



第2讲 符号规则



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

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

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

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

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

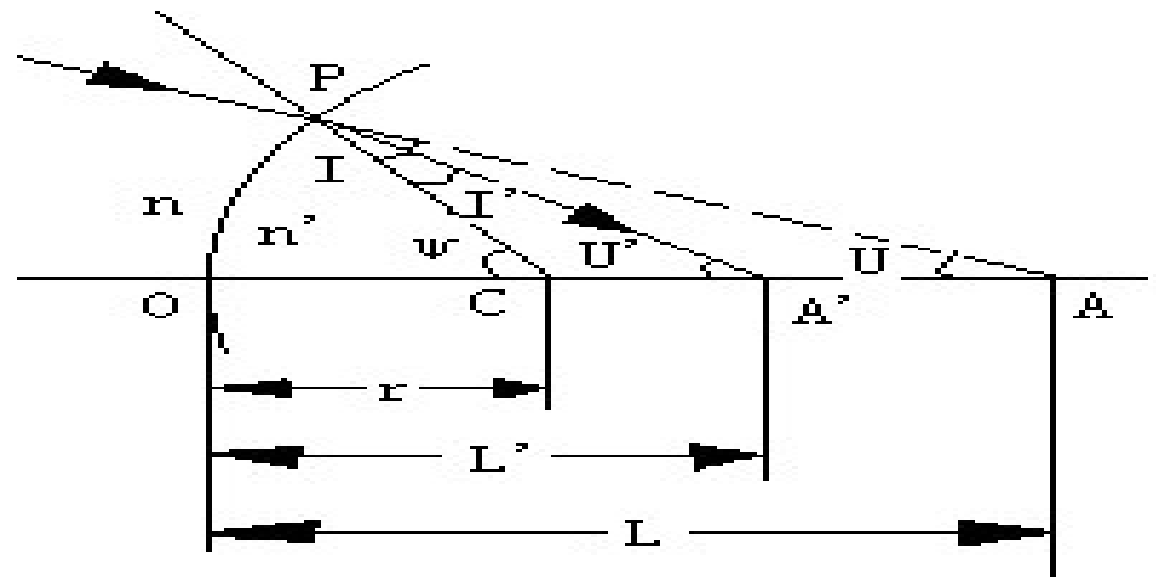
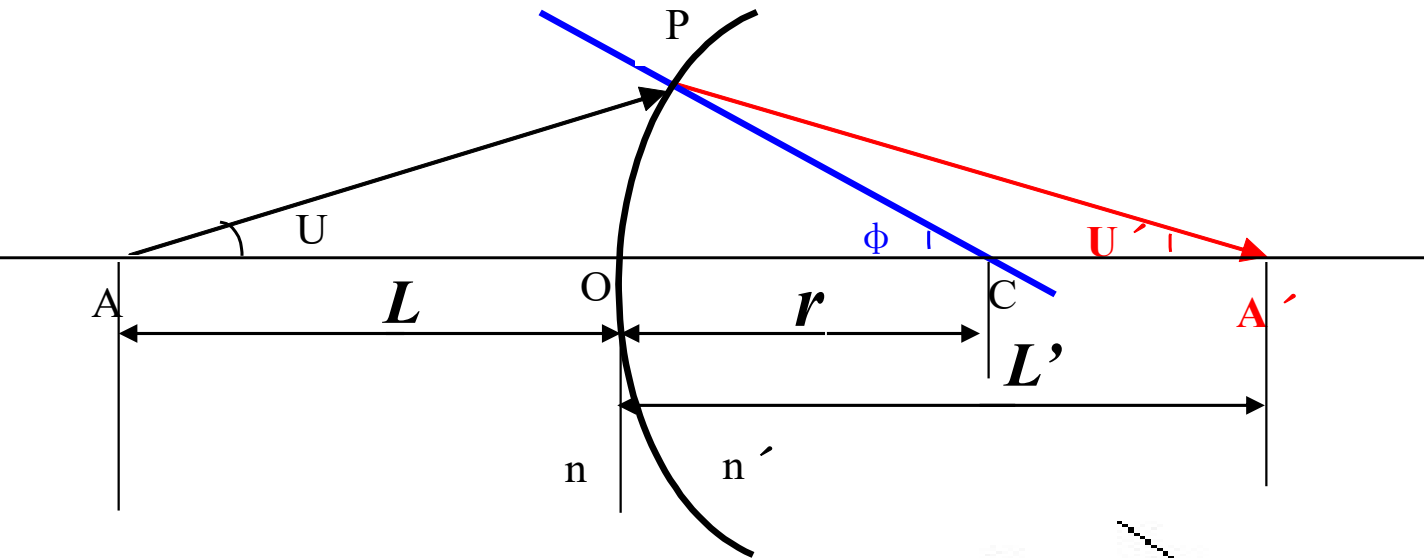
$$U' = I - I' + U$$

