

1. ESPEJOS

9A. Espejos y lentes

1. INTRODUCCIÓN Y RELACIONES MÁS IMPORTANTES
2. FOCOS
3. CONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES

REALIZA LOS EJERCICIOS 1 al 11 del apartado 9A
(después de los propuestos en las dos últimas slides)

ESPEJOS - INTRODUCCIÓN

LOS ESPEJOS son superficies en las que se produce la reflexión de los rayos que inciden sobre ellas.

Consideraremos únicamente superficies **esféricas (en zona paraxial) y planas.**

Se puede estudiar la reflexión como una refracción en la que $n' = -n$, pues al cumplirse que el ángulo de incidencia y reflexión tienen el mismo valor (pero diferente signo según el criterio de signos convenido), es pues:

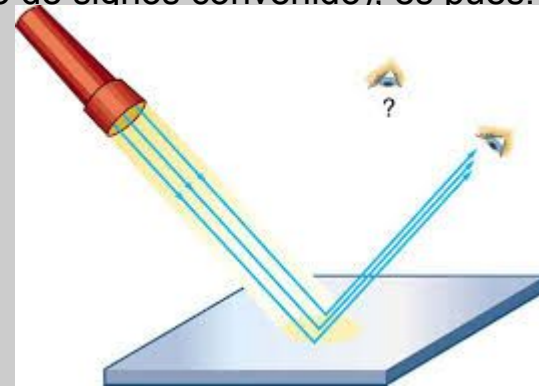
$$\varepsilon'' = -\varepsilon$$

y siendo la ley de Snell para la refracción en zona paraxial

$$n \varepsilon = n' \varepsilon'$$

se obtiene que

$$n \varepsilon = n' \varepsilon'' = n' (-\varepsilon) = -n' \varepsilon \quad \text{es decir } n' = -n$$

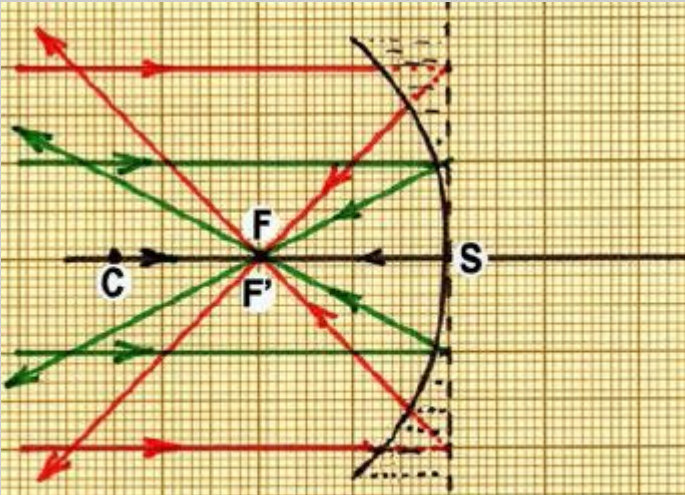
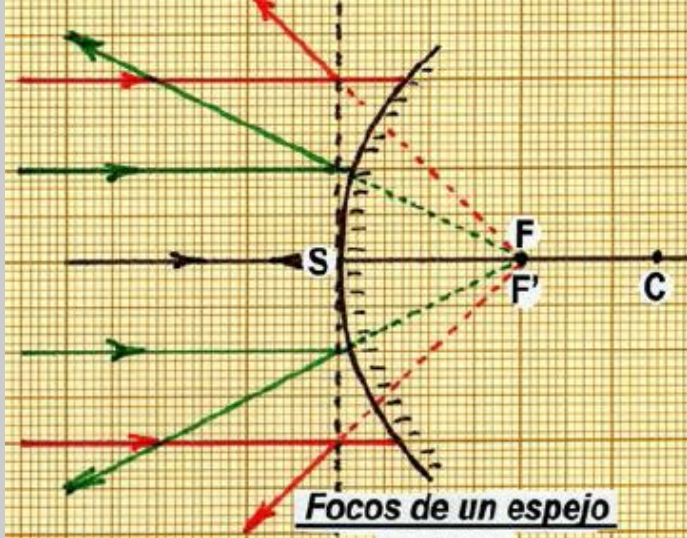


