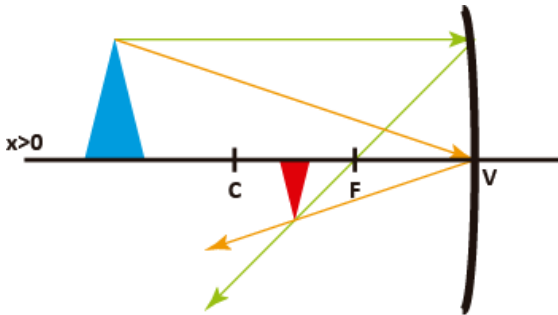


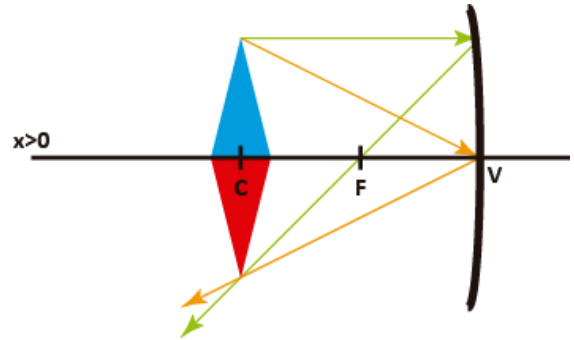
REFLEXIÓN DE LA LUZ

ESPEJOS CÓNCAVOS

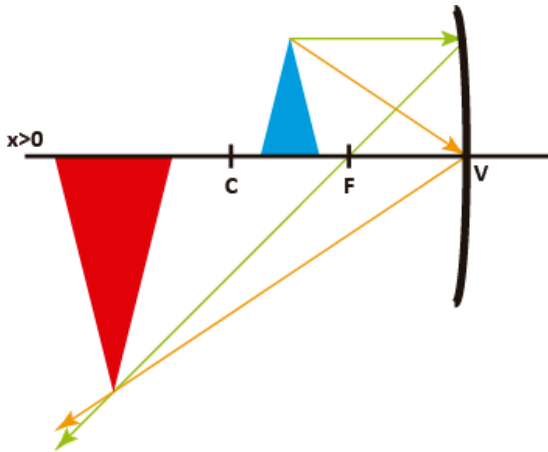
Casos posibles (5):



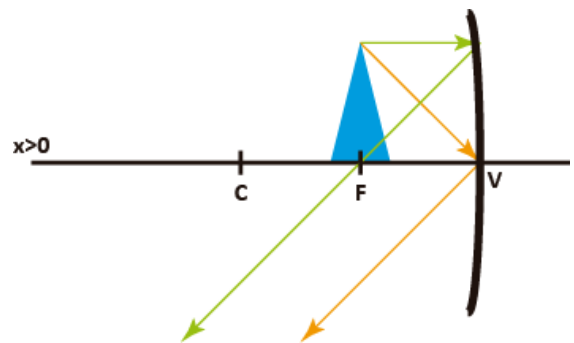
La imagen es **REAL**, de **MENOR** tamaño e **INVERTIDA**.



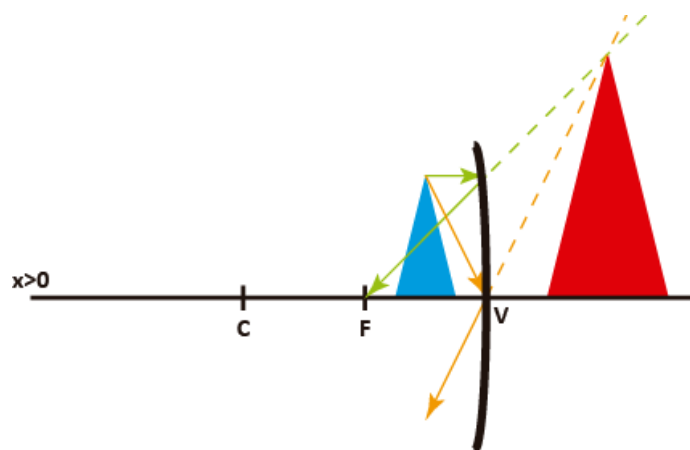
La imagen es **REAL**, de **IGUAL** tamaño e **INVERTIDA**.



