



## UNIVERSIDADE da MADEIRA

Física III (Óptica)  
TP4 – Óptica Geométrica

$$\frac{n_1}{s_o} + \frac{n_2}{s_i} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \qquad \frac{1}{f} = \left( \frac{n_l}{n_m} - 1 \right) \left[ \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$M_T \equiv \frac{y_i}{y_o} = -\frac{s_i}{s_o} \qquad M_L = -M_T^2 = -\frac{f^2}{x_o^2}$$

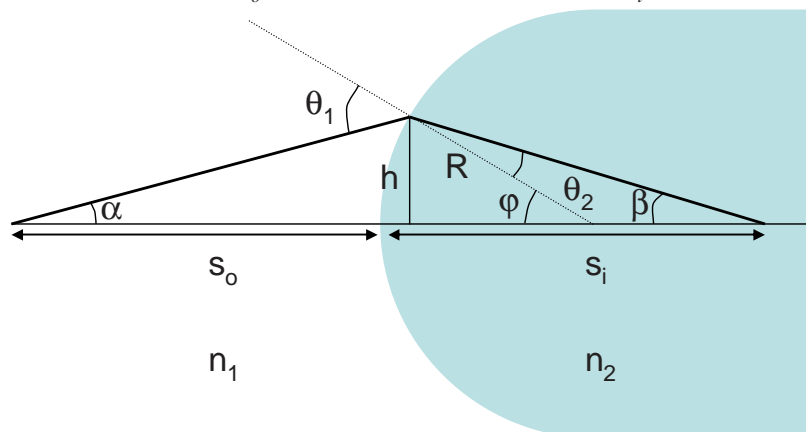
$$s_{i2} = \frac{f_2 d - \frac{f_2 s_{o1} f_1}{s_{o1} - f_1}}{d - f_2 - \frac{s_{o1} f_1}{s_{o1} - f_1}}$$

1 - (EH 5.4) Deduza a equação

$$\frac{n_1}{s_o} + \frac{n_2}{s_i} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

com base na Figura, na Lei de Snell e no facto de que, na região paraxial:

$$\alpha \approx \frac{h}{s_o} \qquad \varphi \approx \frac{h}{R} \qquad \beta \approx \frac{h}{s_i}$$



2 - (EH 5.14) Determine a distância focal, no ar, de uma lente delgada planoconvexa com um raio de curvatura de 50 mm e índice 1,5. Qual é a distância focal quando a lente é mergulhada em água ( $n_{\text{água}} = 1,33$ )? [R: 0,1 m; 0,4 m]

3 - (EH 5.12) Calcule a distância focal no ar de uma lente biconvexa delgada ( $n = 1,5$ ) com raios de curvatura de 20 e 40 cm. Localize e descreva a imagem de um objecto a 40 cm da lente. [0,27 m; Imagem invertida e ampliada 2x]

4 - (EH 5.15) Pretende-se colocar um objecto 45 cm à frente de uma lente e obter a sua imagem num alvo 90 cm atrás da lente. Qual deve ser a distância focal da lente? Caracterize a imagem. [30 cm; Invertida e ampliada 2x]

5 - (EH 5.18) Duas lentes positivas com distâncias focais de 0,30 m e 0,50 m estão separadas de 0,20 m. Localize, em relação à segunda lente, a imagem de um sapo colocado no eixo central, 0,5 m à frente da primeira lente. [0,73 m]

6 – a) Qual a distância focal da lente necessária para projectar um slide de 35 mm num ecrã a 10 m de distância, se se pretender que a imagem final seja vista num ângulo de  $25^\circ$ , por um observador junto ao projector? [74,5 mm]  
b) Se o mesmo projector for utilizado numa sala com apenas 5 m, de quanto deverá deslocar o slide em relação à lente, para que a imagem continue focada? [0,57 mm]

7 - Uma lente convergente é colocada entre uma fonte e um ecrã, que estão separados por 1 m. São observadas imagens nítidas para duas posições diferentes da lente. Essas posições estão separadas entre si por 20 cm. Calcule a distância focal da lente. [0,24 m]