



第1讲 单个折射球面光路计算公式



问题：

已知：

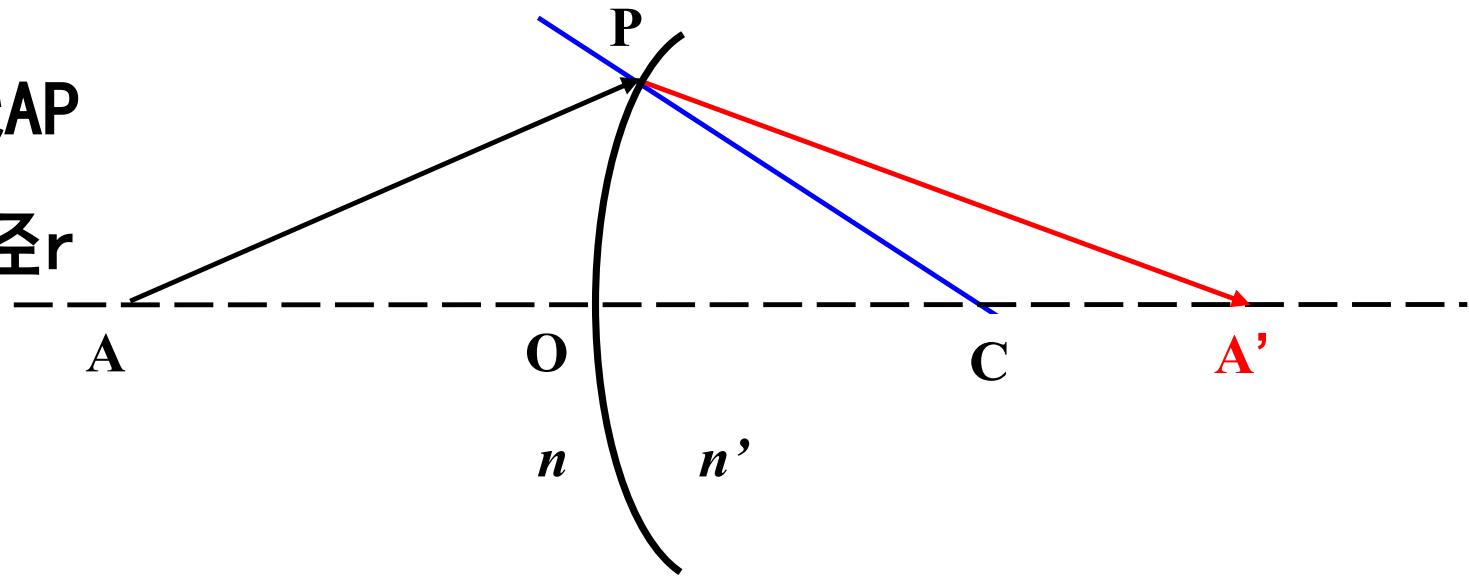
轴上点A发出光线AP

单个折射球面半径r

介质折射率 n, n'