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

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

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

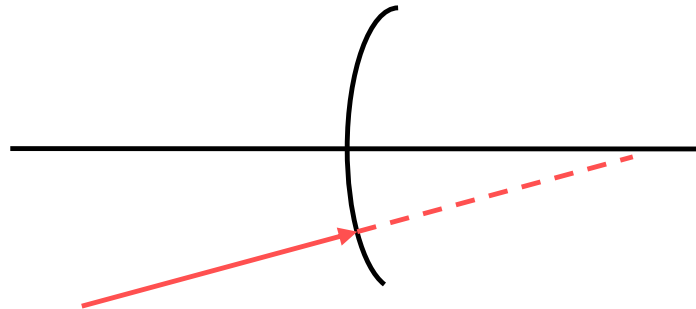
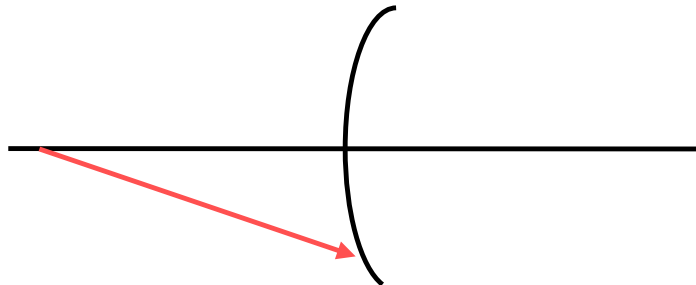
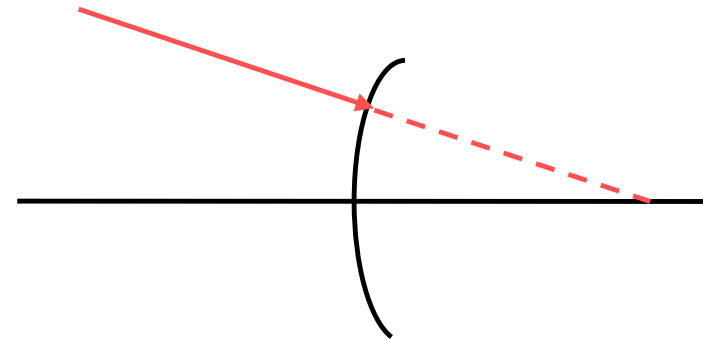
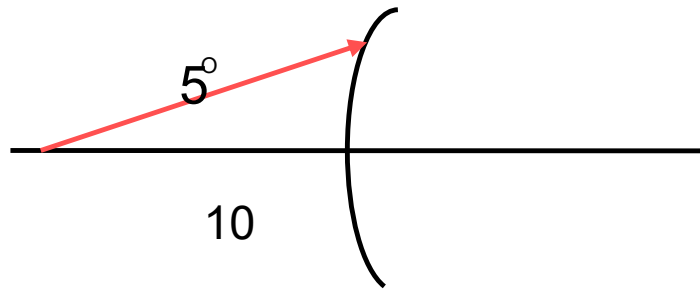
$$U_2 = U_1' \quad L_2 = L_1' - d_1$$