ESPEJOS - RELACIONES MÁS IMPORTANTES

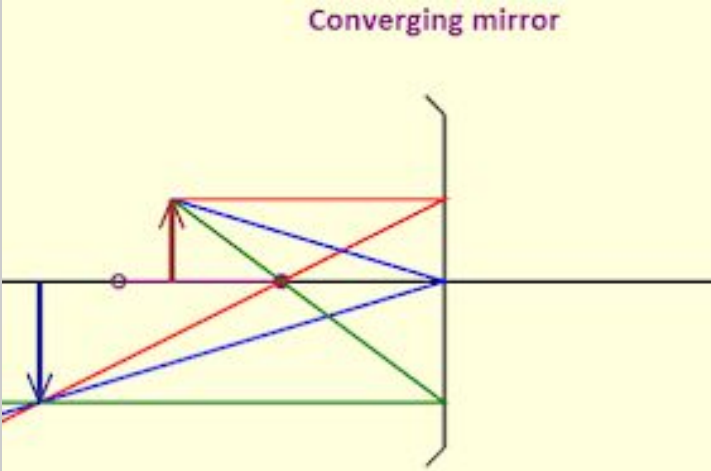
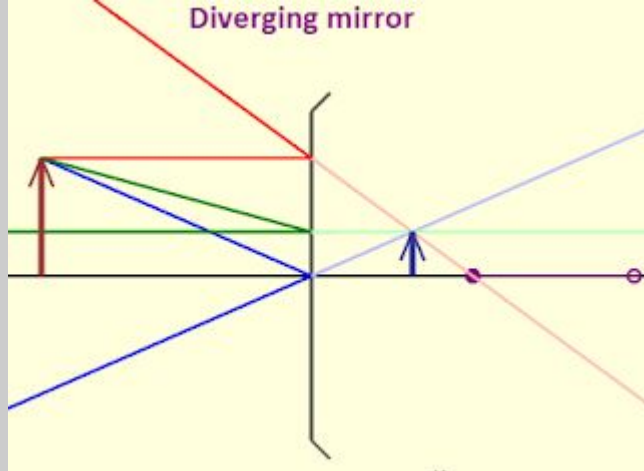
Expresión	Para dioptrios en general	Sustituyendo	Resultante para espejos esféricos
Fórmula de Gauss	$-\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n'-n}{r}$	$n' = -n, r$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{r}$
Focal del sistema (imagen)	$f' = \frac{n'}{n'-n} r$	$n' = -n, r$	$f' = \frac{r}{2}$
Focal objeto	$f = -\frac{n}{n'-n} r$	$n' = -n, r$	$f = \frac{r}{2}$
Aumento lateral	$\beta' \equiv \frac{y'}{y} = \frac{n s'}{n' s}$	$n' = -n, r$	$\beta' \equiv \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$
Aumento angular	$\gamma' \equiv \frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{s}{s'}$	$n' = -n, r$	$\gamma' \equiv \frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{s}{s'}$

Por lo tanto se ve que los focos F y F' coinciden

ESPEJOS ESFÉRICOS- FOCOS

	Espejo CÓNCAVO	Espejo CONVEXO
Signo r	$r < 0$	$r > 0$
Posición F y F'	 <u>Focos de un espejo cóncavo</u>	 <u>Focos de un espejo convexo</u>

ESPEJOS ESFÉRICOS- FOCOS

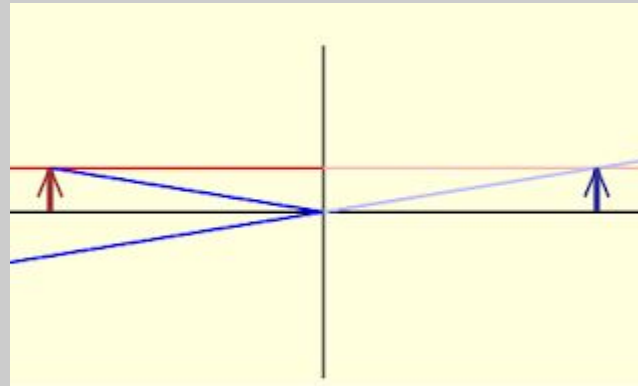
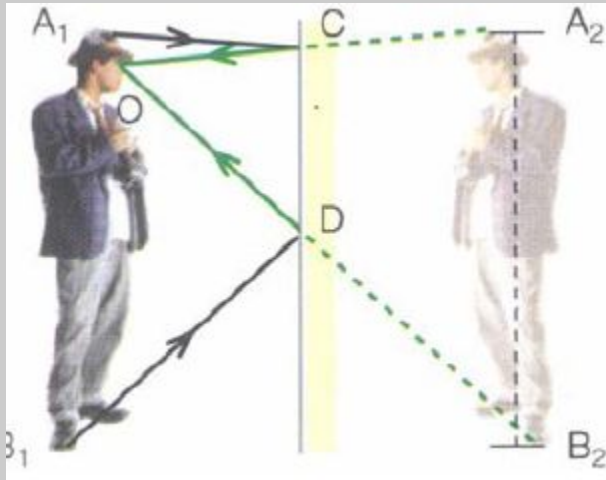
	Espejo CÓNCAVO	Espejo CONVEXO
Signo r	$r < 0$	$r > 0$
Applet movimiento	Converging mirror 	Diverging mirror 