求：

折射光线位置

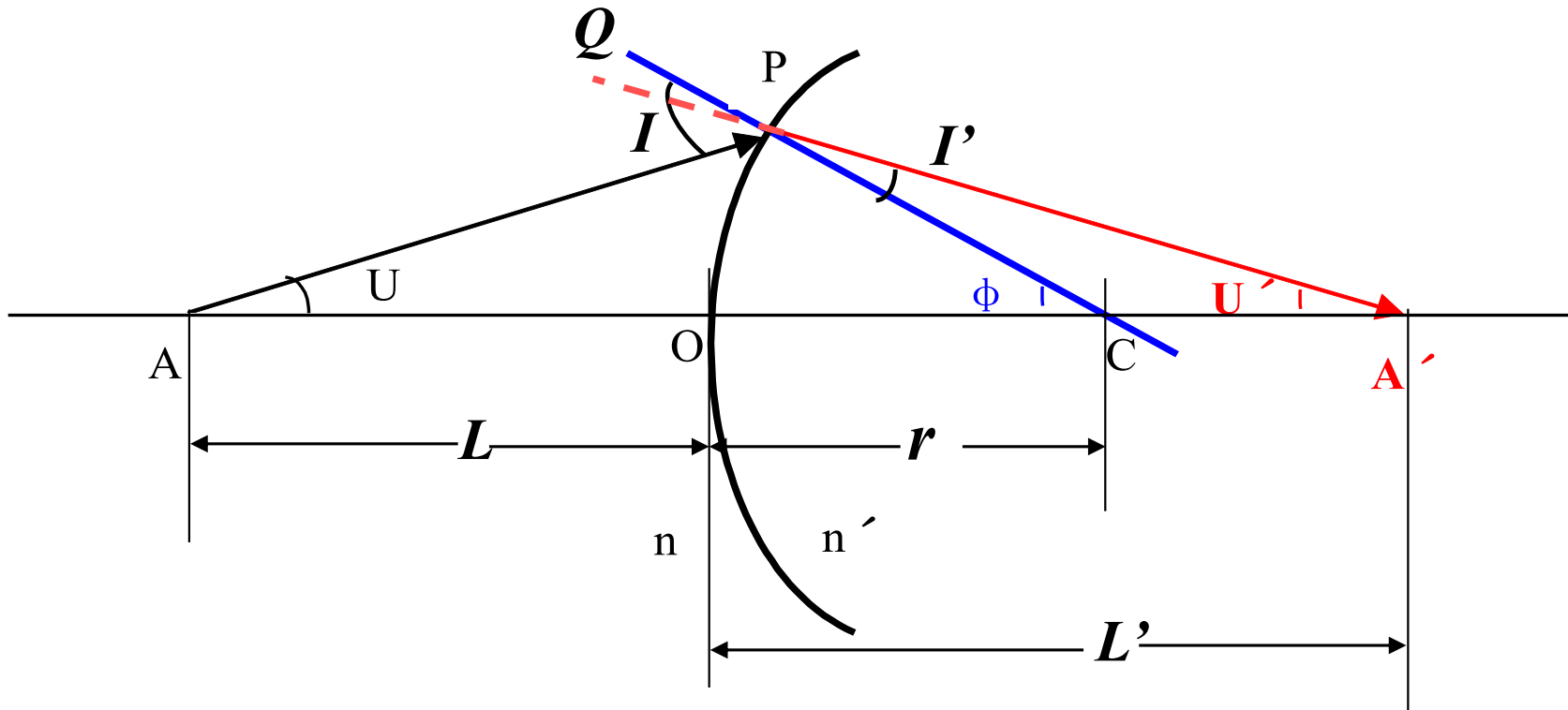




一、表示光线位置的坐标

入射光线：光线与光轴交点A到球面顶点的距离 L
入射光线与光轴的夹角 U

出射光线： L' 、 U'