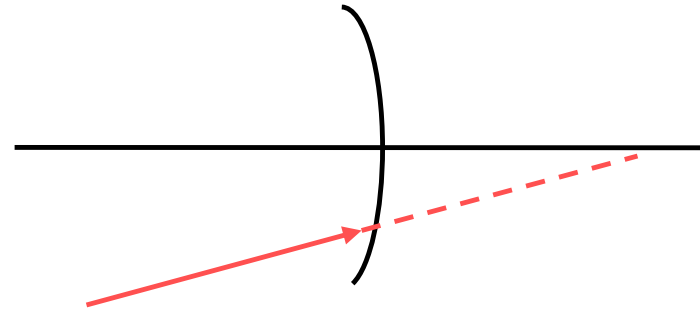
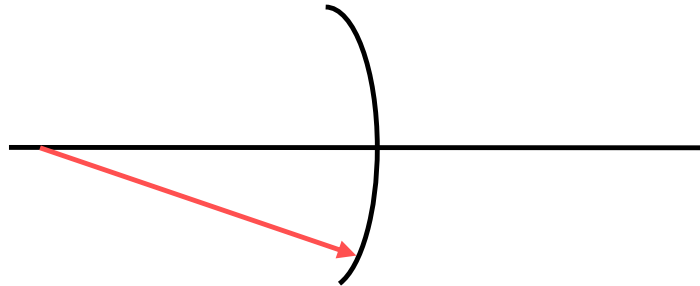
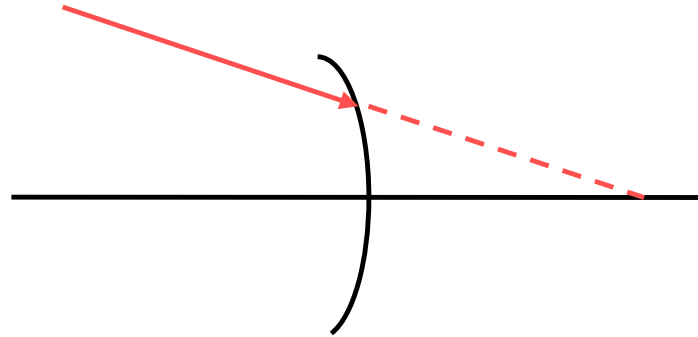
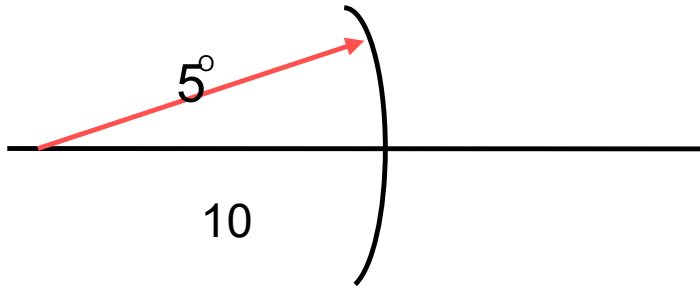




