

1. (a) Objeto en el $\infty \Rightarrow$ $d = f = 5 \text{ cm}$

Objeto a $s_o = 1 \text{ m}$:

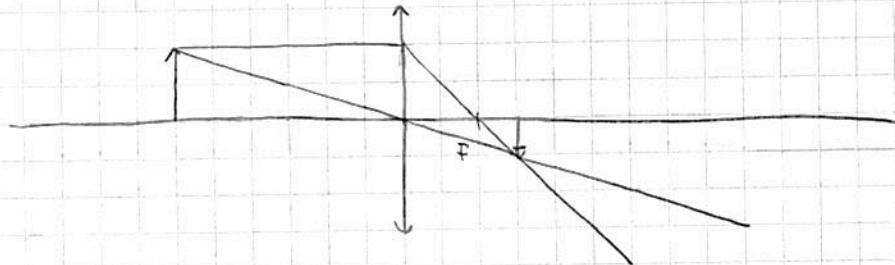
$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s_o} = \frac{1}{5} - \frac{1}{100}$$

$$= \frac{19}{100} \Rightarrow s_i = \frac{100}{19} \text{ cm}$$

$$\approx 5.26 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d = 5.26 \text{ cm}$$



(b) $M_T = \frac{y_i}{y_o} = - \frac{s_i}{s_o} = -0.0526$

$$s_o = 1 \text{ m}$$

$$s_i = 5.26 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow |y_i| = 0.0526 y_o = 5.26 \text{ cm} > 35 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{No cabe si } y_o = 1 \text{ m}$$

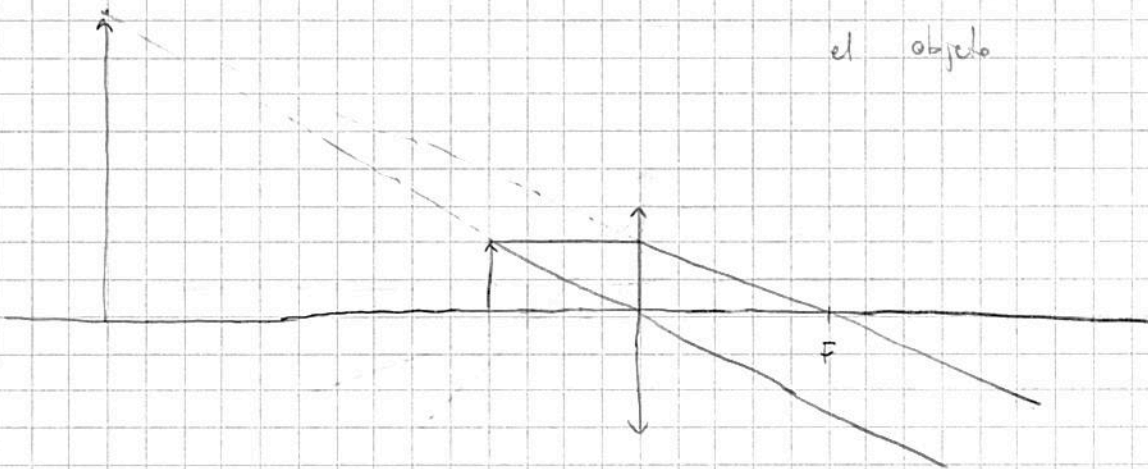
$$S_1 \quad y_o = 0.5 \text{ m} \Rightarrow |y_i| \approx 2.5 \text{ cm} < 35 \text{ mm}$$

\Rightarrow Sí cabe si el objeto
mide 50 cm

$$(c) \quad s_o = 4 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{s_i} = \frac{1}{5} - \frac{1}{4} \text{ negativo}$$

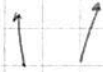
\Rightarrow Imagen virtual \Rightarrow No se puede formar

sobre la pantalla \Rightarrow No es posible fotografear
el objeto



2. (a) Constructiva: $\delta = 2\pi m$

$$\delta = k_0 \Lambda + \pi - \pi = k_0 \Lambda$$



Tanto el rayo
reflejado directamente
como el transmitido
se reflejan del lado
de menor índice

$$\Lambda = 2ne$$

\Rightarrow Constructiva: $\frac{k_0}{\lambda_0} 2ne = 2\pi m$

$$\Rightarrow \lambda_0 = \frac{2ne}{m} = \frac{2 \cdot 1.33 \cdot 0.5 \mu\text{m}}{m}$$
$$= \frac{1330 \text{ nm}}{m}$$

