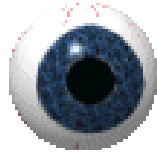
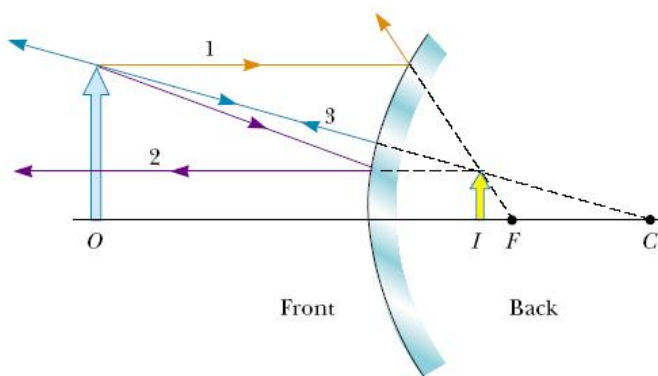
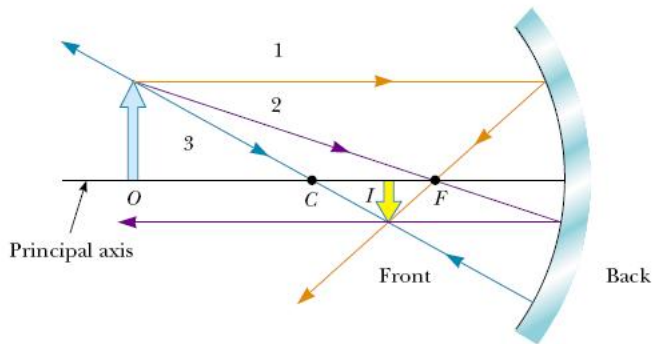




COMPENDIO DE FÍSICA 1º MEDIO

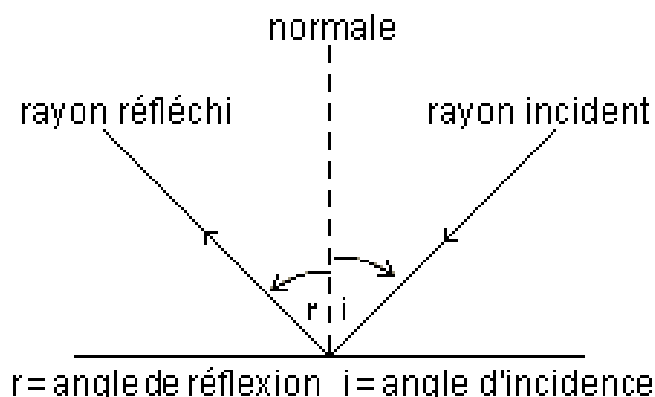


ÓPTICA



LA REFLEXION

- LA LEY DE REFLEXIÓN PARA LA LUZ ESTABLECE QUE EL ÁNGULO INCIDENTE ES IGUAL AL ÁNGULO REFLEJADO



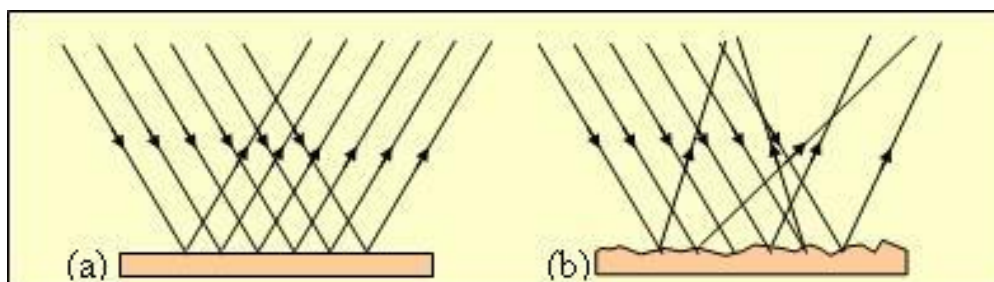
TIPOS DE REFLEXION .

REFLEXION ESPECULAR DE LA LUZ

Cuando la superficie reflectora está lisa completamente se produce una reflexión especular figura a

REFLEXIÓN DIFUSA:

Cuando la superficie es aspera ,rugosa ,la reflexión es difusa FIGURA B



REFLEXIÓN EN ESPEJOS PLANOS :

Imagen en un espejo plano

Vamos ahora a determinar las características de la imagen que se obtiene de un objeto situado frente a un espejo plano. Algunos términos que emplearemos en nuestro estudio son:

Campo del espejo: conjunto de puntos del espacio por los cuales pueden pasar los rayos luminosos que inciden en el espejo.