二、公式推导

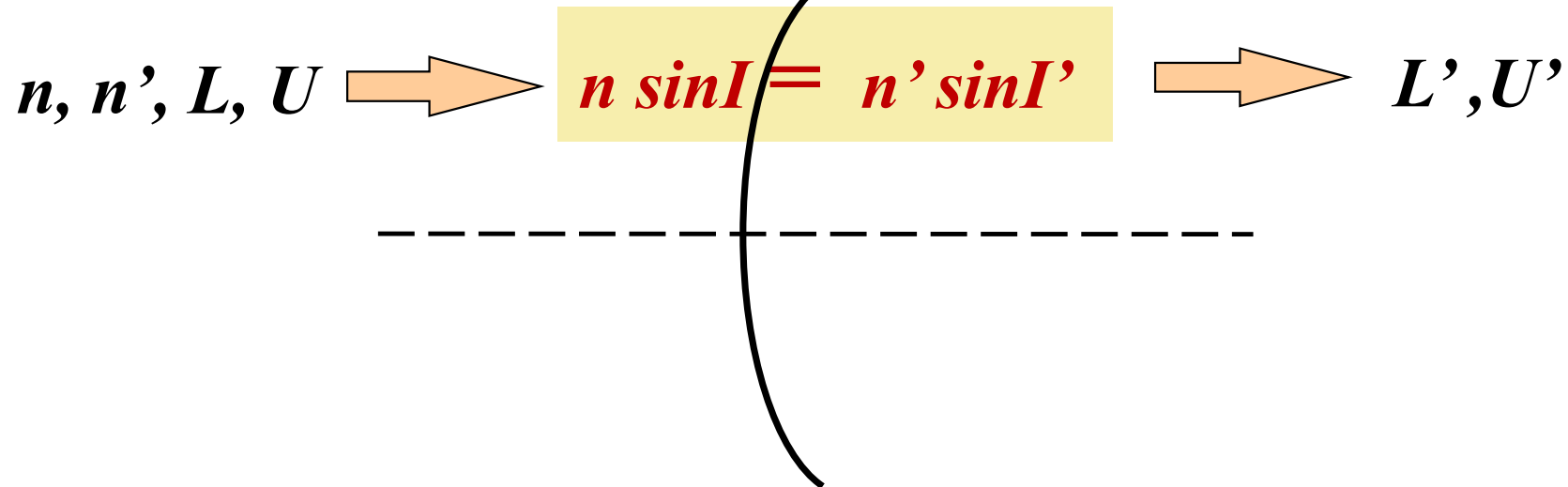
已知:入射光线位置 L, U

光学系统 r, n, n'

求:通过单个折射球面后的折射光线位置 L', U'

思路:

折射定律

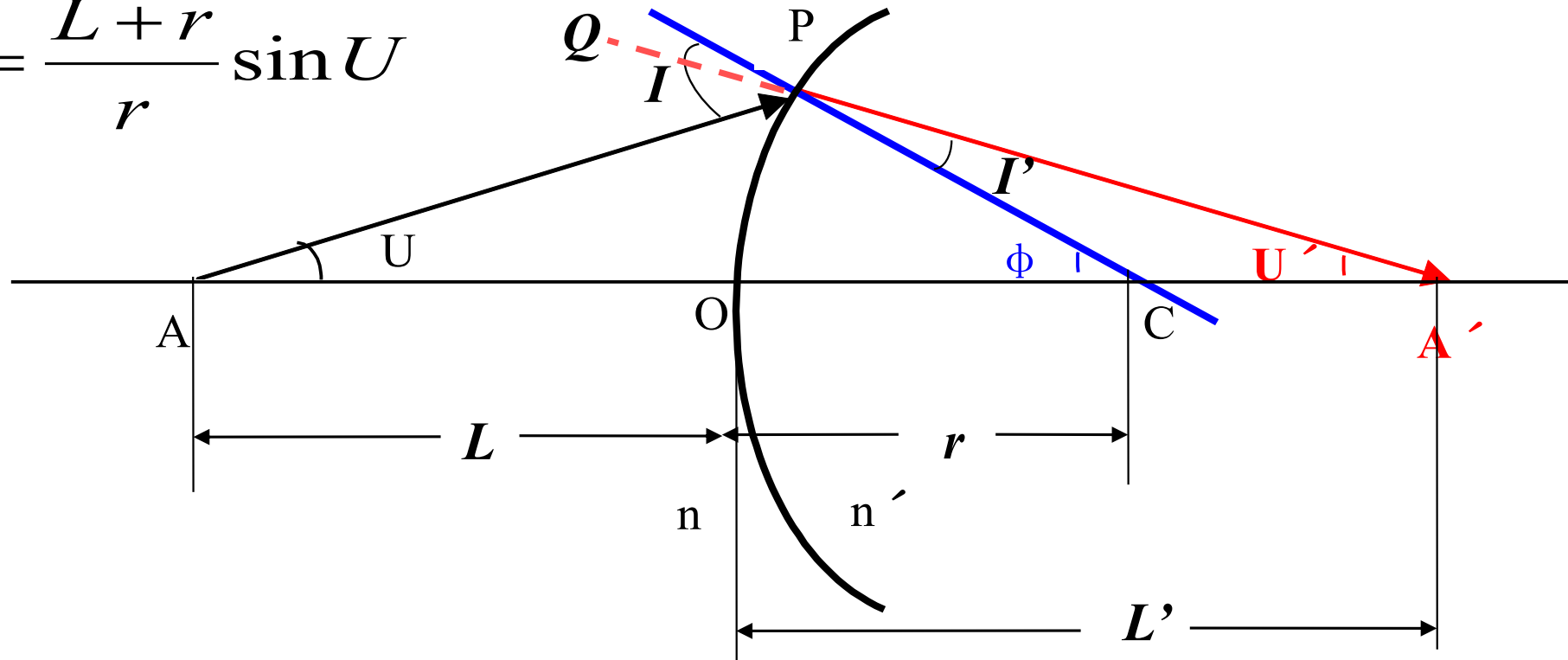




1、*Sin I*

对 $\triangle APC$ 应用正弦定理, $\frac{L+r}{\sin I} = \frac{r}{\sin U}$

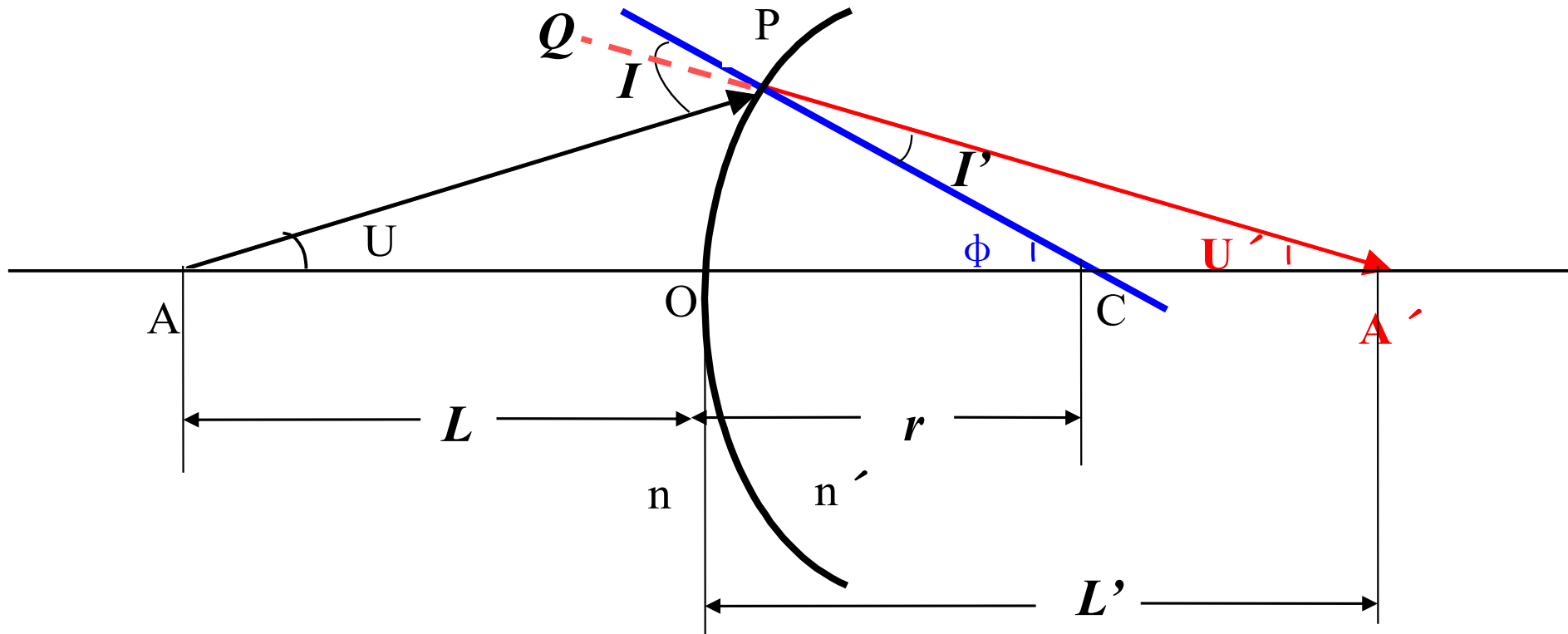
$$\therefore \sin I = \frac{L+r}{r} \sin U$$