Visible: $380 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 750 \text{ nm}$

$\Rightarrow m = 2, 3 \Rightarrow$

$\lambda_0 = 665 \text{ nm}, 443 \text{ nm}$

longitudes de onda reflejadas
con mayor intensidad

Destructiva: $\delta = \pi(2m+1)$

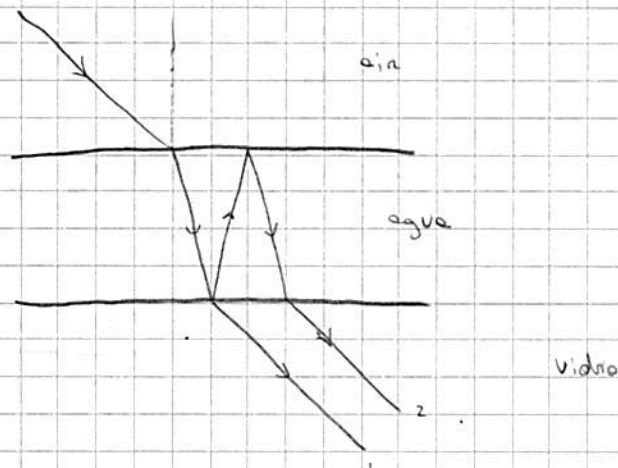
$$\Rightarrow \frac{k_0}{\lambda_0} 2ne = \pi(2m+1)$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = \frac{4ne}{2m+1} = \frac{2ne}{m + \frac{1}{2}} = \frac{1330 \text{ nm}}{m + \frac{1}{2}}$$

Visible: $m = 2, 3 \Rightarrow \lambda_0 = 532 \text{ nm}, 380 \text{ nm}$

longitud de onda no
reflejadas

(b)



Rayo 1 no se refleja, Rayo 2 se refleja

una vez del lado de menor índice (la 1ª) y otra del lado de mayor índice (la 2ª)

$$\Rightarrow \delta = k_0 \overset{2ne}{\lambda} + \pi$$

$$\Rightarrow \text{Constructiva: } \delta = 2\pi m$$

$$k_0 2ne = \pi(2m-1)$$

Misma condición que interferencia destructiva por reflexión

\Rightarrow Longitudes de onda transmitidas con mayor intensidad son las que no se reflejan,

$$\lambda_0 = 532 \text{ nm}, 380 \text{ nm}$$

$$\text{Destructiva: } \delta = \pi(2m+1)$$

$$\Rightarrow k_0 2ne = 2\pi m$$

misma condición que constructiva por reflexión

\Rightarrow Longitudes de onda que no se transmiten son las que se reflejan con mayor intensidad,

$$\lambda_0 = 665 \text{ nm}, 443 \text{ nm}$$

3 (a) 1^{er} mínimo de difracción: $\sin \theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{1}{10}$

$$\Rightarrow a = 10 \lambda = 4000 \text{ nm} = \boxed{4 \mu\text{m} = a}$$

1^{er} máximo de interferencia: $\sin \theta = \frac{\lambda}{d} = \frac{1}{60}$

$$\Rightarrow d = 60 \lambda = 6 a = \boxed{24 \mu\text{m} = d}$$

(b) Es todo igual salvo que las franjas se hacen más anchas:

1^{er} máximo de interferencia en $\sin \theta = \frac{\lambda}{d} = \frac{600}{24000} =$

$$= \frac{1}{40} = \sin \theta$$

1^{er} máximo de interferencia

1^{er} mínimo de difracción $\sin \theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{600}{4000} = \frac{3}{20} =$

1^{er} mínimo de difracción

c) En el centro hay una franja blanca.

Fuera del centro hay franjas de colores, las violetas más estrechas y cerca del centro, las rojas más anchas y lejos del centro.