Imagen real: imagen que se obtiene en el campo del espejo.

Imagen virtual: imagen que se obtiene en puntos diferentes al campo del espejo.

do = distancia del objeto al espejo.

Ho = tamaño del objeto.

di = distancia de la imagen al espejo.

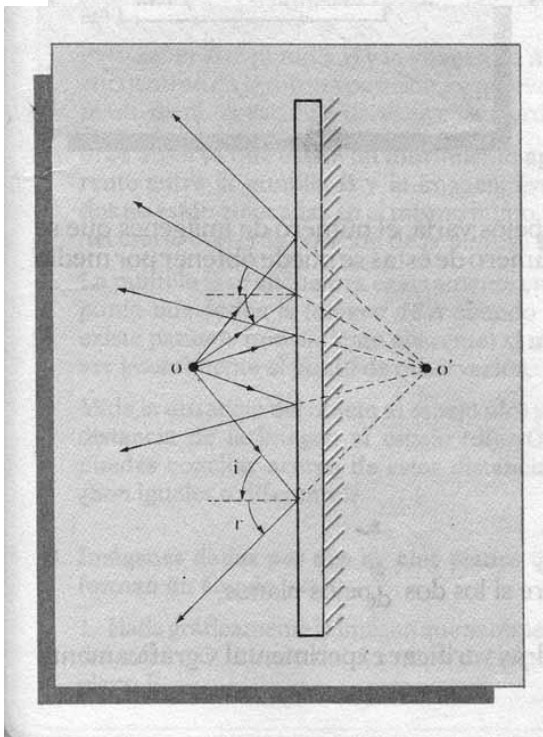
Hi = tamaño de la imagen.

Para obtener la imagen de un punto situado en el campo del espejo se trazan rayos luminosos que pasen por el objeto e incidan en el espejo. Luego se aplica la ley de la reflexión y se trazan los rayos reflejados de tal manera que formen un ángulo con la normal igual al ángulo formado por los rayos incidentes.

Observamos que los rayos reflejados divergen, pero sus prolongaciones convergen en el punto O' , que es donde se sitúa la imagen.

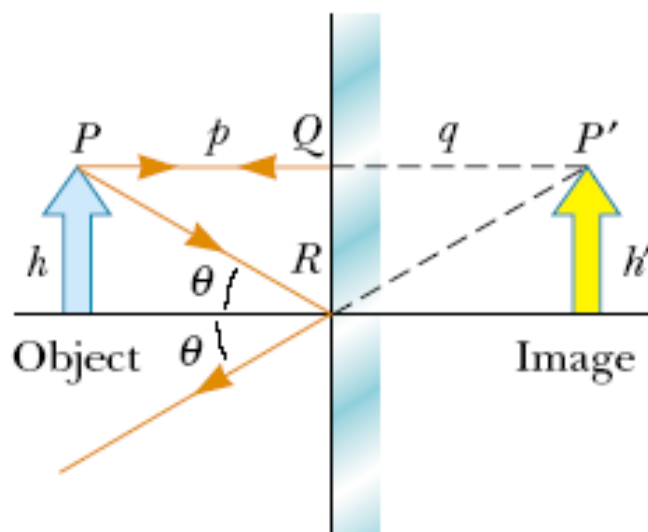
Vemos cómo la imagen es virtual porque se obtiene en puntos diferentes al campo del espejo. **Además podemos afirmar que cuando la imagen se obtiene en la intersección de la prolongación de los rayos reflejados, es virtual.**

En la práctica, basta con trazar dos rayos luminosos que pasen por el objeto e incidan en el espejo, al prolongar los dos rayos reflejados, vemos que en el punto de intersección se encuentra la imagen.



Los rayos de luz que se reflejan en un espejo de superficie plana son iguales a su ángulo de incidencia.

En el punto O' se forma la imagen de O . Allí se intersecan las prolongaciones de los rayos reflejados.



ESPEJOS ESFERICOS

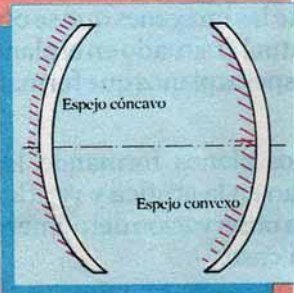
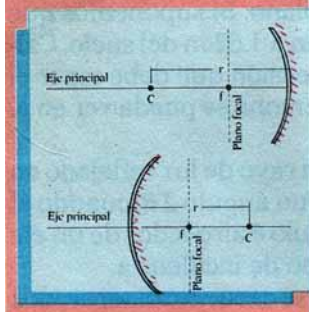