La imagen es **REAL**, de **MAYOR** tamaño e **INVERTIDA**.



No hay imagen.

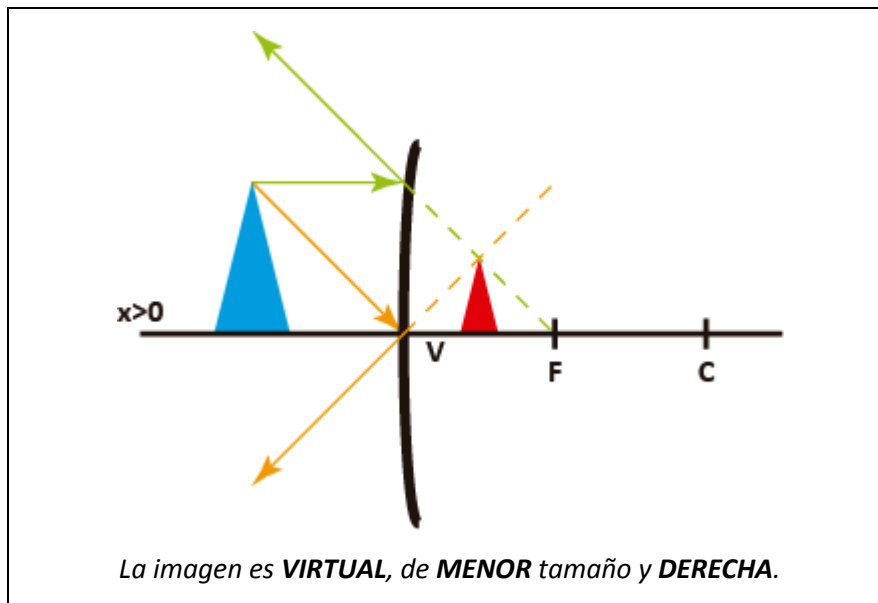


La imagen es **VIRTUAL**, de **MAYOR** tamaño y **DERECHA**.

REFLEXIÓN DE LA LUZ

ESPEJOS CONVEXOS

Único caso posible:



FÓRMULAS – DEDUCCIONES

x : posición del objeto.

x' : posición de la imagen.

f : posición del foco.

y : altura del objeto.

y' : altura de la imagen.

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

Fórmula de Descartes

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

Fórmula del agrandamiento

$$R = 2|f|$$

$$\begin{aligned} A > 0 &\Leftrightarrow \text{imagen derecha} \\ A < 0 &\Leftrightarrow \text{imagen invertida} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |A| > 1 &\Leftrightarrow \text{espejo cóncavo} \\ |A| < 1 &\Leftrightarrow \text{espejo convexo} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |A| > 1 &\Leftrightarrow \text{imagen mayor} \\ |A| < 1 &\Leftrightarrow \text{imagen menor} \end{aligned}$$

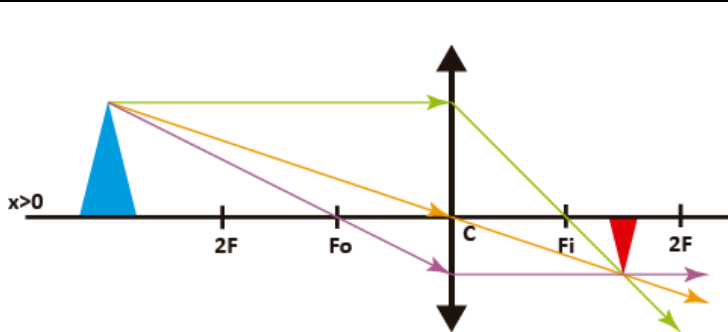
Con el objeto en $x > 0$:

$$\begin{aligned} x' > 0 &\Leftrightarrow \text{imagen real} \\ x' < 0 &\Leftrightarrow \text{imagen virtual} \end{aligned}$$