例：一组不带符号的参量对应的光线和光学系统

$L=10$, $U=5$, $r=20$







一、符号规则

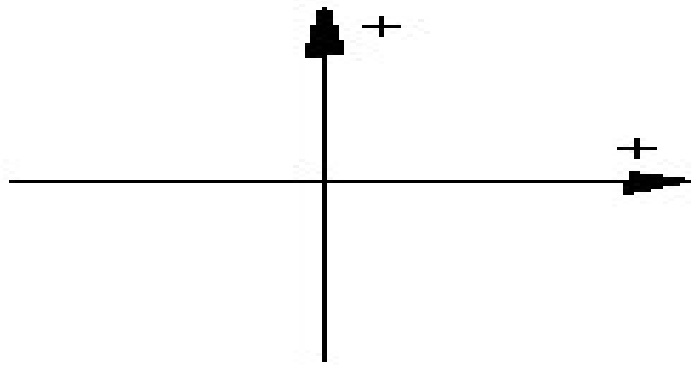
1. 线段：由左向右为正，由下向上为正，反之为负。

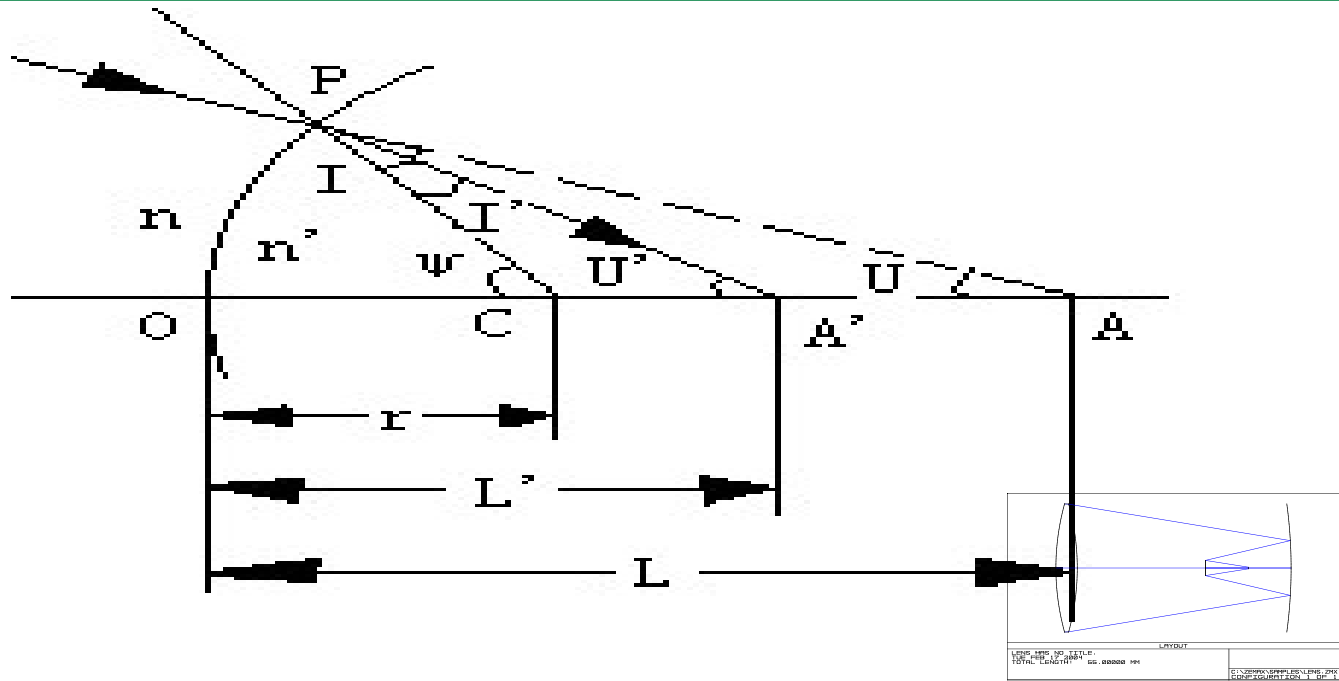
线段起点：

L 、 L' : 由球面顶点算起到光线与光轴的交点

