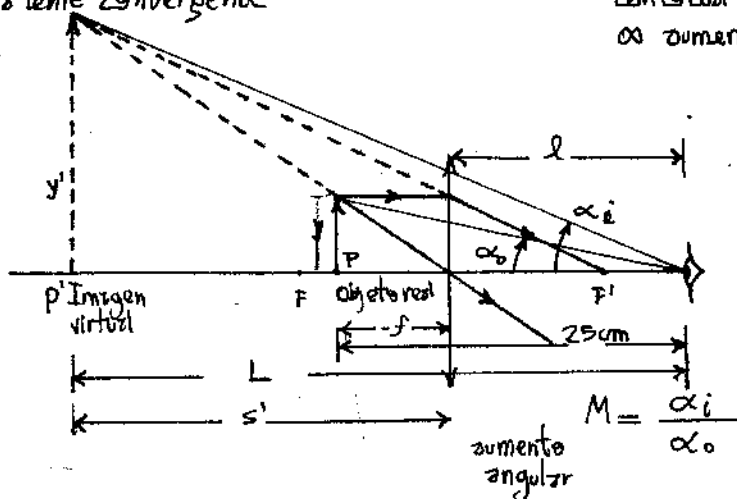


Instrumentos Opticos

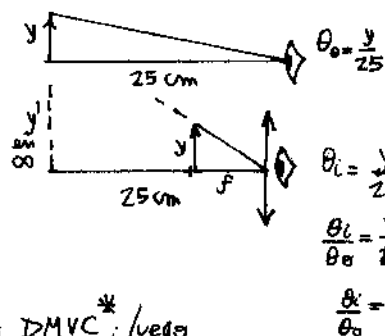
①

- Lupa o microscopio simple
Una lente convergente

con lo cual obtendremos una imagen virtual en el ∞ aumentada



P se suele ubicar cercano a F_1
[se ubica entre F y la lente]

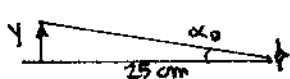


Se suele tomar como separación ojo-objeto 25 cm que es la DMVC*, luego

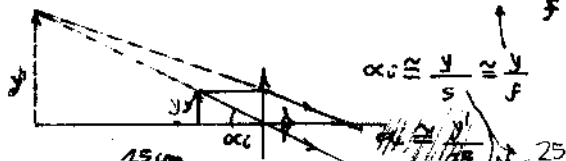
$$\tan \alpha_o \cong \alpha_o \cong \frac{y}{25\text{ cm}} \quad \tan \alpha_i \cong \alpha_i \cong \frac{y'}{L}$$

$$M = \frac{y'}{L} \cdot \frac{25\text{ cm}}{y} = \frac{y'}{y} \cdot \frac{25\text{ cm}}{L} = \frac{s'}{s} \cdot \frac{25\text{ cm}}{L}$$

*Ésta es la referencia para α_o
Es una norma comercial



$$\alpha_o \cong \frac{y}{25} \quad M = \frac{25}{f}$$



$$\alpha_i \cong \frac{y'}{s} \cong \frac{y}{f}$$

$$s' = l - L$$

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{f} = \frac{1}{s} \Rightarrow \frac{1}{s} = \frac{f+s'}{f s'} \Rightarrow \frac{1}{s} = \frac{f+25}{25 f} \quad M = \frac{25(f+25)}{25 f} = 1 + \frac{25}{f}$$

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

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

$$\frac{s'}{s} = \frac{f+s'}{f} \Rightarrow \frac{s'}{s} = \frac{f+25}{f}$$

$$M = \frac{f+s'}{f} \cdot \frac{25\text{ cm}}{L}$$

$$M = \left(\frac{f+l+l}{fL} \right) 25\text{ cm}$$

$$M = \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{f} + \frac{l}{fL} \right) 25\text{ cm}$$

$$M = \left(\frac{f}{L} + \frac{l}{L} + \frac{l}{L} \right) \cdot \frac{25\text{ cm}}{f}$$

La posición del ojo relajado es cuando le llegan rayos paralelos [imagen virtual del ∞]

Se busca en instrumentos que sea I.V. en ∞

El objeto se suele ubicar cerca del foco; entonces $L \rightarrow \infty$ y resulta:

Aumento angular & eficaz

$$M \cong \frac{25\text{ cm}}{f}$$

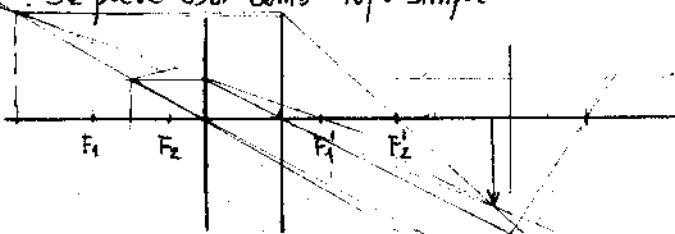
Fórmula comercial

Es el indicador 25X, 3X, etc.

