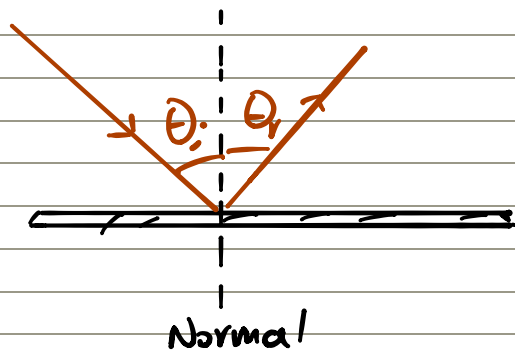


Óptica Geométrica

1^{era} ley)



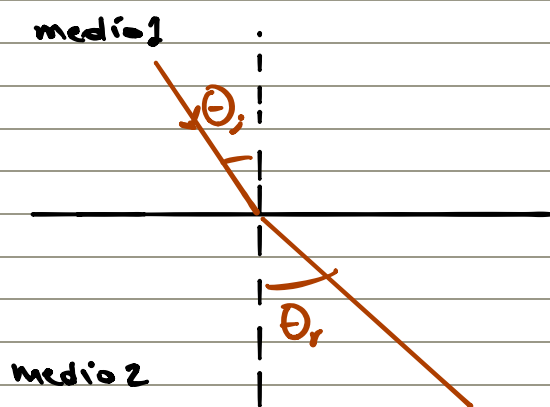
= 0

$$I + 4\pi\epsilon_0 \frac{d}{dt} \oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l}$$

$$\Rightarrow \theta_i = \theta_r \text{ (rda reflexión)}$$

2^{da} ley) \rightarrow Rayo incidente, el rayo reflejado y la normal están contenidos en un mismo plano

3^{ra} ley) Refracción: Cuando una onda cambia de medio



$$\text{Índice de refracción: } n := \frac{c}{v}$$

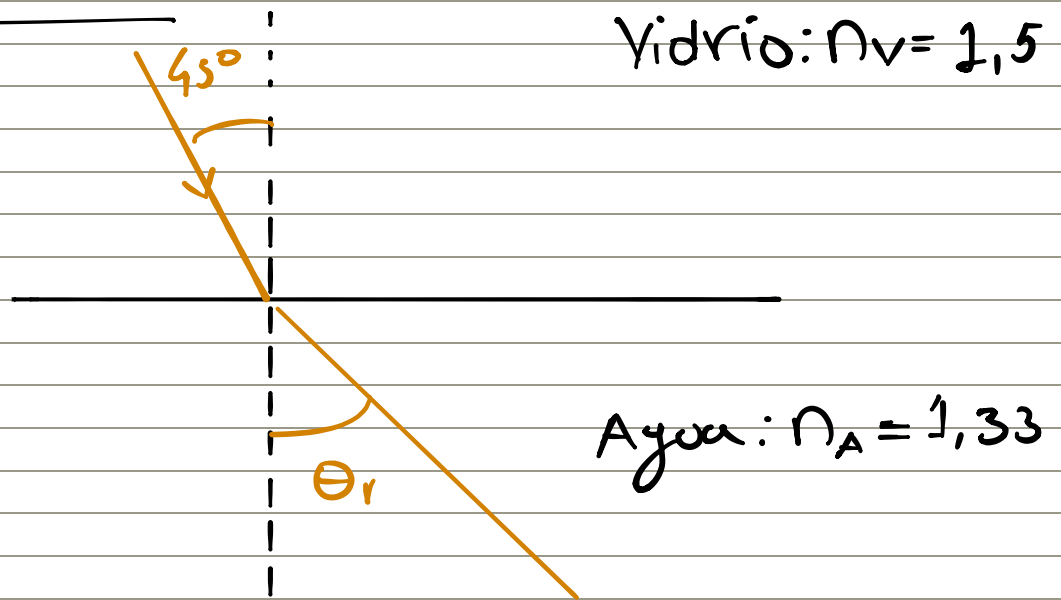
Donde c : Velocidad de la luz (vacío)

v : Velocidad de la luz (en el medio)