r : 由球面顶点算起到球心

d : 由前一面顶点算起到下一面顶点







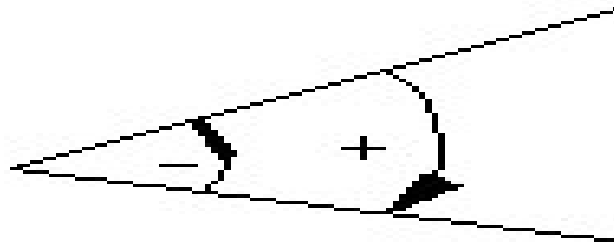
2. 角度：一律以锐角度量，顺时针转为正，逆时针转为负。

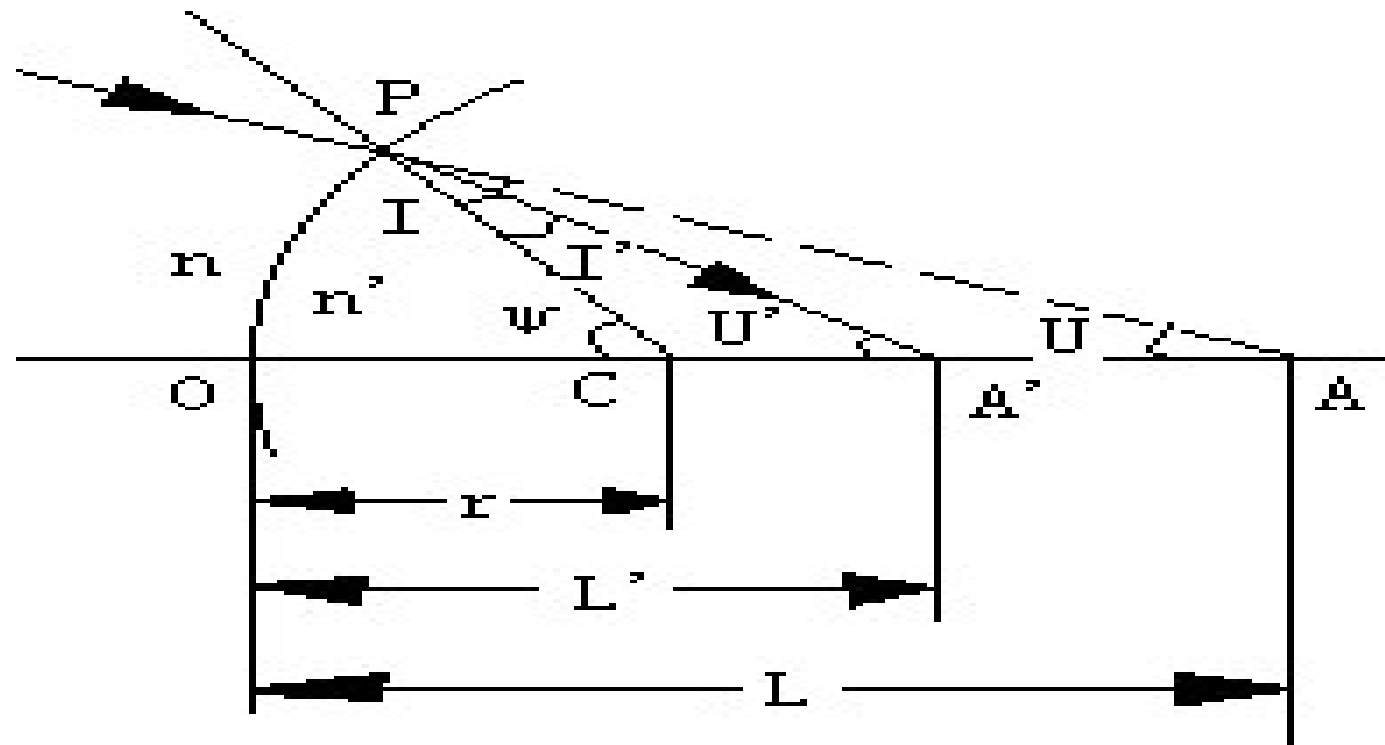
角度起始轴：

U 、 U' : 由光轴起转到光线；

I 、 I' : 由光线起转到法线；

ϕ : 由光轴起转到法线，