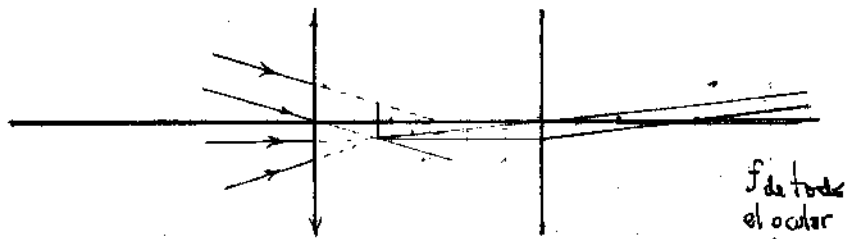
- Ocular

pieza usada para ver una imagen formada por una lente o lentes precedentes en un sistema óptico.

Ramsden: dos lentes plano-convexas de igual f separadas por una distancia de $2/3$ veces f . Se puede usar como lupa simple



Huygens: el ratio de sus distancias focales suele ser 3:1 ó 3/2:1 y la separación es $(1/2) \cdot (F_1 + F_2)$. No se puede usar como lupa simple.

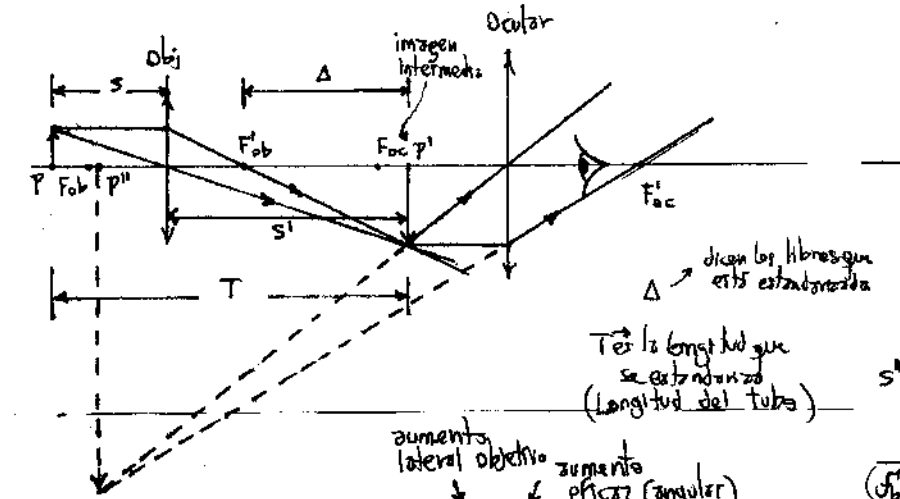


f de todo el ocular no de una sola lente

OCULAR COMO LUPA
 Que un ocular se pueda usar como lupa de punto de que:
 - se pueda poner el objeto entre F_{oc} - lentes
 - obtengamos una imagen en ∞ aumentada y virtual

● Microscopio compuesto

El objeto se coloca justo detrás del F del objetivo. $F_{oc} > F_{ob}$



obj
 $m = \frac{y'}{y}$

$M = \frac{\alpha_i}{\alpha_o} \approx \frac{25}{f_{oc}}$

Δ → dicen los libros que está estandarizada

T → la longitud que se estandarizó (Longitud del tubo)

$s' = f'_{ob} + \Delta$

$$\frac{1}{(f'_{ob} + \Delta)} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'_{ob}}$$

$$\frac{s - f'_{ob} - \Delta}{(f'_{ob} + \Delta) \cdot s} = \frac{1}{f'_{ob}}$$

$$s = \frac{[s - (f'_{ob} + \Delta)] \cdot f'_{ob}}{(f'_{ob} + \Delta)}$$

$$s - \frac{s \cdot f'_{ob}}{(f'_{ob} + \Delta)} = -f'_{ob}$$

$$s = -\frac{f'_{ob}}{1 - \frac{f'_{ob}}{(f'_{ob} + \Delta)}}$$

$$s = \frac{-f'_{ob}}{\frac{\Delta + f'_{ob} - f'_{ob}}{(f'_{ob} + \Delta)}} = -\frac{f'_{ob} \cdot (f'_{ob} + \Delta)}{\Delta}$$

