reflexión en espejos esféricos.
Los espejos esféricos pueden ser cóncavos y convexos.
Los elementos básicos de un espejo esférico son (ver figura):
- Eje del espejo (línea central).
- Centro óptico (O).
- Radio de curvatura (r).
- Centro de curvatura (C).
- Foco del espejo (f) o punto en el que se reflejan los rayos que inciden paralelamente al eje del espejo. El foco del espejo se sitúa sobre el eje óptico y a una distancia del centro óptico igual a la mitad del radio.

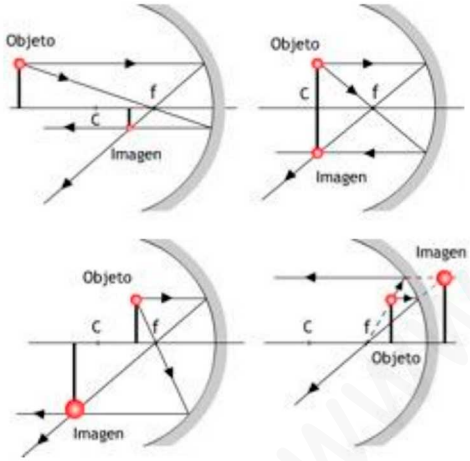


Imágenes en un espejo cóncavo:
* Esquema 1. Objeto más lejos del centro de curvatura. Imagen real, invertida y más pequeña.

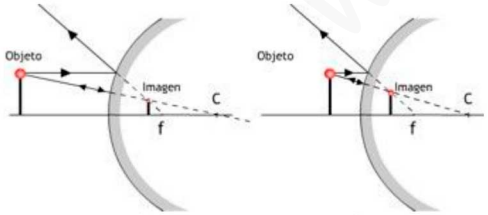
* Esquema 2. Objeto en el centro de curvatura. Imagen real, invertida y de igual tamaño.

* Esquema 3. Objeto entre el centro de curvatura y el foco. Imagen real, invertida y mayor.

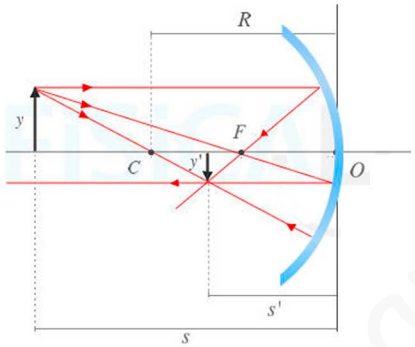
* Esquema 4. Objeto entre el foco y el espejo. Imagen virtual, derecha y mayor.



Imágenes en un espejo convexo:
En los espejos convexos la imagen es siempre virtual, derecha y más pequeña que el objeto.



Convenio de signos
f: distancia del foco al vértice del dioptrio (O).
s: distancia del objeto al vértice del dioptrio.
y: tamaño del objeto.
s': distancia de la imagen al vértice del dioptrio.
y': tamaño de la imagen.
r: radio de curvatura.
Según el convenio DIN la luz incide siempre de la izquierda y se utiliza como origen del sistema de coordenadas el vértice óptico O.



$$f = \frac{r}{2}$$

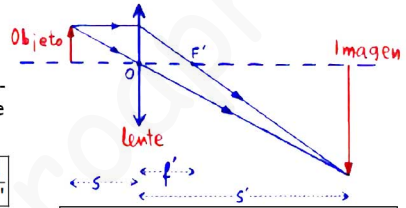
$$A = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

Ecuación del Aumento

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

Ecuación de Descartes

Refracción en lentes delgadas.
Los focos de una lente -foco objeto (f) y el foco imagen (f')- son puntos característicos de las mismas, que están situados simétricamente respecto del centro de la lente (O).



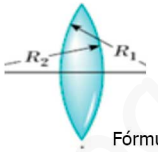
$$A = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

Ec. del Aumento

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

Ec. de Descartes

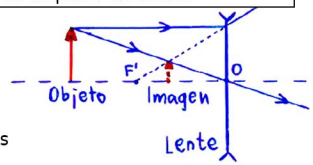
Potencia de una lente = 1/f' (dioptrías)
f' se ha de poner en metros