2、 $\sin I'$

根据折射定律, $\sin I' = \frac{n}{n'} \sin I$





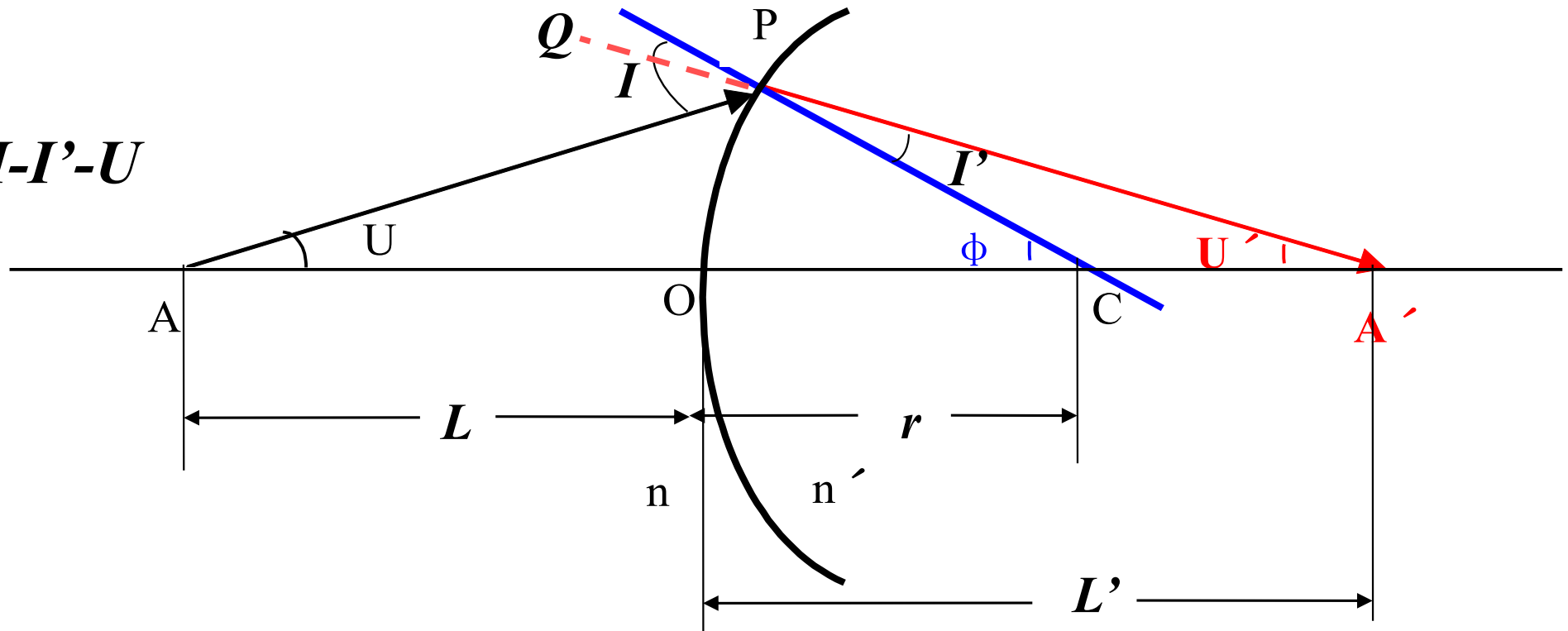
3、 U'