Fig. 4.13

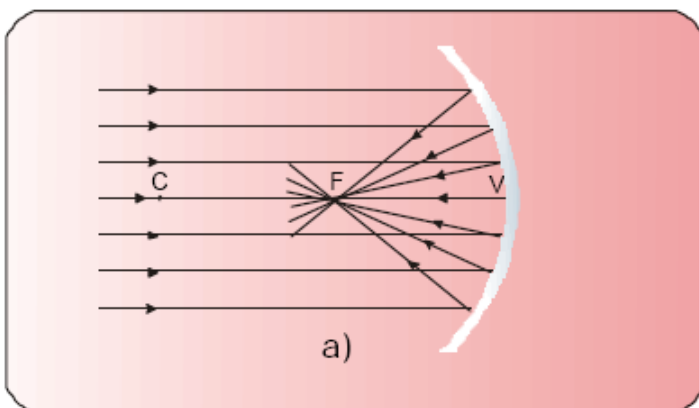


Al sacar de una esfera un casquete esférico se obtiene un espejo esférico, el espejo es cóncavo si la superficie reflectora es la interior y el espejo es convexo si la superficie reflectora es la exterior. Simbolizaremos los espejos esféricos con arcos de circunferencia, indicando la superficie reflectora tal como se hizo con los espejos planos.

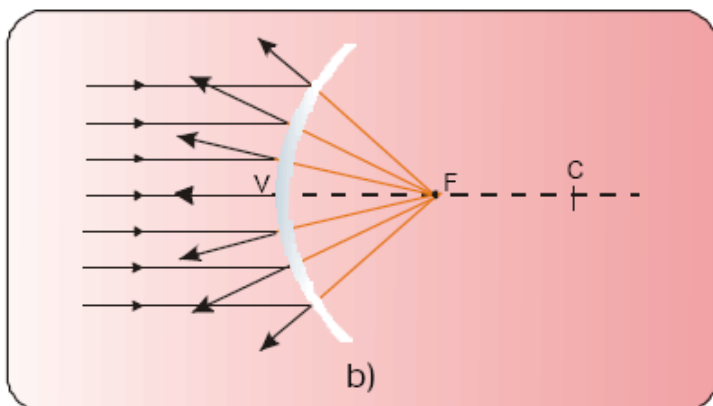
Elementos de un espejo esférico

- Campo del espejo:** conjunto de puntos del espacio por los cuales pueden pasar los rayos luminosos que inciden en la superficie reflectora.
- Centro de curvatura:** punto del espacio equidistante de todos los puntos del espejo.
- Radio de curvatura:** distancia del centro de curvatura al espejo (r).
- Vértice del espejo:** punto medio del espejo.
- Eje principal:** recta que pasa por el centro de curvatura y el vértice del espejo.
- Plano focal:** plano perpendicular al eje principal situado a una distancia $r/2$ del espejo.
- Foco:** punto de intersección del plano focal y el eje principal.
- Distancia focal:** distancia que hay desde el foco hasta el vértice del espejo.