$$\frac{s'}{s} = \frac{(f'_{ob} + \Delta) \cdot \Delta}{-f'_{ob} \cdot (f'_{ob} + \Delta)} = -\frac{\Delta}{f'_{ob}}$$

$$\frac{s'}{s} = -\frac{\Delta}{f'_{ob}}$$

aumento total o final

aumento lateral objetivo ↓ aumento eficaz (angular) ocular
 $m_f = m \cdot M$

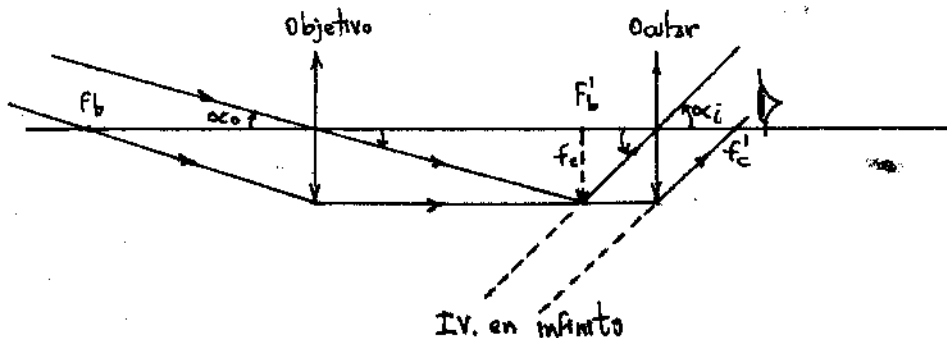
$$m_f = \frac{s'}{s} \cdot \frac{25 \text{ cm}}{f'_{oc}}$$

$$m_f = -\frac{\Delta}{f'_{obj}} \cdot \frac{25 \text{ cm}}{f'_{oc}}$$

[En el microscopio la imagen intermedia P' se forma en el foco objeto del ocular; esa imagen hace de objeto real para el ocular que la amplía y la hace imagen virtual en el infinito.]

● Telescopio

Para examinar objetos grandes a gran distancia. Como los objetos están a una distancia $\rightarrow \infty$ los rayos llegan casi paralelos; y la imagen se forma muy cerca del F' del objetivo; allí se hace caer el F de un ocular para formar una imagen virtual aumentada en el infinito de la primera.



2

La longitud del tubo, zero entonces $f_b + f_c$

$$\text{tg } \alpha_o \approx \alpha_o \approx -\frac{y'}{f_b}$$

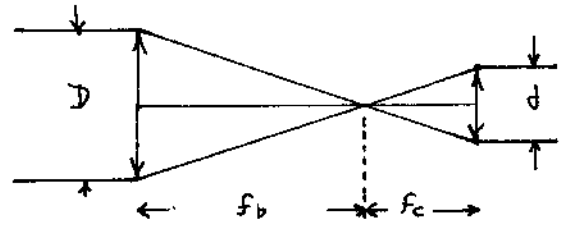
$$\alpha_i \approx \text{tg } \alpha_i \approx \frac{y'}{f_c}$$

$$m = -\frac{y'}{f_c} \cdot \frac{f_b}{y'}$$

$$\Rightarrow \boxed{m = -\frac{f_b}{f_c}}$$

Aumento angular del telescopio

RELACION DIAMETROS-FOCOS



$$\frac{D}{d} = \frac{f_b}{f_c} \Rightarrow \frac{f_b}{D} = \text{número f}$$

↑ se busca ser mayor a 2.8

Siempre conviene poner el ojo donde llegan mayor cantidad de rayos luminosos, lo cual hará que las imágenes se vean más luminosas.

En telescopios se busca que $P_e = \text{Objetivo}$ y lo P_o está detrás del ocular.

D_o : obtura entrada de luz

$D_{o\text{eff}}$: objeto que limita el cono de rayos que ingresa al sistema. Puede ser D_o o lente

Si \neq lentes a la izq. de un $D_z \Rightarrow D_o = P_e$ > menos que la lente de la derecha subtienda un ángulo menor

Pupila de salida: imagen del D_o a través del sistema. En el sentido \rightarrow

Pupila de entrada: imagen del $D_{o\text{eff}}$ formada por los elementos que le preceden. Es el objeto cuya imagen cae en el $D_{o\text{eff}}$