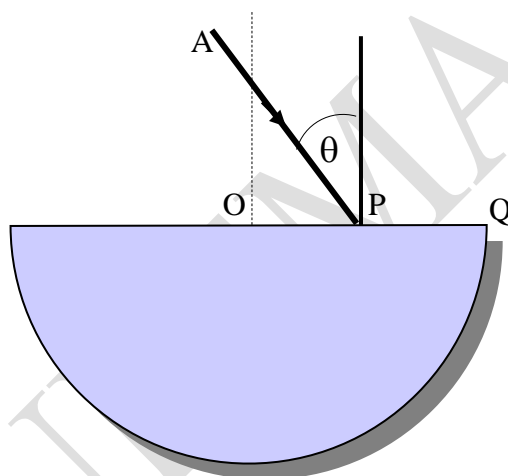


21.- La distancia focal de una lente delgada biconvexa sumergida en un líquido A, índice de refracción  $n_1$ , es  $f_1$  y sumergida en un líquido B, índice de refracción  $n_2$ , es  $f_2$ . a) Calcular el índice de refracción de la lente y su distancia focal en el aire en función de los datos anteriores.

b) Aplicar las ecuaciones obtenidas cuando: A = agua, índice de refracción,  $n_1=1,33$ ,  $f_1=1,10$  m ; B = disulfuro de carbono, índice de refracción,  $n_2=1,63$ ,  $f_2=10,10$  m.

22.- El índice de refracción de una lente semicilíndrica de radio  $OQ=R$  vale  $n=1,5$ . Sobre ella incide en  $P(OP=0,5R)$  un rayo luminoso AP, procedente del aire, formando un ángulo  $\theta$  con la vertical. Este ángulo varía entre  $0^\circ$  y  $90^\circ$ .



Se pide a) la gráfica de  $\theta$ , frente a  $\beta$ , siendo beta, el ángulo que forma el rayo con la normal a la cara curva de la lente, cuando éste pasa de la lente al aire. b) Repetir el proceso anterior cuando  $OP$  sea igual a  $0,75 R$ .

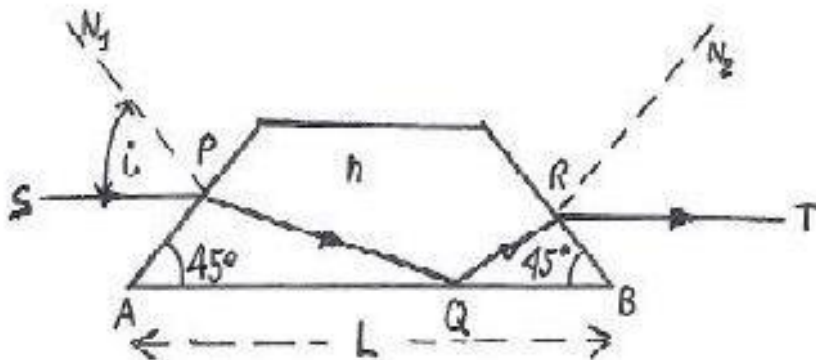
23.- Una superficie esférica de radio  $OC=R=0,1$  m separa dos medios transparentes (dioptrio esférico). Uno es aire y el otro una sustancia de índice de refracción  $n=1,65$ .

Desde el aire se envían una serie de rayos paralelos al eje principal y por encima de él; esos rayos penetran en el medio de índice  $n$  y cortan al eje principal en un punto P que dista  $x$  del centro de la superficie esférica C.

a) Calcular la relación que existe entre  $x$  y la altura  $h$  de los rayos.

b) Representar  $x$  (eje Y) frente a  $h$  (eje X)

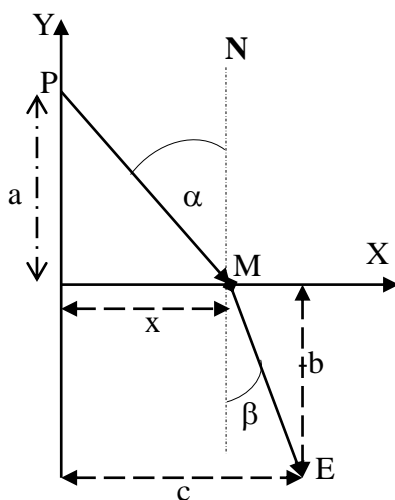
24.- Sobre la cara lateral de un prisma Dove se envía un rayo horizontal  $SP$  que sale paralelo por la cara opuesta  $RT$ , según se indica en la figura.



Se pide calcular la distancia recorrida por el rayo dentro del prisma, esto es,  $PQ+QR$ .