TIPOS DE ESPEJOS ESFÉRICOS



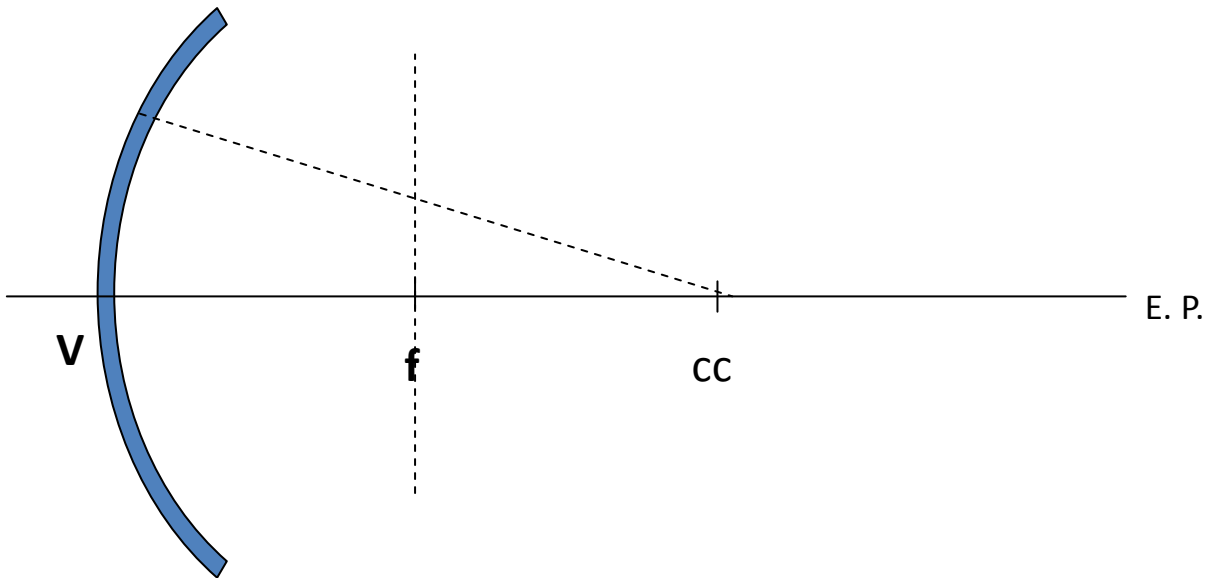
ESPEJO CÓNCAVO



ESPEJO CONVEXO



ELEMENTOS EN UN ESPEJO ESFERICO



V: vértice del espejo

f: foco del espejo

R: radio de curvatura

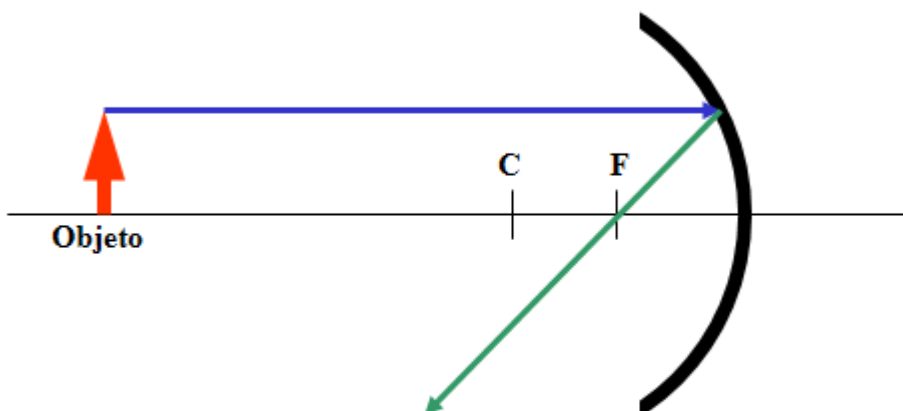
CC: centro de la curvatura

PF: Plano focal

EP: eje principal o de simetría

RAYOS NOTABLES EN UN ESPEJO CONCAVO : LOS RAYOS NOTABLES SON AQUELLOS QUE TIENEN UN COMPORTAMIENTO ESPECIAL EN UN TIPO DE ESPEJO

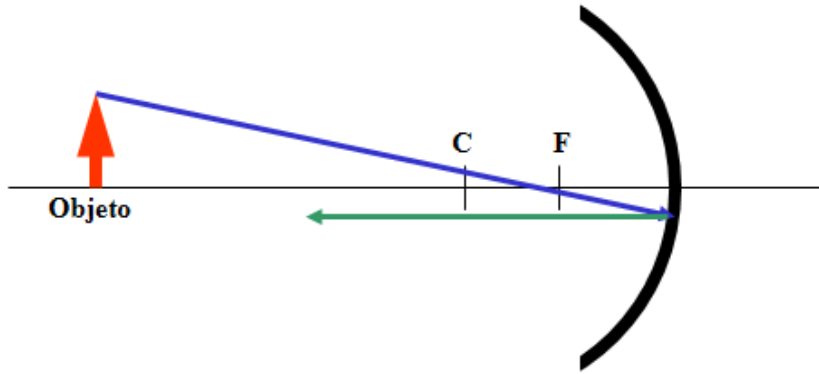
ESPEJO CONCAVO



Rayo luminoso que incide paralelo al eje principal del espejo, se refleja en dirección al foco.



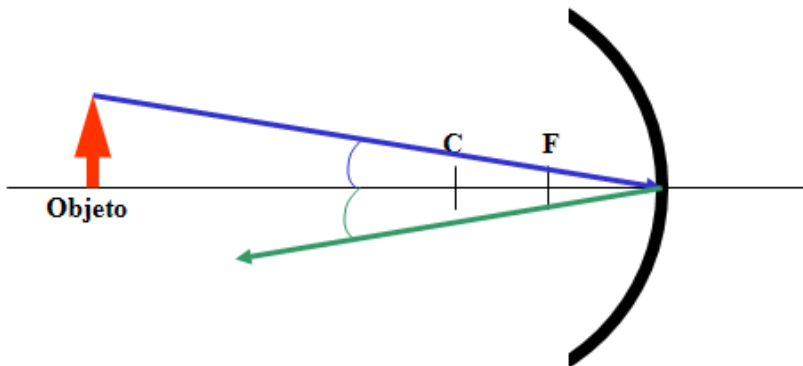
ESPEJO CONCAVO



Rayo luminoso que pasa por el foco del espejo, se refleja paralelo al eje principal.