ESPEJOS PLANOS - FOCOS

Si el espejo es un ESPEJO PLANO, $n' = -n$, $r = \infty$, entonces:

$$s' = -s$$

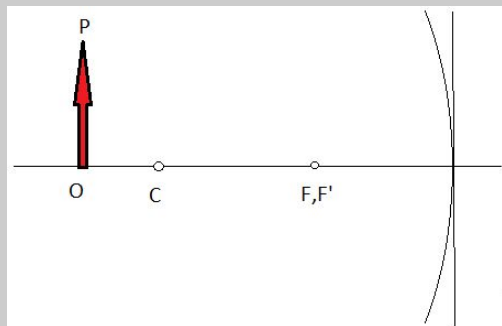
$$\beta' \equiv \frac{y'}{y} = 1$$



ESPEJOS - CONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES

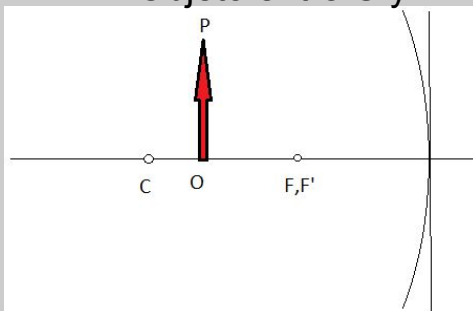
CASO A: DADO y OBTENER y'

Objeto más allá de C



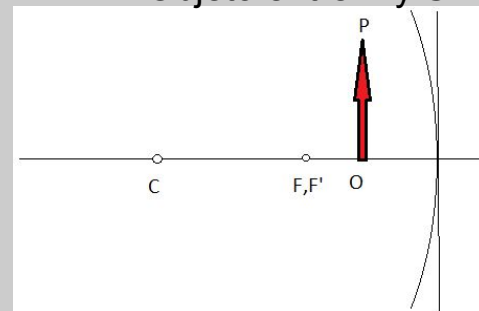
[Link solución](#)

Objeto entre C y F



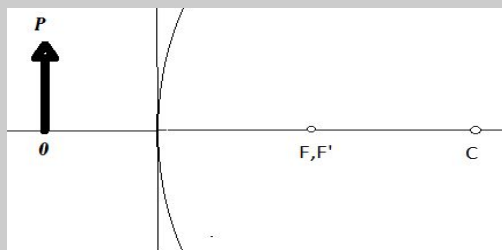
[Link solución](#)

Objeto entre F y S



[Link solución](#)

Objeto DELANTE del espejo



[Link solución](#)

FORMA DE RESOLUCIÓN:

- Hay que aprovechar las propiedades de los FOCOS
- Considerar la superficie de reflexión la vertical (sólo en dibujo)
- Los rayos siempre de izquierda a derecha

Pasos:

- Traer un rayo del infinito, paralelo al eje que pase por P -> refleja y va a F'
- Pasar un rayo por P y F-> refleja y sale paralelo al eje. El punto de corte de los dos rayos reflejados (o sus prolongaciones)-> P'

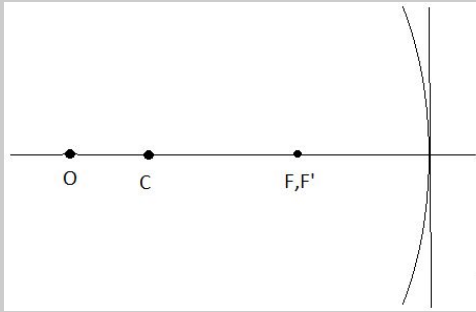
CÓNCAVO

CONVEXO

ESPEJOS - CONSTRUCCIÓN DE IMÁGENES

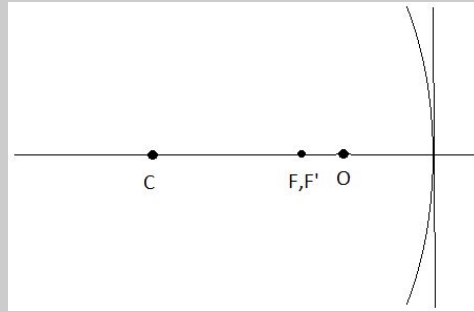
CASO B: Dado O, obtener O'

Objeto más allá de C



[Link solución](#)

Objeto entre F y S

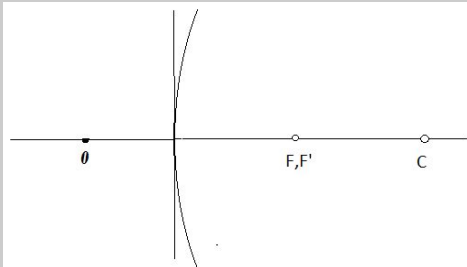


[Link solución](#)

FORMA DE RESOLUCIÓN:

- Hay que aprovechar las propiedades de los PLANOS FOCALES
- Considerar la superficie de reflexión la vertical (sólo en dibujo)
- Los rayos siempre de izquierda a derecha

Objeto DELANTE del espejo



[Link solución](#)

Pasos:

- 1- Pasar un rayo (rayo1) cualquiera por O, hasta el espejo
- 2- Pasar un rayo (rayo2) paralelo al anterior por F, hasta el espejo: este se refleja, por haber pasado por el foco, paralelo al eje, y cortará al plano focal en un punto P' (la imagen de P que está en el infinito)
- 3- El reflejado de rayo 1 deberá entonces pasar por P', pues al ser paralelos, vienen del mismo punto P del infinito
- 4- Donde el reflejado del rayo1 corte al eje tendremos O', pues rayo1 procedía de O.

CÓNCAVO

CONVEXO