Física 2º Bachillerato ***Problemas resueltos de Óptica geométrica***

6. *A 40cm de distancia del centro óptico de una lente de +5dp se halla un objeto luminoso de 5mm. Detrás de la lente y a 1m de distancia formando con ella un sistema centrado se encuentra un espejo convexo de 60cm de radio.*
a. Construye gráficamente la imagen del objeto formado por el sistema
b. Calcula la posición y la naturaleza de la imagen y el aumento del sistema.

Para el cálculo analítico de las características de la imagen utilizaremos las leyes de las lentes delgadas y haremos el cálculo para la lente, utilizando la imagen del objeto por ésta como objeto para el espejo, para el que utilizaremos las leyes de los espejos Las ecuaciones de las lentes delgadas y los espejos son:

$$\frac{1}{s'}-\frac{1}{s}=\frac{1}{f'} \qquad \frac{y'}{y}=\frac{s'}{s}$$
$$s'=\frac{s\cdot f'}{s+f'} \qquad y'=y\cdot\frac{s'}{s}$$

Ec .lentes delgadas

$$\frac{1}{s'}+\frac{1}{s}=\frac{2}{r}=\frac{1}{f'} \qquad f=f'=\frac{r}{2} \qquad \frac{y'}{y}=-\frac{s'}{s}$$

Ec. espejo esférico

Calculemos la imagen por la lente

$$s'=\frac{(-40)\cdot 20}{(-40)+20}=+40cm \qquad y'=5\cdot\frac{40}{-40}=-5mm$$
$$\text{Imagen Real, Invertida, Mayor} \quad R.I.M.$$

La imagen obtenida es el objeto para el espejo, como se encuentra 40cm a la derecha de la primera está a 100-40=60cm a la izquierda de la segunda por lo que s =-60cm.
Calculemos nuevamente la imagen que resulta

$$s'=\frac{(-60)\cdot 30}{(-60)-30}=+20cm \qquad y'=-5\left(-\frac{+20}{-60}\right)=-\frac{5}{3}mm$$
$$\text{Imagen Virtual, Invertida, Menor} \quad V.I.m.$$

c. Marcha de rayos
En este caso se han utilizado un rayo paralelo al eje que tras refractarse en la lente pasa por el foco imagen y un rayo que pasa por el centro óptico de la lente que no se desvía. Podríamos utilizar un tercer rayo que pasara por el foco objeto y saldría paralelo al eje óptico. En el caso del espejo se ha utilizado el paralelo que al reflejarse pasa, su prolongación, por el foco y otro que vuelve por el mismo camino por pasar por el centro de curvatura.