2

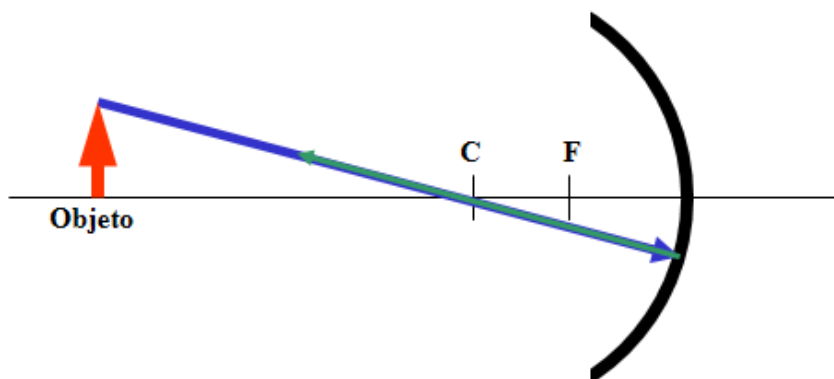
ESPEJO CONCAVO



Rayo luminoso que incide en el vértice del espejo, se refleja formando el mismo ángulo de incidencia.

3

ESPEJO CONCAVO

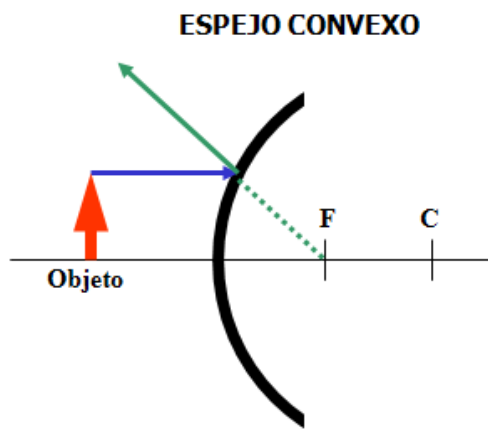


Rayo luminoso que pasa por el centro de curvatura del espejo, se refleja sobre si mismo.

4

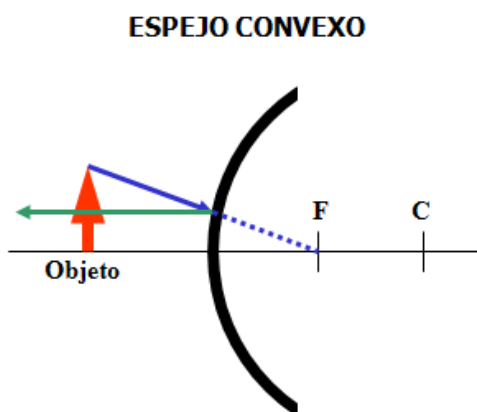


RAYOS NOTABLES EN UN ESPEJO CONVEXO



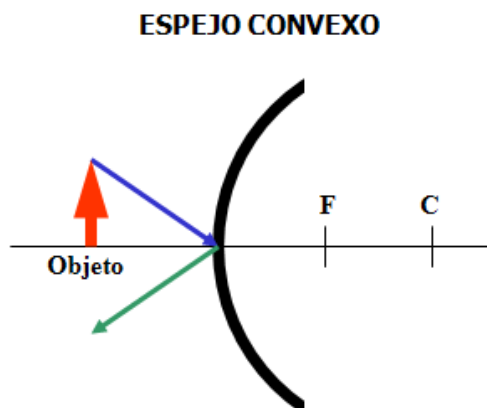
Rayo luminoso que incide paralelo al eje principal del espejo, se refleja con dirección desde el foco.

10



Rayo luminoso que incide en dirección al foco, se refleja paralelo al eje principal.

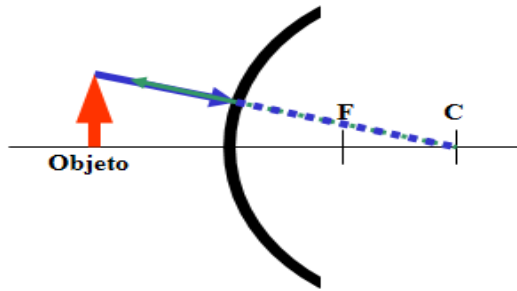
11



Rayo luminoso que incide sobre el vértice del espejo, se refleja con igual ángulo de incidencia.