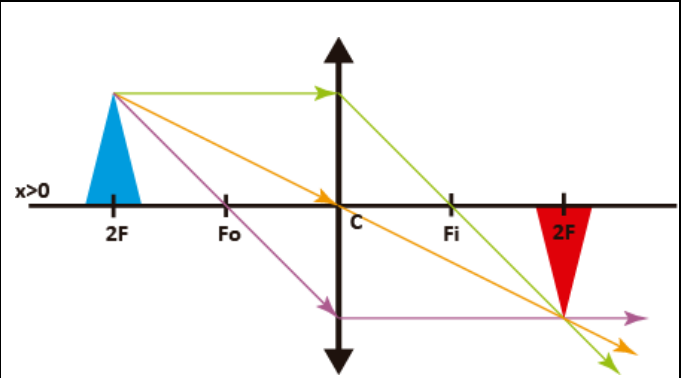
REFRACCIÓN DE LA LUZ

LENTES CONVERGENTES

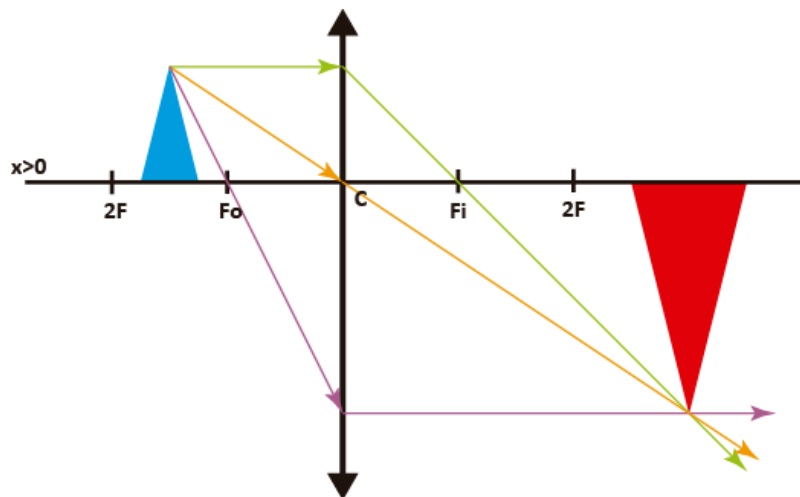
Casos posibles (5):



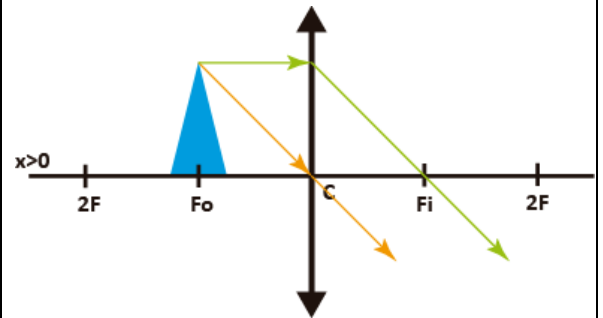
La imagen es **REAL**, de **MENOR** tamaño e **INVERTIDA**.