Ley de Snell:

$$n_i \cdot \text{sen}(\theta_i) = n_r \cdot \text{sen}(\theta_r)$$

Ejercicio 1



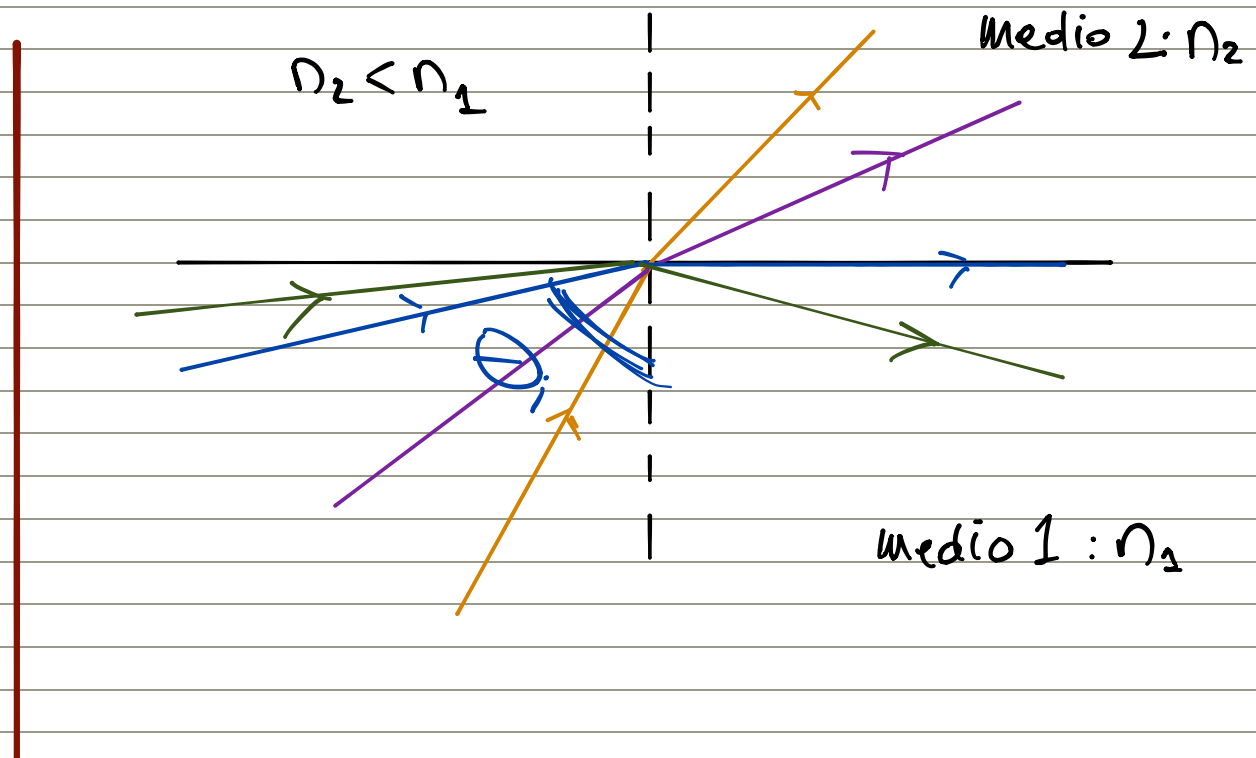
Apliquemos Snell:

$$1,5 \cdot \text{Sen}(45) = 1,33 \cdot \text{Sen}(\theta_r)$$

$$\Rightarrow \text{Sen}(\theta_r) = \frac{1,5 \cdot \text{Sen}(45)}{1,33}$$

$$\text{Sen}(\theta_r) = \dots$$

$$\theta_r = \text{Sen}^{-1}(\dots) = 53^\circ$$



Ángulo de incidencia crítico:

$$\text{Sen}(\theta_{\text{crítico}}) = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

parte b: pasamos de vidrio ($n_v = 1,5$)