12

ESPEJO CONVEXO



Rayo luminoso con dirección al centro de curvatura del espejo, se refleja sobre si mismo.

13

FORMACIÓN DE IMÁGENES EN UN ESPEJO CONVEXO:

Este tipo de espejo solo forma un tipo de imagen : virtual ,derecha y mas chica que el objeto, solo requieres al menos de dos rayos notables para formar la imagen

ESPEJO CONVEXO

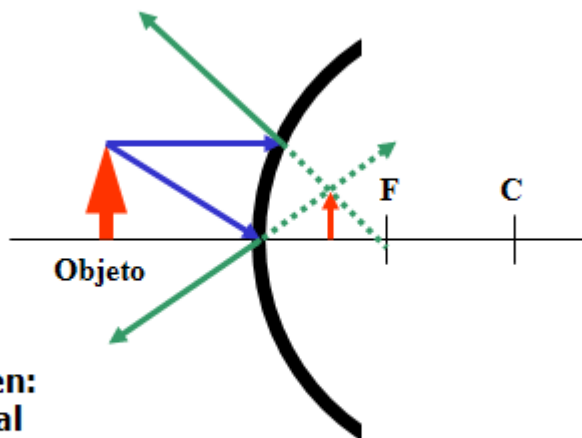


Imagen:
 •Virtual
 •Derecha
 •Menor tamaño

14

En el caso de un espejo cóncavo la situación es un tanta mas complejo ,ya que este forma varios tipos de imágenes y todo depende de la ubicación del objeto frente al espejo. Veamos algunos casos emblemáticos:

OBJETO MAS ATRÁS DEL CENTRO DE CURVATURA

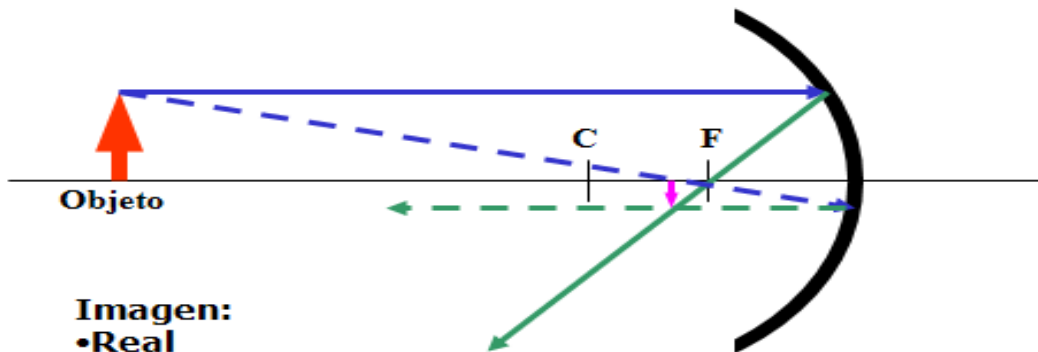
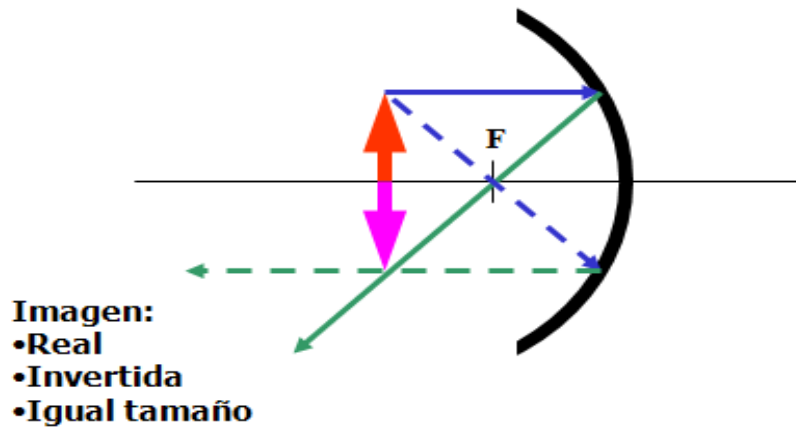