二、符号规则的应用

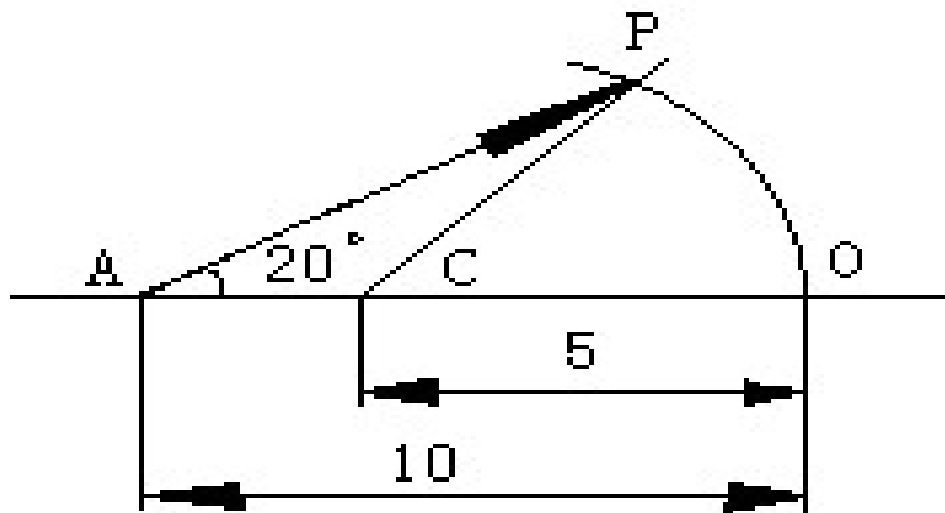
1、推导公式

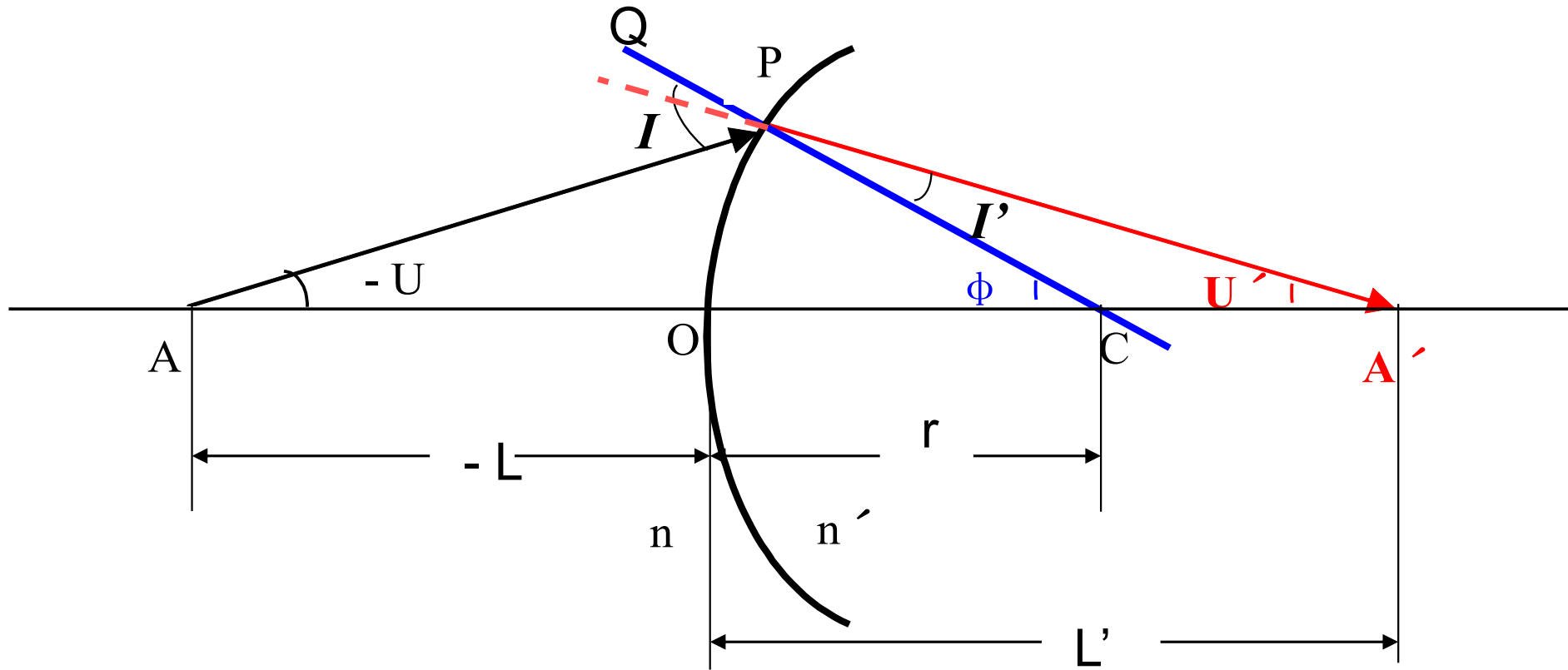
- a. 确定符号规则
- b. 画图并按符号规则标注图形
- c. 利用几何关系推导公式



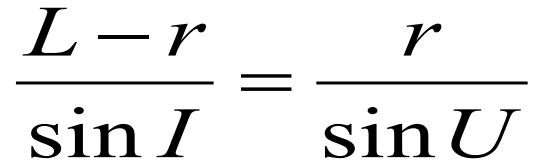
注意!!!