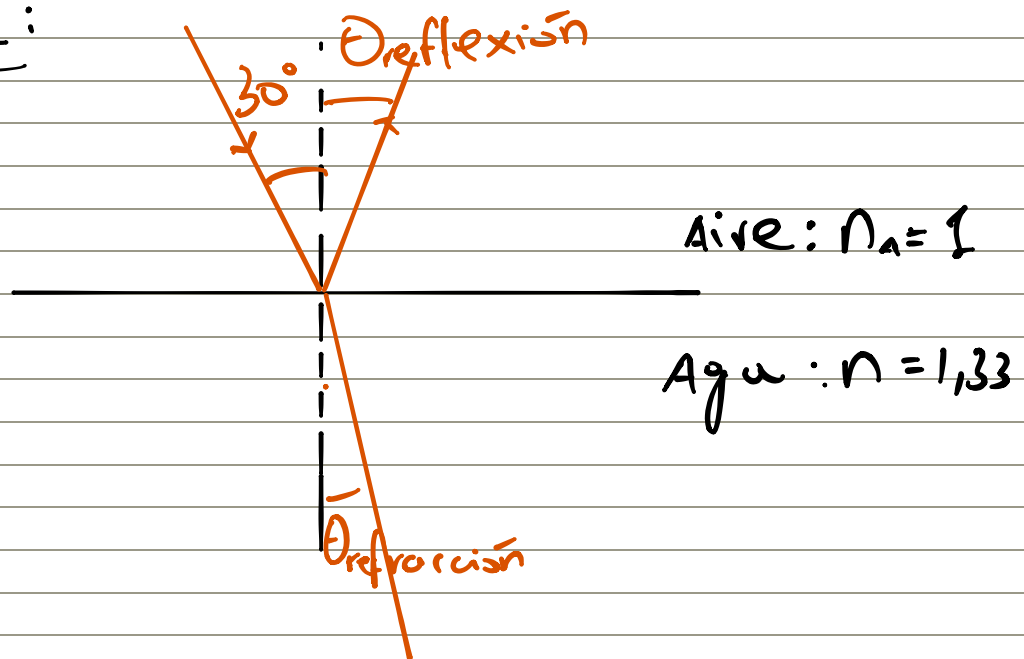
Aire ($n_a = 1,0$)

Se cumple: $n_v > n_a$

$$\Rightarrow \text{Sen}(\theta_{\text{crit}}) = \frac{1,0}{1,5} =$$

$$\Rightarrow \theta_{\text{crit}} = \text{Sen}^{-1}\left(\frac{1}{1,5}\right) = 