Imagen:
 •Real
 •Invertida
 •Menor tamaño

5

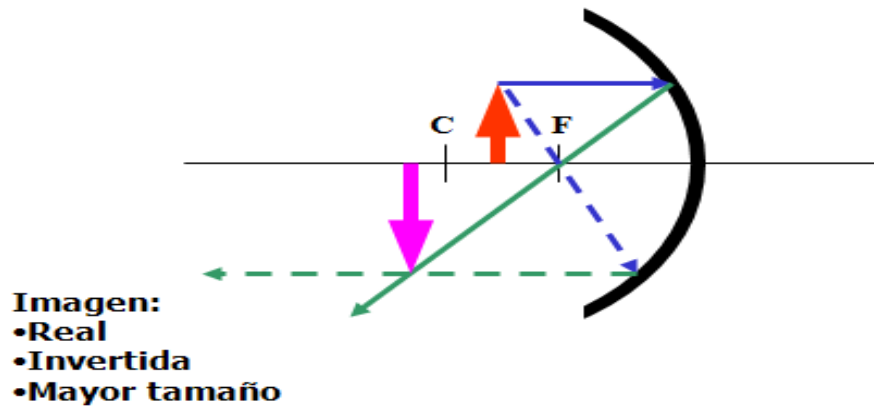


OBJETO EN EL CENTRO DE CURVATURA



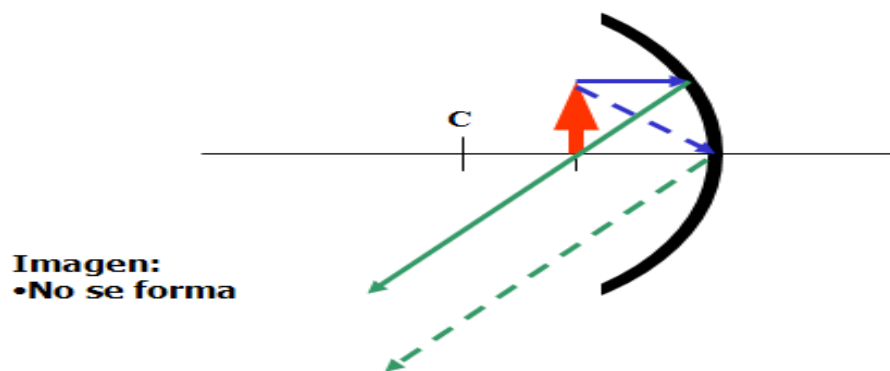
6

OBJETO ENTRE EL CENTRO DE CURVATURA Y EL FOCO



7

OBJETO EN EL FOCO



8

OBJETO ENTRE EL FOCO Y EL VERTICE

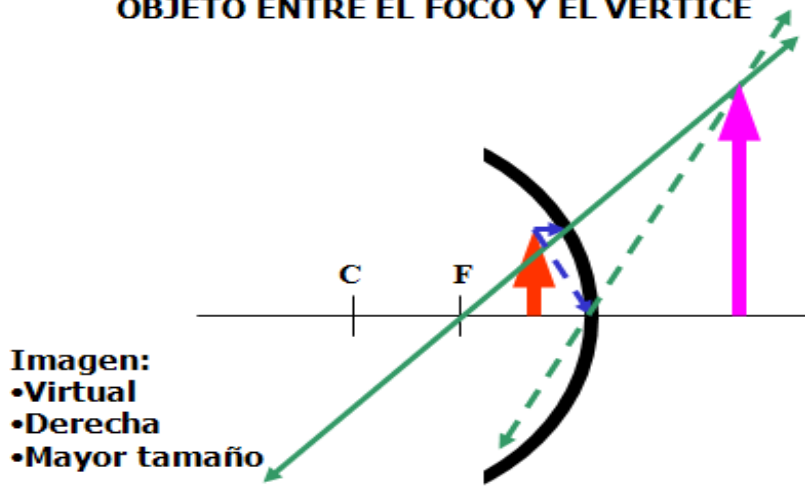


Imagen:
 •Virtual
 •Derecha
 •Mayor tamaño

9

Fórmulas para los espejos esféricos

Consideremos un objeto colocado entre el infinito y el centro de curvatura y su correspondiente imagen.

Llamamos:

do: distancia objeto-espejo.

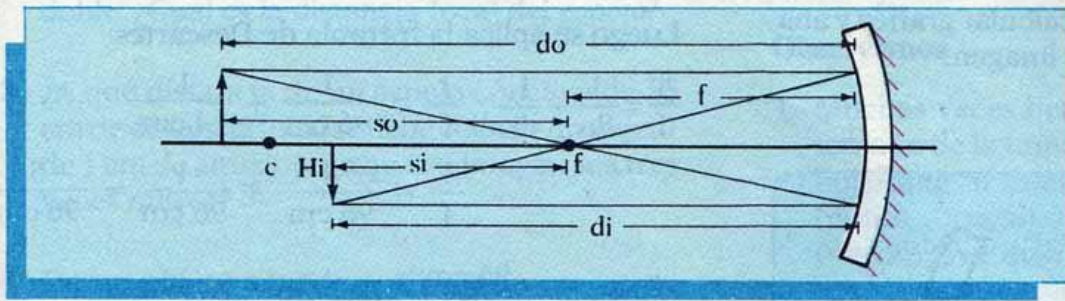
di: distancia imagen-espejo.