由于几何光学利用三角几何关系进行公式推导，用到的是线段的长度或角度的大小。因此，几何图形上各量**一律标注其绝对值**，永远为正。





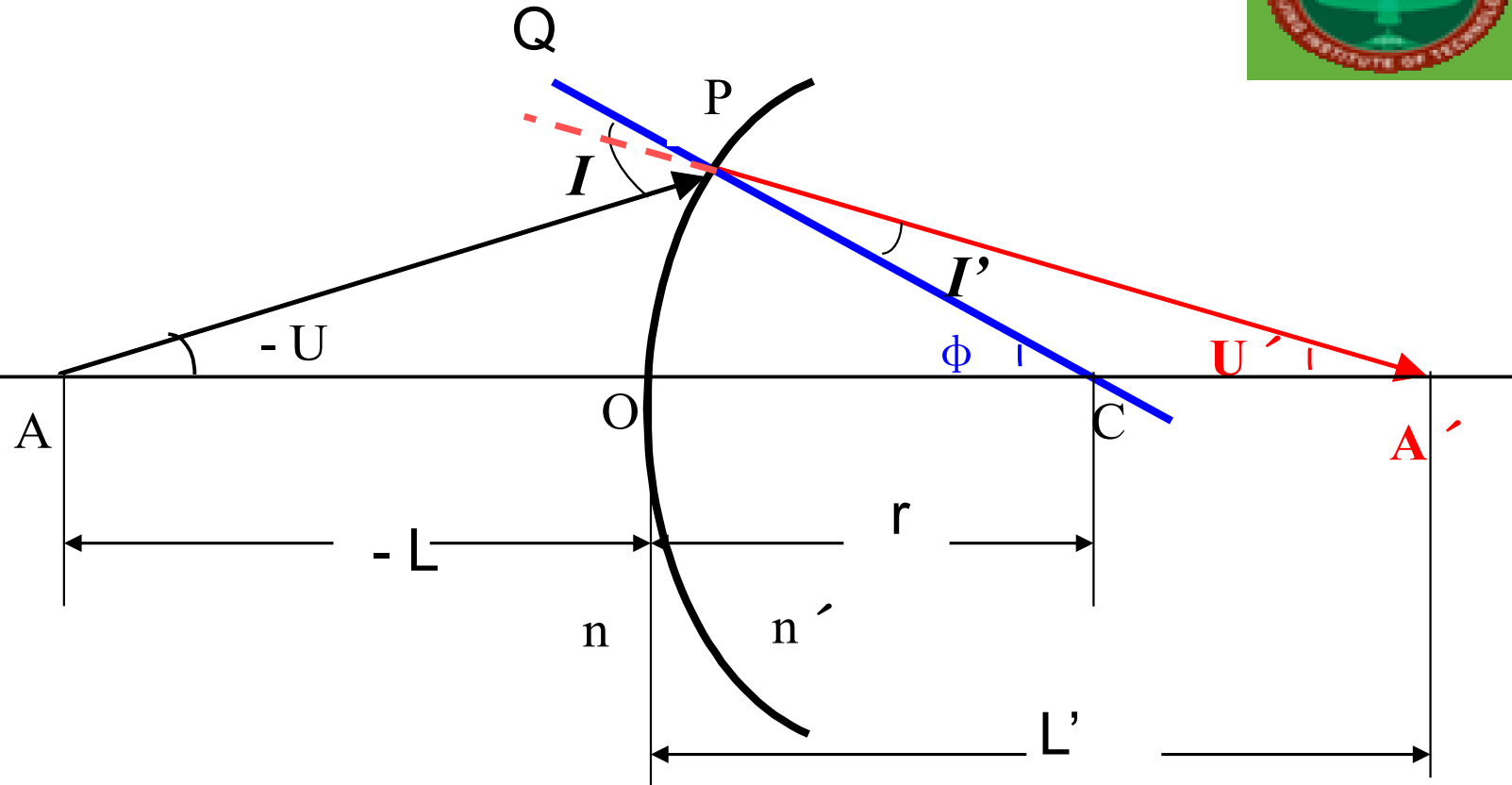
对 $\triangle APC$ 应用正弦定理,
$$\frac{L - r}{\sin I} = \frac{r}{\sin U}$$