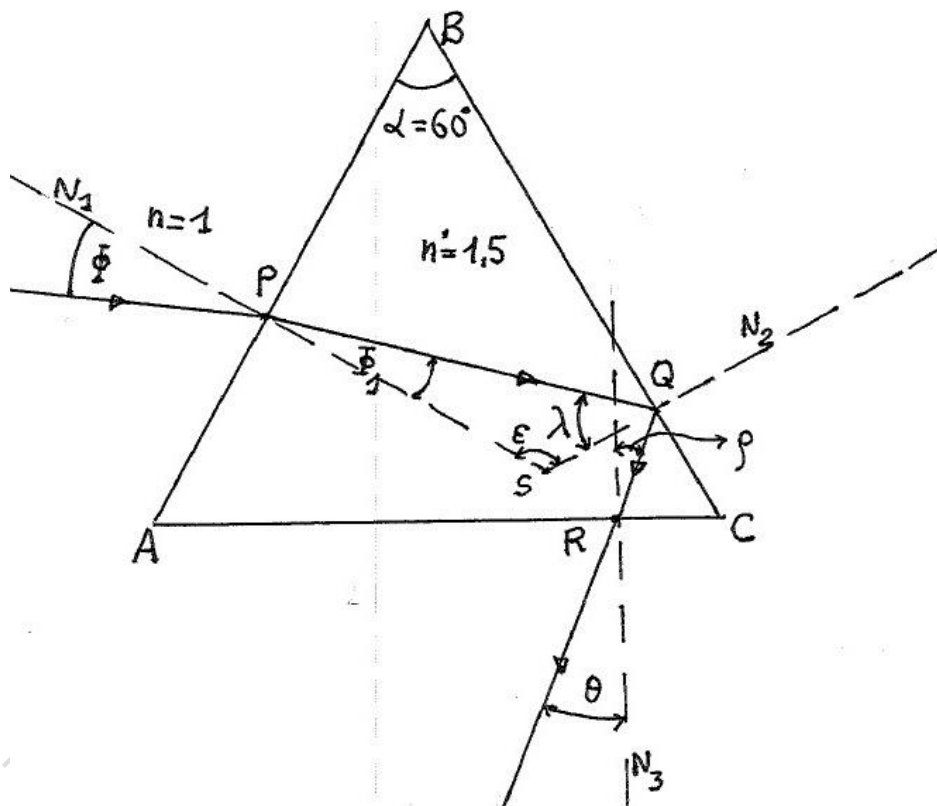
La longitud de la base del prisma es  $L$  y su índice de refracción  $n$ . El rayo  $SP$  se desplaza por el aire.

25.- Desde el punto  $P$  de coordenadas  $(0,a)$  sale un rayo luminoso que se dirige hacia el eje  $X$ , el cual actúa de separación entre dos medios, siendo  $n_1$  el índice de refracción para  $y>0$ , y  $n_2$  el índice de refracción para  $y<0$ :  $n_1>n_2$  (ver figura inferior). El rayo llega al punto  $E$  de coordenadas  $(c,-b)$ . A partir del principio de Fermat deducir la ley de Snell, esto es, la relación entre los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  que sigue la luz.

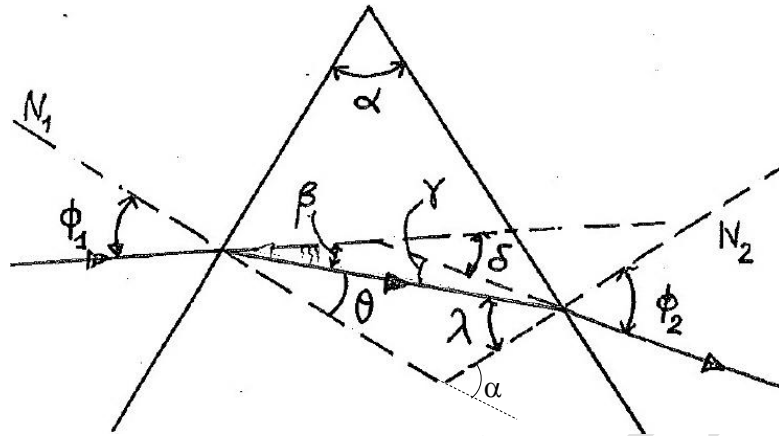


26.-La figura inferior representa un prisma de ángulo  $\alpha = 60^\circ$  e índice de refracción  $n' = 1,5$ . Un rayo luminoso, desde el aire ( $n = 1$ ), incide en P, se refleja en Q y sale por la cara AC formando con la normal  $N_3$  un cierto ángulo  $\theta$ .

- 1.- Determinar cuál es el valor máximo que puede tener el ángulo  $\theta$ .
- 2.- Si la longitud de la arista del prisma es  $L$ , calcular cuánto vale la distancia que recorre el rayo luminoso en el interior del prisma cuando  $\theta$  es máximo.



27.- En la figura se representa un prisma de ángulo  $\alpha$ , e índice de refracción  $n$ , y la marcha de un rayo luminoso que incide desde el aire  $n = 1$ , en la cara de la izquierda con un ángulo  $\Phi_1$ , siendo  $\delta$  el ángulo de desviación.



Comprobar que en la marcha del rayo se cumple la ecuación siguiente:

$$\frac{\operatorname{sen} \frac{\delta + \alpha}{2}}{\operatorname{sen} \frac{\alpha}{2}} = \frac{n \cos \frac{\theta - \lambda}{2}}{\cos \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{2}}$$

28.- Una lente delgada biconvexa tiene de distancia focal imagen  $f'$ . Determinar la mínima distancia que existe entre un objeto real y su imagen real.

29.- Sobre la superficie de un vidrio de índice de refracción 1,50 se encuentra una capa uniforme de agua ( $n=1,33$ ). Un haz luminoso de  $\lambda=680 \text{ nm}$ , incide con un ángulo de  $30^\circ$  sobre el agua. Se observa un máximo en la interferencia por reflexión. Debido a la evaporación del agua y después de transcurridos 15 minutos se vuelve a detectar un máximo. Calcular la velocidad con que disminuye el grosor de la película.

30.- Una lente semiesférica tiene un radio  $R = 7,5 \text{ cm}$  y un índice de refracción  $n=1,5$ . A una distancia de  $5 \text{ cm}$  de la cara plana se sitúa un objeto de  $2 \text{ cm}$  de altura. Calcular la distancia a la que se forma su imagen, su tamaño y su naturaleza.