42^\circ$$

parte c:



$$\Rightarrow \theta_{\text{reflexión}}: 30^\circ$$

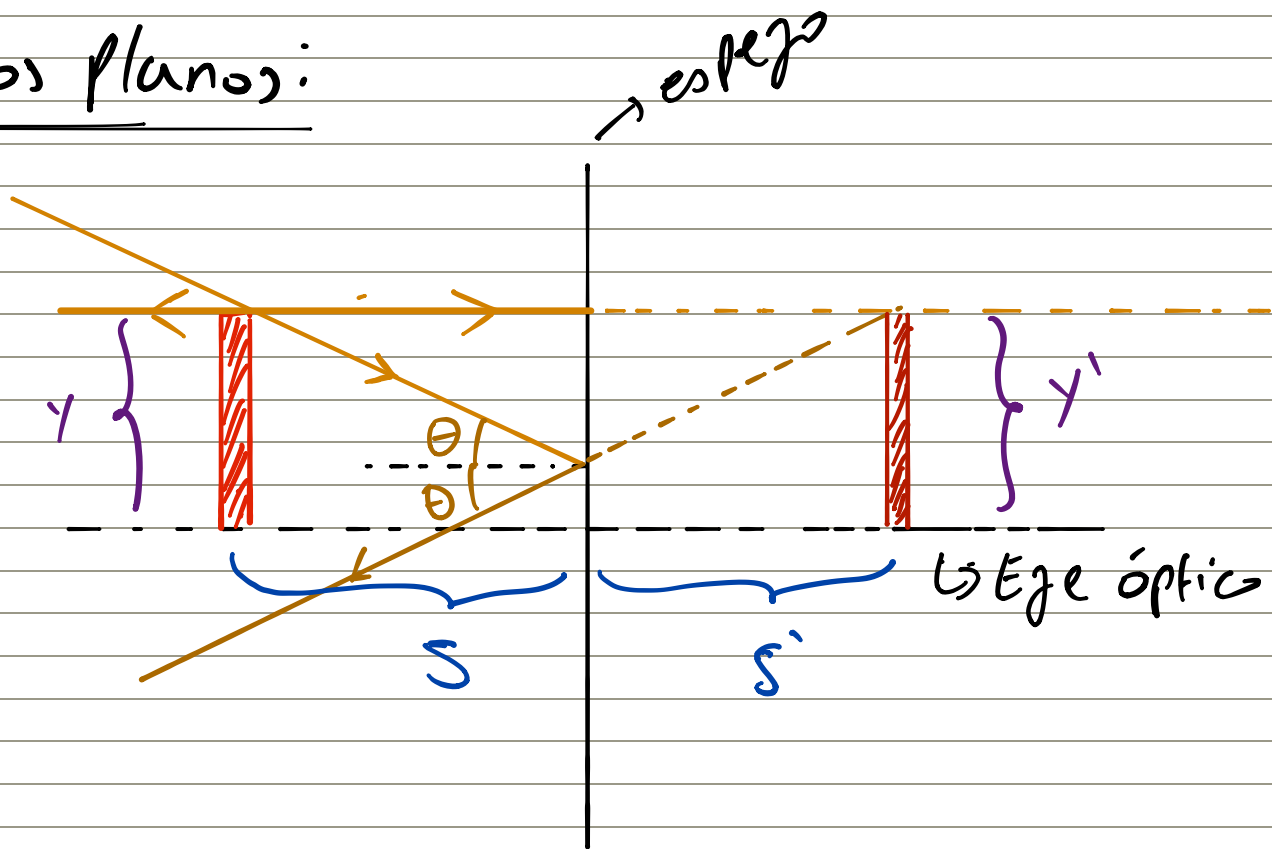
$$\Rightarrow \theta_{\text{refracción}}: \text{Snell:}$$