根据外角定理, ($\triangle PAA'$)

$$I - I' = U + U'$$

故

$$U' = I - I' - U$$

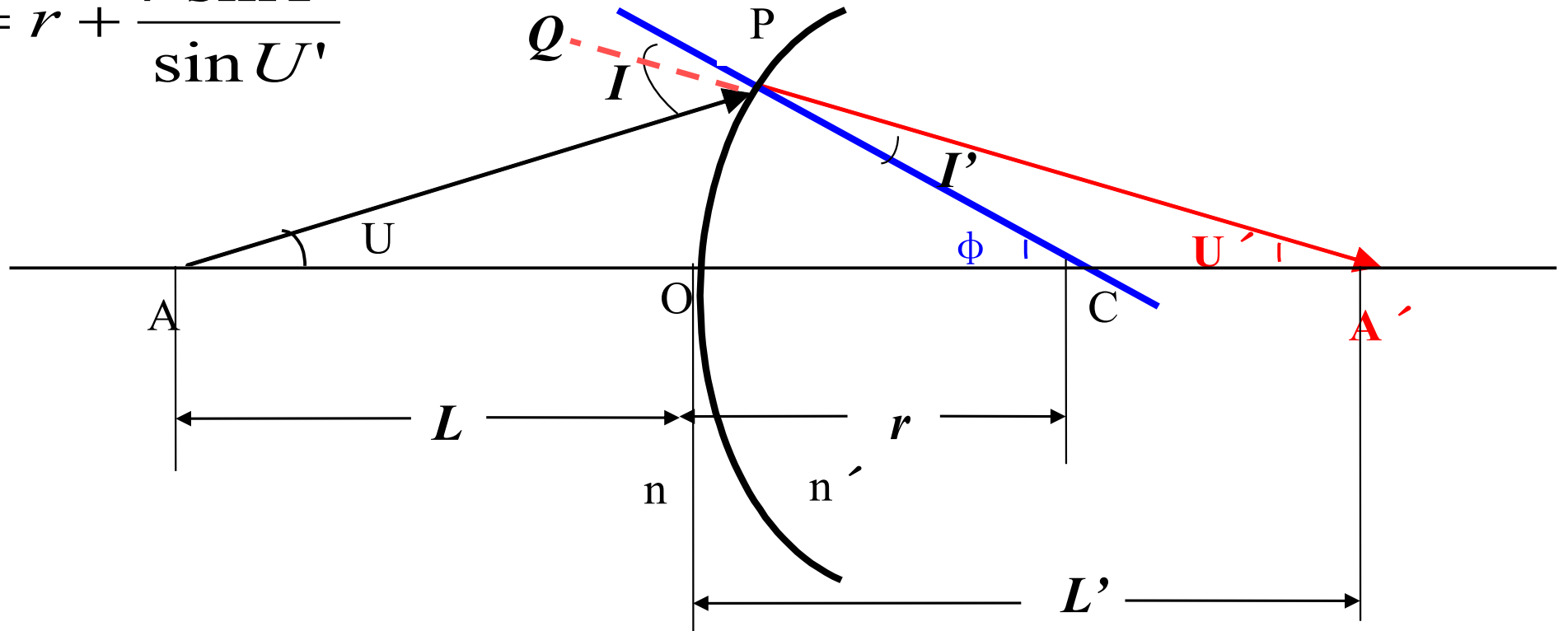




4、 L'