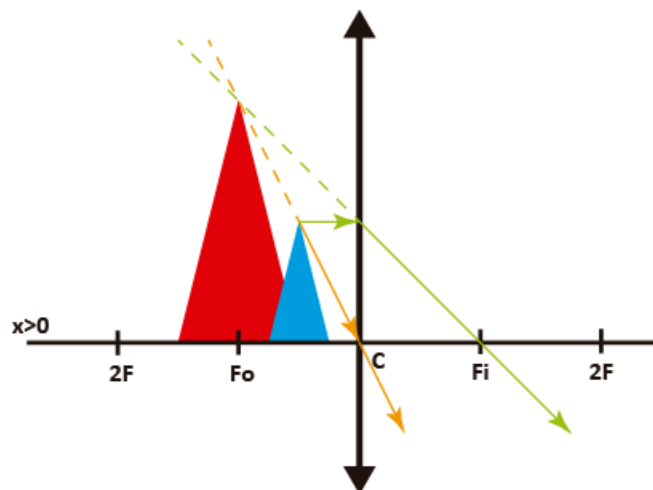
La imagen es **REAL**, de **IGUAL** tamaño e **INVERTIDA**.



La imagen es **REAL**, de **MAYOR** tamaño e **INVERTIDA**.



No hay imagen.

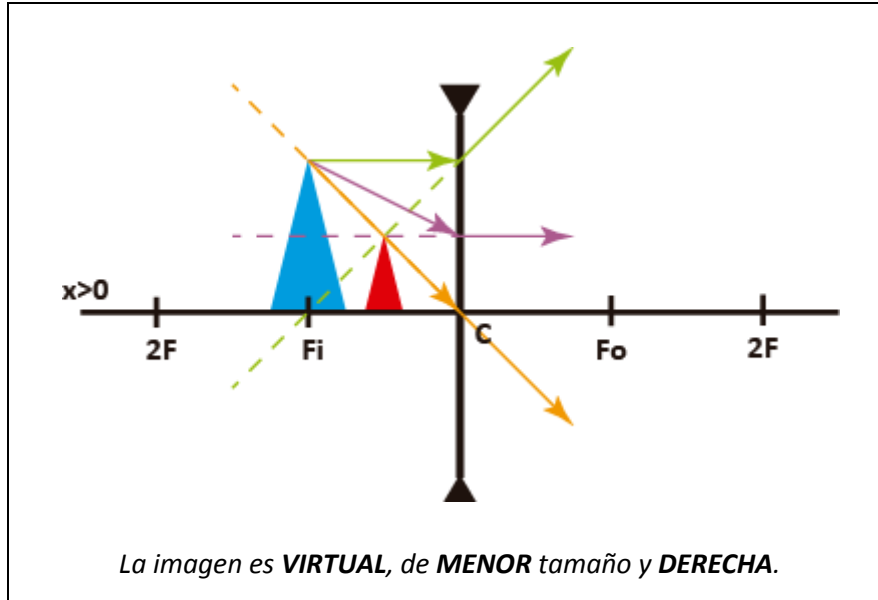


La imagen es **VIRTUAL**, de **MAYOR** tamaño y **DERECHA**.

REFRACCIÓN DE LA LUZ

LENTES DIVERGENTES

Único caso posible:



FÓRMULAS – DEDUCCIONES

x : posición del objeto.

x' : altura del objeto.

y : posición de la imagen.

y' : altura de la imagen.

f : posición del foco.

