

PROBLEMAS DE INSTRUMENTOS ÓPTICOS

1. Datos: $s_1 = 8$; $s_2 = -80 \text{ cm} = -0,80 \text{ m}$; $P = ?$

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \underline{P} = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,80} - \frac{1}{\infty} = -1,25 - 0 = \underline{-1,25 \text{ dioptrías}}$$

2. Datos: $s_1 = -25 \text{ cm}$; $s_2 = -75 \text{ cm}$; $P = ?$

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{-75} - \frac{1}{-25} \rightarrow f = +37,5 \text{ cm} = +0,375 \text{ m} \rightarrow$$

$$\underline{P} = \frac{1}{f} = \underline{+2,67 \text{ dioptrías}}$$

3. Datos: $f = +30 \text{ cm} = +0,30 \text{ m}$; $s_2 = +10 \text{ m}$; Objeto = $2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$
¿Dimensiones imagen?

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{10} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{0,30} \rightarrow \frac{1}{s_1} = \frac{1}{10} - \frac{1}{0,30} \rightarrow s_1 = -0,31 \text{ m}$$

$$A_L = \frac{s_2}{s_1} = \frac{+10}{-0,31} = -32,3 \text{ veces (imagen mayor e invertida)}$$

$$\underline{\text{tamaño imagen}} = (32,3 \cdot 2) \times (32,3 \cdot 4) = \underline{64,6 \text{ cm} \times 96,9 \text{ cm}}$$

4. Datos: Imagen clara de un paisaje (objeto infinito) debe estar en el foco luego,
 $f = 8 \text{ cm}$ (lente convergente)
 $s_2 = ?$; $s_1 = -72 \text{ cm}$; ¿Qué ajuste se debe hacer?

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{s_2} - \frac{1}{-72} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{s_2} = -\frac{1}{72} + \frac{1}{8} \rightarrow s_2 = 9 \text{ cm (imagen real)}$$

Como la película se encuentra a 8 cm de la lente y para el problema debe estar a 9 cm \Rightarrow debemos alejarla 1 cm ($9 \text{ cm} - 8 \text{ cm} = 1 \text{ cm}$), moviendo la lente hacia delante.

5. Datos: $f = +8 \text{ cm}$; $s_2 = -25 \text{ cm}$ (distancia a la que deberá ver la imagen virtual) ; $s_1 = ?$; $A_L = ?$

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{-25} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{8} \rightarrow -\frac{1}{s_1} = \frac{1}{25} + \frac{1}{8} \rightarrow \underline{s_1 = -6,06 \text{ cm}}$$

$$\underline{A_L} = \frac{s_2}{s_1} = \frac{+25}{-6,06} = \underline{-4,13 \text{ veces}} \text{ (imagen mayor e invertida)}$$

6. Datos: $f_{ob} = + 0,8 \text{ cm}$; $f_{oc} = + 2,5 \text{ cm}$
 $s_2 = +16 \text{ cm}$
 $s_2' = - 25 \text{ cm}$
 $(A_L)_{total} = ?$

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{+16} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{0,8} \rightarrow -\frac{1}{s_1} = -\frac{1}{16} + \frac{1}{0,8} \rightarrow s_1 = -0,84 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{s_2'} - \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{-25} - \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{2,5} \rightarrow -\frac{1}{s_1'} = \frac{1}{2,5} + \frac{1}{25} \rightarrow s_1' = -2,27$$

$$\underline{(A_L)_{Total} = (A_L)_{Obj.} \cdot (A_L)_{Ocul.} = \frac{s_2}{s_1} \cdot \frac{s_2'}{s_1'} = \frac{+16}{-0,84} \cdot \frac{-25}{-2,27} = (-19) \cdot (+11) = -209 \text{ veces}}$$

(imagen mayor e invertida)

7. Datos: $f_1 = + 2 \text{ cm}$
 $f_2 = + 5 \text{ cm}$
 $s_1 = - 3 \text{ cm}$ (mayor distancia que $f_1 \Rightarrow s_2 > 0$)
 $|s_2| + |s_1'| = 14 \text{ cm}$
 $s_2' = ?$
 $(A_L)_{Total}$

$$\frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{s_2} - \frac{1}{-3} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{s_2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \rightarrow s_2 = 6 \text{ cm}$$

$$|s_1'| = 14 - |s_2| = 14 - 6 = 8 \text{ cm} \rightarrow s_1' = -8 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{s_2'} - \frac{1}{s_1'} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{s_2'} - \frac{1}{-8} = \frac{1}{5} \rightarrow \frac{1}{s_2'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{8} \rightarrow \underline{s_2' = 13,3 \text{ cm}}$$

$$\underline{(A_L)_{Total} = (A_L)_{Obj.} \cdot (A_L)_{Ocul.} = \frac{s_2}{s_1} \cdot \frac{s_2'}{s_1'} = \frac{+6}{-3} \cdot \frac{+13,3}{-8} = (-2) \cdot (-1,66) = +3,32 \text{ veces}}$$

(imagen mayor y derecha)

$$(A_L)_1 = \frac{y_2}{y_1} = \frac{s_2}{s_1} \quad (A_L)_2 = \frac{y_2'}{y_1'} = \frac{s_2'}{s_1'} \quad y_1' = y_2$$

$$y_2 = \frac{s_2}{s_1} \cdot y_1 = y_1'$$

$$\frac{y_2'}{y_1'} = \frac{s_2'}{s_1'} \rightarrow \frac{y_2'}{\frac{s_2}{s_1} \cdot y_1} = \frac{s_2'}{s_1'} \rightarrow \frac{y_2'}{y_1} = \frac{s_2'}{s_1'} \cdot \frac{s_2}{s_1} \rightarrow \underline{(A_L)_{Total} = (A_L)_2 \cdot (A_L)_1}$$