

Primera exposición

Jorge Alejandro Rodríguez Aldana

Viernes 30 de julio de 2021

Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas

Desplazamiento axial de un objeto proyectado por una lente

Problema 6:

Un objeto es ubicado a una distancia U a la izquierda de una lente delgada, y su imagen es formada a una distancia V a la izquierda del mismo lente. Si ahora el objeto se desplaza axialmente una pequeña distancia dU a la izquierda, halle la expresión para el desplazamiento correspondiente dV de la imagen. $\frac{dV}{dU}$ es llamada "magnificación longitudinal". Muestre que esta es igual al cuadrado de la magnificación lateral.

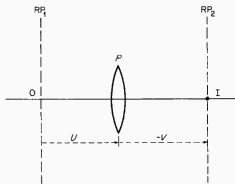


Figura 1: Problema 6

Problema 6:

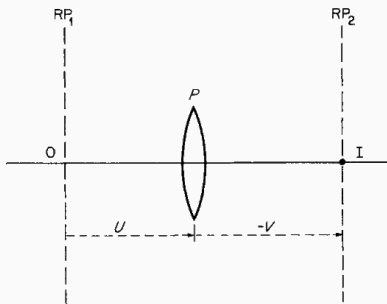


Figura 2: Problema 6

Matrices:

$$\begin{pmatrix} 1 & U \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -P & 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -V \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Matriz del sistema

$$\begin{pmatrix} 1 & -V \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -P & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & U \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 + PV & U - V + PUV \\ -P & 1 - PU \end{pmatrix}$$

Buscamos el punto donde está su imagen

El elemento $U - V + PUV$ debe ser igual a cero

- (b) If $B = 0$, the equation for y_2 reads $y_2 = Ay_1 + OV_1 = Ay_1$. This means that all rays leaving the point O (characterized by y_1) in RP_1 will pass through the same point I (characterized by y_2) in RP_2 . Thus O and I are object and image points, so that RP_1 and RP_2 are now *conjugate planes*. In addition, $A = y_2/y_1$ gives the *magnification* produced by the system in these circumstances (see Figure II.6).

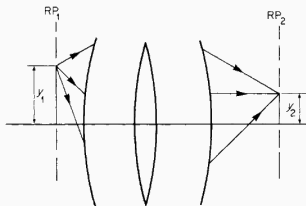


Figure II.6

Figura 3: Explicación de por que este término se anula

Un poco de álgebra

Entonces con un poco de álgebra despejamos V :

$$U - V + PUV = 0$$

$$V = \frac{U}{1 - PU}$$

Y derivando:

$$\frac{dV}{dU} = \frac{1}{(1 - PU)^2} \quad (4)$$

$$dV = \frac{dU}{(1 - PU)^2} \quad (5)$$

Tabla de referencia

<i>System parameter described</i>	<i>Measured</i>		<i>Function of matrix elements</i>	<i>Special case $n_1 = n_2 = 1$</i>
First focal point	RP ₁	F ₁	$n_1 D / C$	D / C
First focal length	F ₁	H ₁	$- n_1 / C$	$- 1 / C$
First principal point	RP ₁	H ₁	$n_1 (D - 1) / C$	$(D - 1) / C$
First nodal point	RP ₁	L ₁	$(D n_1 - n_2) / C$	$(D - 1) / C$
Second focal point	RP ₂	F ₂	$- n_2 A / C$	$- A / C$
Second focal length	H ₂	F ₂	$- n_2 / C$	$- 1 / C$
Second principal point	RP ₂	H ₂	$n_2 (1 - A) / C$	$(1 - A) / C$
Second nodal point	RP ₂	L ₂	$(n_1 - A n_2) / C$	$(1 - A) / C$

Figura 4: Tabla de referencia tomada del libro