$$1,0 \cdot \sin(30) = 1,33 \cdot \sin(\theta_r)$$

$$\Rightarrow \theta_r = \sin^{-1}\left(\frac{1,0 \cdot \sin(30)}{1,33}\right)$$
$$= 22,6^\circ$$

Espejos

Espejos Planos:



- 1-) Todo rayo \parallel al eje óptico se refleja \parallel al eje óptico
- 2-) Todo rayo que incide con ángulo θ se refleja con ángulo θ .
- 3-) La imagen se forma continuando los rayos detrás del espejo.

Características

$$\rightarrow S = S'$$

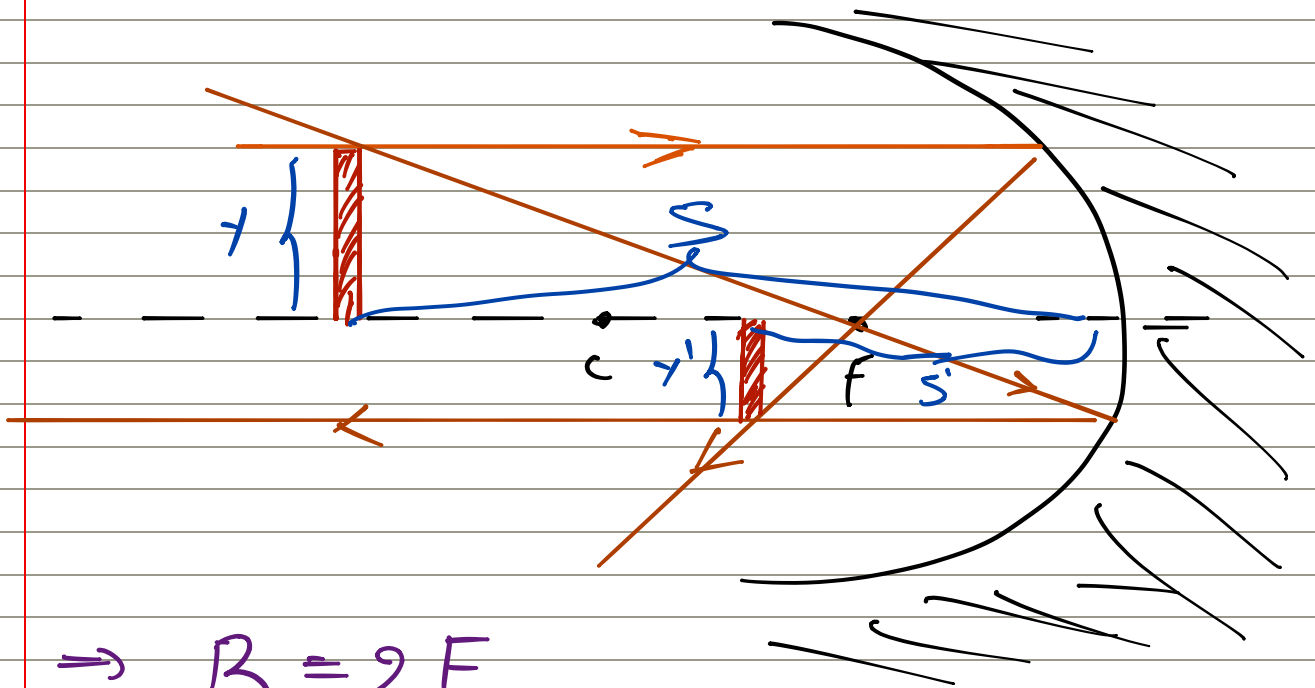
$$\rightarrow Y = Y'$$

\rightarrow Imagen virtual
 \Downarrow
Detrás del espejo.

$$\rightarrow \text{Aumento} = \frac{Y'}{Y} = -\frac{S'}{S} = m$$

para espejos planos $m = 1$

Espejos cóncavos:



$$\Rightarrow R = 2F$$

1-) Todo rayo // al eje óptico se refleja por el foco

2.) Todo rayo por el foco se refleja // al eje óptico

$$\Rightarrow \text{Usamos: } \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

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

Ejercicio 5.9:

parte a: $s' < s \Rightarrow$ convexos!


parte b: -----

parte c: Tenemos: $\rightarrow R = 1\text{m} \Rightarrow f = 0,5\text{m}$


$$\rightarrow y = 2,0\text{m}$$

$$\rightarrow y' = 0,03\text{m}$$

Queremos: s

Sabemos que: $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$ 

$$\Rightarrow m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

Despejo: $\frac{1}{s'} = -\frac{y}{y's}$ 

$$\text{Junto } \otimes \otimes : \frac{1}{S} - \frac{1}{\gamma' S} = \frac{1}{F}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{S} \left(1 - \frac{\gamma}{\gamma'} \right) = \frac{1}{F}$$

$$\Rightarrow \boxed{S = F \left(1 - \frac{\gamma}{\gamma'} \right)}$$

Obs: F para espejos (convexo) es negativo!

$$S = -0,5 \left(1 - \frac{2,0}{0,03} \right) = 33,3 \text{ m}$$

i lentes!

Ejercicio 5.15:

$$\text{Tenemos: } \frac{1}{f} = \frac{1}{S} + \frac{1}{S'}$$

Queremos S' :

$$\frac{1}{S'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{S} \Rightarrow S' = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{S}}$$

$$\Rightarrow S' = \frac{1}{\frac{1}{0,2 \text{ m}} - \frac{1}{0,08 \text{ m}}} = -13,3 \text{ cm}$$

para el aumento: $m = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$

$$m = -\frac{-13,3 \text{ cm}}{8,0 \text{ cm}} = 1,67$$

parte b: lente Divergente: $f = -0,5 \text{ m}$

obs: f para lentes divergentes es negativa

\Rightarrow Se coloca a $1,0 \text{ m} \Rightarrow s = 1,0 \text{ m}$

$$\rightarrow \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow s' = \frac{1}{\frac{1}{-0,5 \text{ m}} - \frac{1}{1,0 \text{ m}}} = -0,33 \text{ m}$$

$$\rightarrow m = -\frac{s'}{s} = -\frac{-0,33 \text{ m}}{1,0 \text{ m}} = 0,33$$

parte c: lente convergente:

Queremos s tal que 1) $s' > 0$ Imagen real

2) $s' < 0$ Imagen virtual

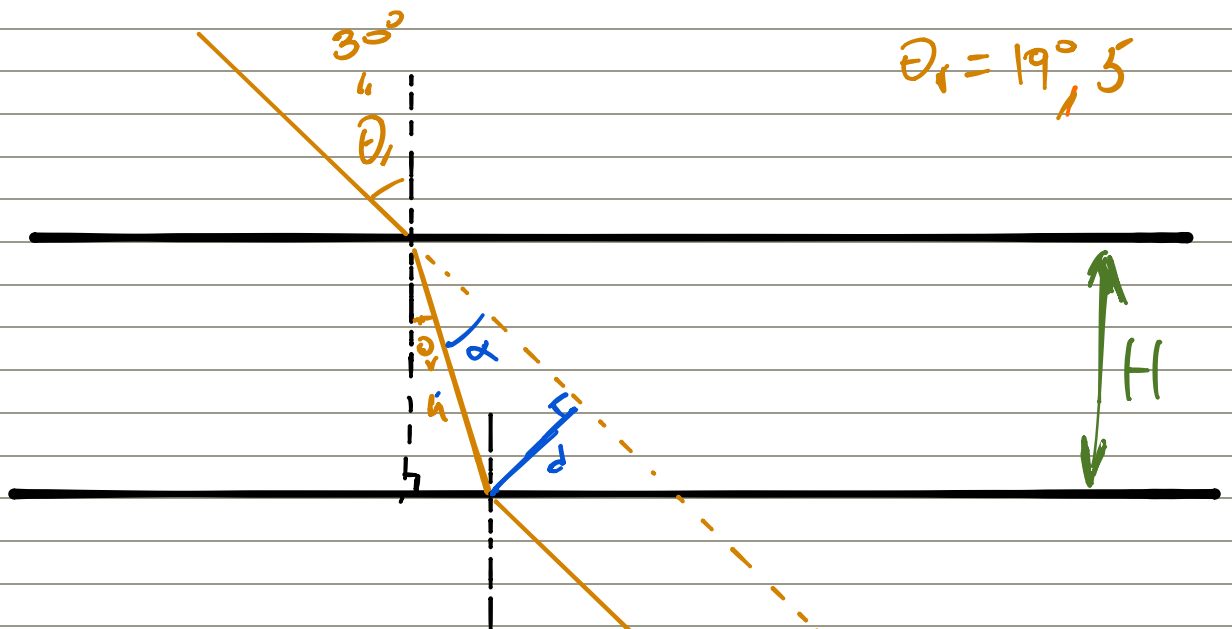
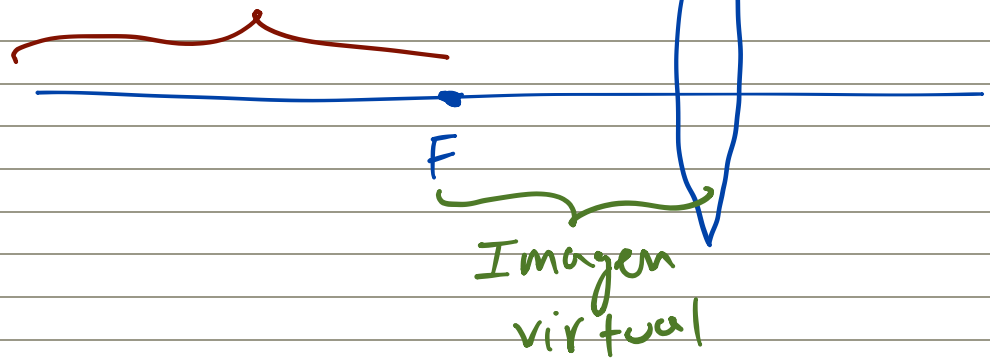
$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \Rightarrow s' = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{s}}$$

1^{er} caso: Imagen real si $s' > 0$ eso sucede solamente si $s > f$ ($\frac{1}{f} > \frac{1}{s}$)

2 caso: Imagen virtual si $S < 0$ no sucede

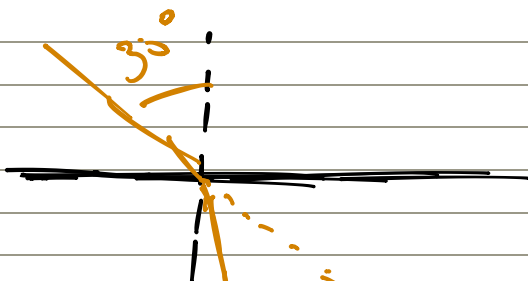
Solamente si $S < f$ ($\frac{1}{f} < \frac{1}{S}$)

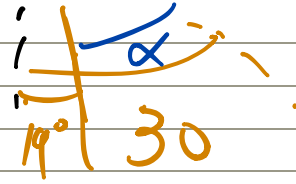
Imagen real



$$\text{sen}(\alpha) = \frac{d}{h} \Rightarrow d = h \cdot \text{sen}(\alpha)$$

$$\Rightarrow \text{cos}(\theta_r) = \frac{H}{h} \Rightarrow h = \frac{H}{\text{cos}(\theta_r)}$$





$$\alpha = 30^\circ - 19^\circ = 11^\circ$$

