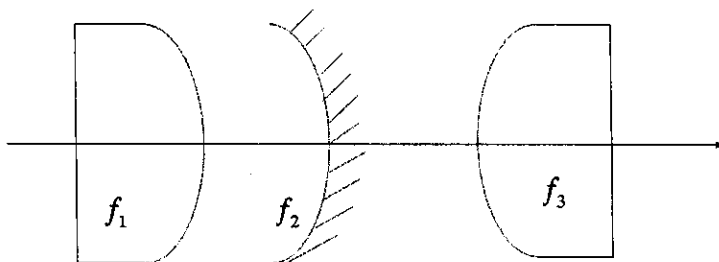


05. 一个平凸薄透镜的曲率半径为 r ，其中球面或平面既可反射又可透射，透射玻璃的折射率为 n 。当平凸薄透镜两侧为同种空气时，物放在距离透镜为 s 处，反射像与物位于同一平面，试问： r, n, s 三者之间的关系怎样？若透镜一侧紧靠一反射镜，且凸面与反射镜之间充满折射率为 n_1 ($< n$) 的液体，则物放在距离透镜距离为 s_1 的空气中所得到的反射像与

物位于同一平面，试问： r, n, n_1, s_1 四者之间的关系又怎样？

解：①依题意，该方法为自准直法测焦距：光线在该过程中经过的光路图为：

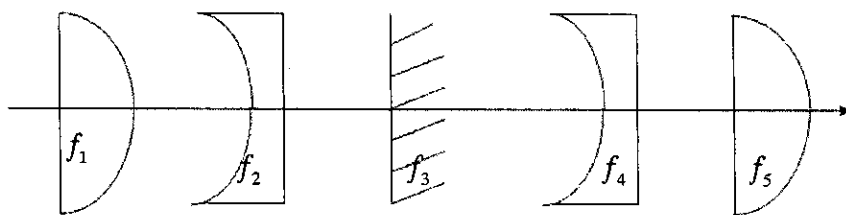


$$\text{由磨镜者公式得: } f_1 = f_3 = \frac{1}{(n-1)(1/\infty + 1/r)} = r/(n-1), \quad f_2 = r/2$$

$$\text{由密接透镜组关系式: } \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3}, \text{ 得到: } f = r/2n$$

$$\text{又由 } \frac{f'}{s'} + \frac{f}{s} = 1 \text{ 可知: } f = s/2, \text{ 最后, } sn = r.$$

②光线在该过程中经过的光路图为：



$$\text{由磨镜者公式得: } f_1 = f_5 = r/(n-1), \quad f_2 = f_4 = r/(1-n_1), \quad f_3 = \infty$$

$$\text{由密接透镜组关系式: } \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} + \frac{1}{f_5}, \quad f = s/2 \text{ 最后, } s_1(n-n_1) = r$$

光学小测 02:

01. 给出光波的一般数学表达式，并以平面波和球面波为例说明各自的特点。

$$\text{光波的一般数学表达式: } U(P, t) = A(P) \cos(\omega t - kx + \varphi_0),$$

$$\text{平面波前: } \tilde{U}(x, y) = \tilde{U}(O) \exp[ik(x \sin \theta_1 + y \sin \theta_2)], \text{ 其中 } \tilde{U}(O) \text{ 代表空间 } O \text{ 点的}$$