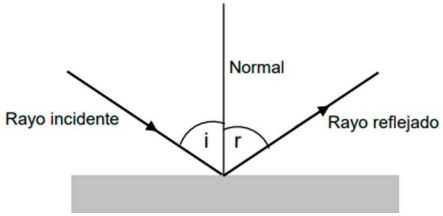
$R_1>0$ $R_2<0$

$$\frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$$

Fórmula del constructor de lentes



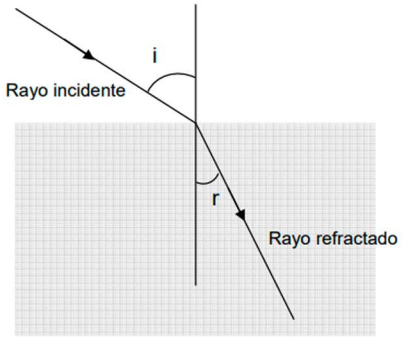
Reflexión refracción
La **reflexión** se produce cuando una onda encuentra una superficie contra la cual rebota. En la reflexión el rayo incidente y el reflejado se propagan en el mismo medio. La velocidad del rayo incidente y el reflejado es, por tanto, idéntica.



Leyes de la reflexión:
- El rayo incidente, el reflejado y la normal están en un mismo plano.
- Los ángulos de incidencia y reflexión son iguales: i = r

La **refracción** tiene lugar cuando una onda que se propaga en un medio pasa a otro en el cual su velocidad de propagación es distinta.
Al pasar de un medio a otro en el cual la velocidad es distinta, la longitud de onda va a variar, mientras que la frecuencia permanece inalterada.

Se denomina ángulo de incidencia (i) el formado por el rayo incidente y la normal a la superficie y ángulo de refracción (r) el formado por el rayo refractado y la normal.
Para las ondas luminosas se define el índice de refracción del medio, n, como el cociente entre la velocidad de la luz en el aire, c, y la velocidad de la luz en el medio, v:



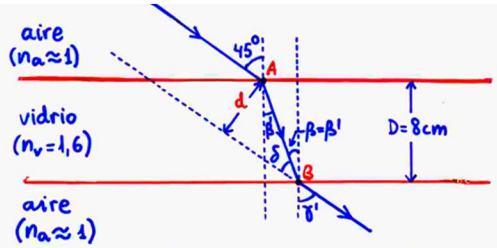
$$n = \frac{c}{v} \qquad c = 3.10^8 \text{ m/s}$$

Leyes de la refracción
1. El rayo incidente, el refractado y la normal están en un mismo plano.
2. La relación entre el ángulo de incidencia y el de refracción viene dado por la siguiente expresión (Ley de Snell):

$$n_1 \operatorname{sen} \hat{i} = n_2 \operatorname{sen} r$$

donde n_1 es el índice de refracción del primer medio, o medio en el que se propaga el rayo incidente, y n_2 es el índice de refracción del segundo medio o medio en el que se propaga el rayo refractado.

Ejemplo:
Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas, situada en el aire, tiene un espesor de 8 cm y un índice de refracción n = 1,6. Calcular para un rayo de luz monocromática que incide en la cara superior de la lámina con un ángulo de 45º:
(a) Los valores del ángulo de refracción en el interior de la lámina y del ángulo de emergencia correspondientes.
(b) El desplazamiento lateral experimentado por el citado rayo al atravesar la lámina.
(c) Dibujar la marcha geométrica del rayo.



Aplicando la ley de Snell a la entrada a la lámina tenemos:

$$n_a \cdot \operatorname{sen} 45° = n_v \cdot \operatorname{sen} \beta' ; \quad \beta' = \operatorname{arc\,sen} \frac{n_a \cdot \operatorname{sen} 45°}{n_v} = \operatorname{arc\,sen} \frac{1 \cdot 0{,}71}{1{,}6}$$

$$\boxed{\beta' = \operatorname{arc\,sen} 0{,}44 = 26°13'40'' : \text{RESULTADO}}$$

En la figura vemos que: $\boxed{\gamma'(\text{salida}) = 45°(\text{entrada}) : \text{RESULTADO}}$

También de la figura:

$$AB = \frac{D}{\cos \beta'} = \frac{8 \text{ cm}}{\cos(26°13'40'')} = 8{,}92 \text{cm} ; \quad \delta = 45° - \beta = 45° - 26°13'40''$$

$$\delta = 18°46'20''$$

$$\boxed{\text{Desviación: } d = AB \cdot \operatorname{sen} \delta = 8{,}92 \cdot \operatorname{sen}(18°46'20'') = 2{,}87 \text{cm} : \text{RESULTADO}}$$

YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES · YOQUIEROAPROBAR.ES