对 $\triangle A'PC$ 同样应用正弦定理 $\frac{L'-r}{\sin I'} = \frac{r}{\sin U'}$

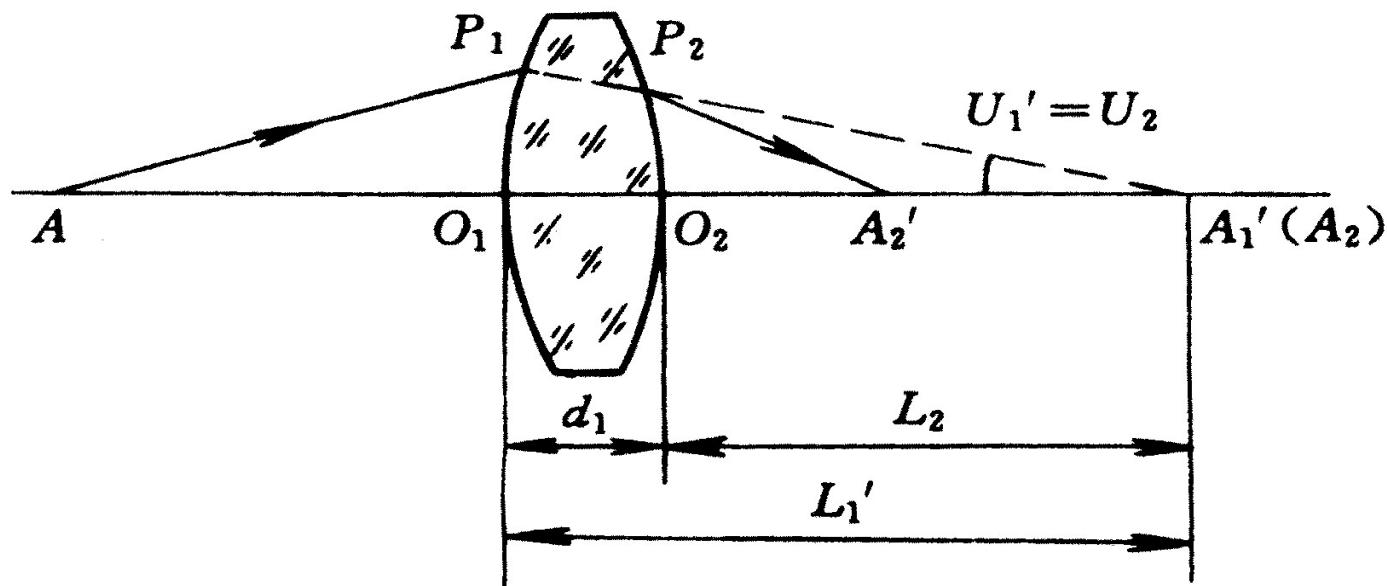
$$L' = r + \frac{r \sin I'}{\sin U'}$$





◆ 在多个球面构成的共轴系统中，前一表面的出射光线是下一面的入射光线。再次运用公式计算时，需要进行坐标转换——**转面公式**

$$U_2 = U_1' \quad L_2 = L_1' - d_1$$





$$\frac{L+r}{\sin I} = \frac{r}{\sin U}$$

$$\sin I' = \frac{n}{n'} \sin I$$

$$U' = I - I' - U$$

$$L' = r + \frac{r \sin I'}{\sin U'}$$

$$U_2 = U_1' \quad L_2 = L_1' - d_1$$

$$\frac{L-r}{\sin I} = \frac{r}{\sin U}$$

$$\sin I' = \frac{n}{n'} \sin I$$

$$U' = I - I' + U$$

$$L' = r + \frac{r \sin I'}{\sin U'}$$

$$U_2 = U_1' \quad L_2 = L_1' - d_1$$



$$\frac{L+r}{\sin I} = \frac{r}{\sin U}$$

$$\frac{L - r}{\sin I} = \frac{r}{\sin U}$$

$$\sin I' = \frac{n}{n'} \sin I$$

$$\sin I' = \frac{n}{n'} \sin I$$

$$U' = I - I' - U$$

$$U' = I - I' + U$$

$$L' = r + \frac{r \sin I'}{\sin U'}$$

$$L' = r + \frac{r \sin I'}{\sin U'}$$

$$U_2 = U_1' \quad L_2 = L_1' - d_1$$

$$U_2 = U_1' \quad L_2 = L_1' - d_1$$