So: distancia objeto-foco.

Si: distancia imagen-foco.

Ho: tamaño del objeto.

Hi: tamaño de la imagen.



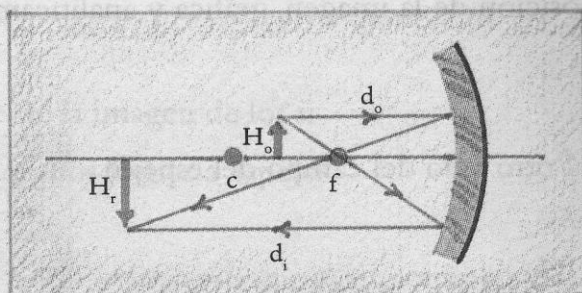
Estas fórmulas se denominan: fórmulas de DESCARTES

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} \quad \text{y} \quad \frac{H_o}{H_i} = -\frac{d_o}{d_i}$$

Ejemplo:

Un objeto se coloca a 25 cm de un espejo cóncavo de 20 cm de distancia focal. Calcular gráfica y analíticamente la posición de la imagen.

Solución gráfica:





Solución analítica:

$$d_o = 25 \text{ cm}$$

$$f = 20 \text{ cm}$$

$$d_i = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}, \text{ de donde } \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_o}$$

$$\text{al reemplazar } \frac{1}{d_i} = \frac{1}{20 \text{ cm}} - \frac{1}{25 \text{ cm}} = \frac{25 \text{ cm} - 20 \text{ cm}}{500 \text{ cm}^2} = \frac{5 \text{ cm}}{500 \text{ cm}^2}$$

Por lo tanto $d_i = 100 \text{ cm}$

Como $d_i > 0$ la imagen es real, mayor e invertida.

GUÍA DE APLICACIONES DE ÓPTICA

1° MEDIO

1. Explique cómo funcionaba un periscopio de los submarinos durante la 2da. Guerra Mundial.
2. Nombre, a lo menos, 3 objetos de uso cotidiano que se comporten como espejos esféricos, tanto cóncavos como convexos.
3. Explique qué se requiere para construir la imagen en un espejo cóncavo.
4. Usando los cuadrados de su cuaderno dibuje un espejo cóncavo y uno convexo, que cumplan con las siguientes condiciones:
 - a) Espejo cóncavo de radio de curvatura de 6 unidades. Ubique el foco sobre el eje principal.
 - b) Espejo convexo de radio de curvatura de 4 unidades. Ubique el foco sobre el eje principal.
5. ¿Qué tipo de imagen entregan los espejos esféricos?
6. ¿Dónde se localiza la imagen en un espejo convexo?
7. ¿Cuáles son las características de la imagen entregada por un espejo cóncavo, cuando el objeto se ubica en el centro de la curvatura?
8. ¿Cuáles son las características de la imagen entregada por un espejo cóncavo, cuando el objeto se ubica en el foco del espejo?
9. Dibuje 2 rayos principales en un espejo cóncavo.
10. Dibuje 2 rayos principales en un espejo convexo.
11. Newton diseñó un telescopio óptico utilizando espejos esféricos. Realice un diagrama del telescopio fabricado por Newton. (Tarea de investigación. *Realícela en su cuaderno*).



12. Un objeto se coloca a 48 cm de un espejo cóncavo de 36 cm de distancia focal. Calcular la posición de la imagen analítica y gráficamente.
13. De un objeto situado a 18 cm de un espejo cóncavo, se obtiene una imagen de tamaño doble. ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
15. ¿A qué distancia de un espejo cóncavo de 25 cm de distancia focal se debe colocar un objeto de 1,2 cm de altura, para que su imagen sea tres veces mayor?
16. De un objeto situado a 20 cm de un espejo esférico se obtiene una imagen virtual cuyo tamaño es la mitad del objeto. ¿Qué tipo de espejo es? ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
17. El diámetro de la Luna es 3 456 km y su distancia a la Tierra 384 000 km. Calcula el diámetro de la imagen de la Luna formada por el espejo esférico cóncavo de un telescopio de 3,60 m de distancia focal.
18. Un joven se afeita frente a un espejo cóncavo que tiene un radio de curvatura de 30 cm. ¿Cuál es el aumento cuando el rostro del joven se encuentra a 10 cm del espejo?
19. Un objeto se encuentra a 15 cm del centro de un vidrio esférico de 7,5 cm de diámetro que adorna un árbol de Navidad. ¿Cuál es la posición y aumento de la imagen?