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

Fórmula de Gauss

$$A = \frac{y'}{y} = \frac{x'}{x}$$

Fórmula del agrandamiento

$$P = \frac{1}{f}$$

$P > 0 \Leftrightarrow$ lente convergente

$P < 0 \Leftrightarrow$ lente divergente

$f > 0 \Leftrightarrow$ lente convergente

$f < 0 \Leftrightarrow$ lente divergente

$A > 0 \Leftrightarrow$ imagen derecha

$A < 0 \Leftrightarrow$ imagen invertida

$|A| > 1 \Leftrightarrow$ imagen mayor

$|A| < 1 \Leftrightarrow$ imagen menor

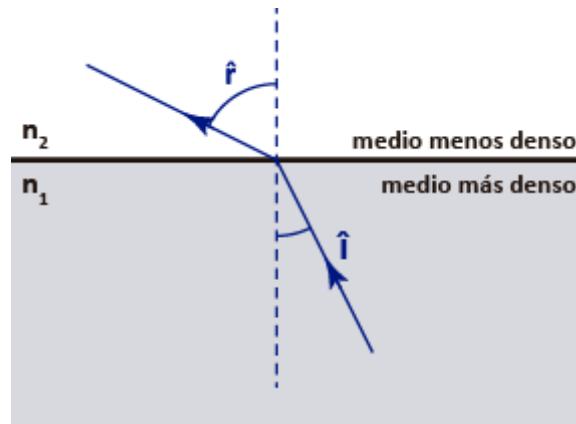
Con el objeto en $x > 0$:

$x' > 0 \Leftrightarrow$ imagen virtual

$x' < 0 \Leftrightarrow$ imagen real

REFRACCIÓN DE LA LUZ

LEY DE SNELL



$$n_1 \cdot \text{sen}(\hat{i}) = n_2 \cdot \text{sen}(\hat{r})$$

Ley de Snell

medio
más
denso

$$\hat{i} < \hat{r}$$

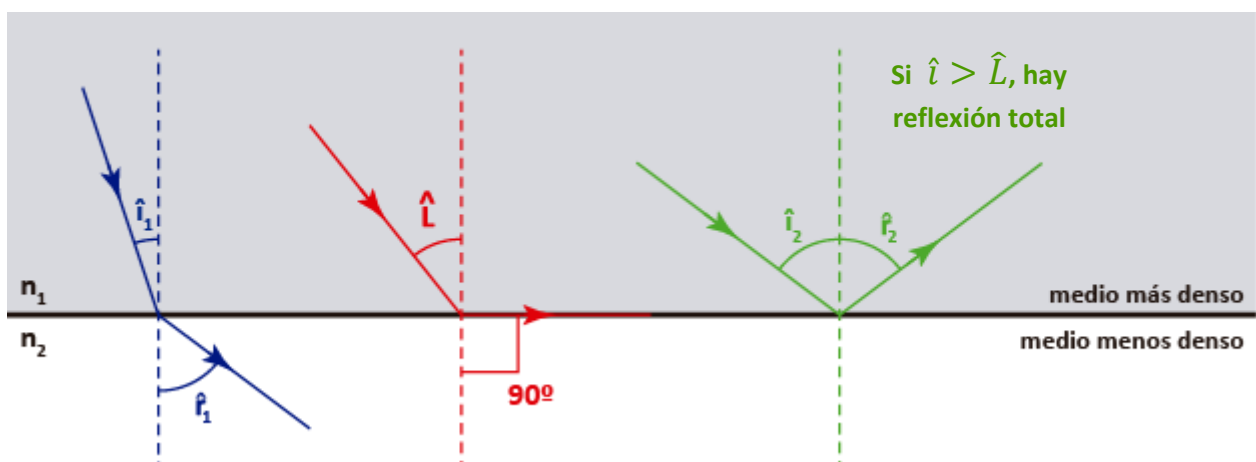
medio
menos
denso

medio
menos
denso

$$\hat{r} < \hat{i}$$

medio
más
denso

REFLEXIÓN TOTAL – ÁNGULO LÍMITE

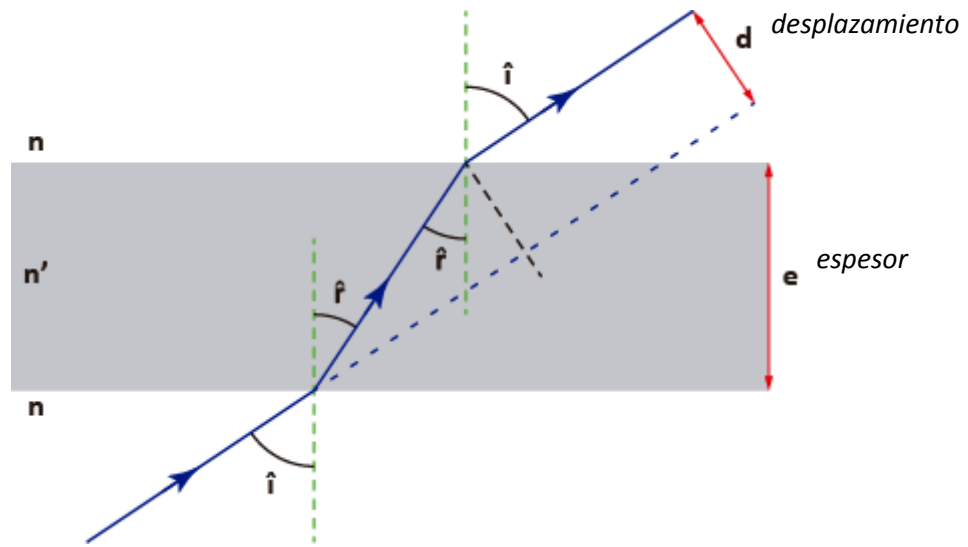


si $\hat{r} = 90^\circ \leftrightarrow \hat{i} = \hat{L}$, entonces tenemos:

$$n_1 \cdot \text{sen}(\hat{i}) = n_2 \cdot \text{sen}(\hat{r}) \Rightarrow n_1 \cdot \text{sen}(\hat{L}) = n_2 \cdot \text{sen}(90^\circ) \Rightarrow \boxed{\text{sen}(\hat{L}) = \frac{n_2}{n_1}}$$

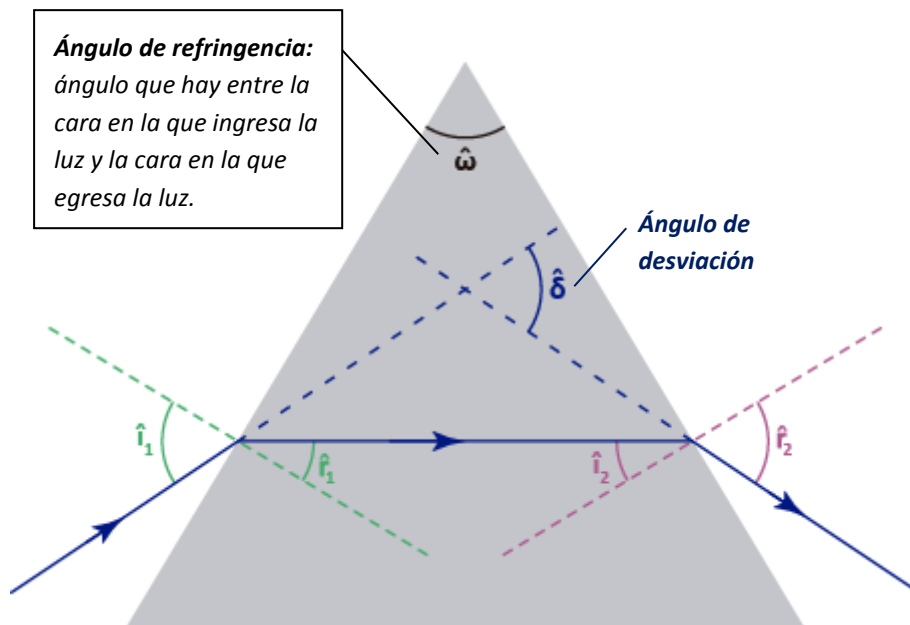
REFRACCIÓN DE LA LUZ

REFRACCIÓN EN UNA LÁMINA DE CARAS PARALELAS



$$d = \frac{e}{\cos \hat{r}} \cdot \sin(\hat{i} - \hat{r})$$

REFRACCIÓN EN UN PRISMA



$$\hat{\delta} = \hat{i} + \hat{r} - \hat{\omega}$$