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

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

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





2. 数值计算

例：一个共轴球面系统物的位置如图，求像点位置。

a. 根据几何位置，按符号规则确定已知参量的符号

$$r1=50$$

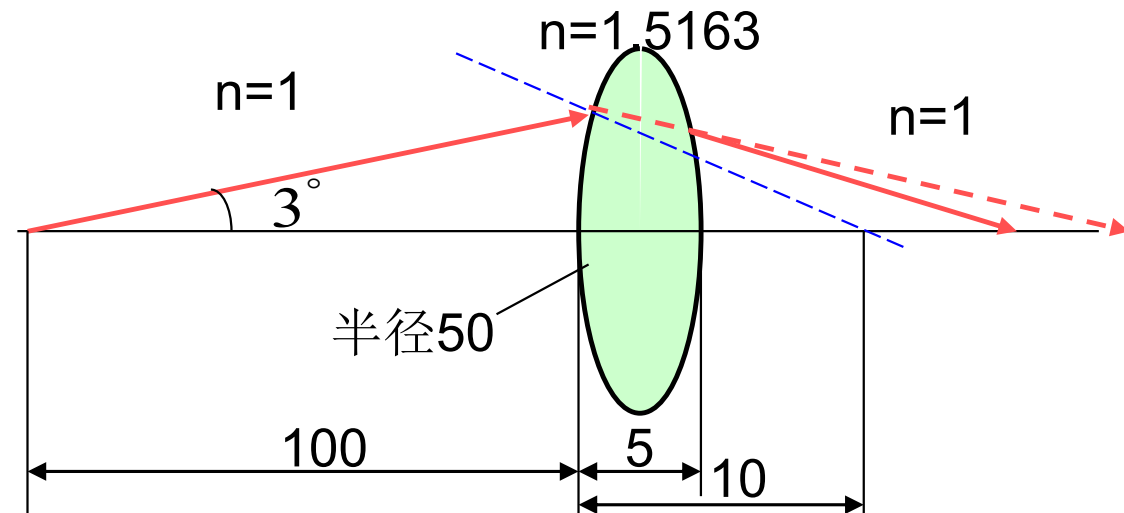
$$-L1=100$$

$$-U1=3$$

$$d1=5$$

b. 将已知数据代入公式进行计算

c. 根据计算结果按符号规则，找出像点的几何位置。





3. 把反射看成是 $n' = -n$ 的折射

例：从物点A发出的光线投射到球面反射镜P点，
未规定符号规则时，反射定律 $I=I'$

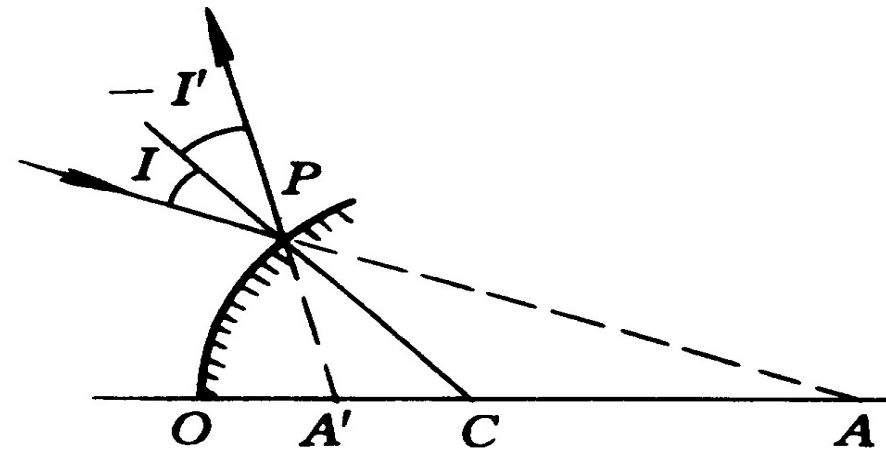
规定符号规则后， $I=-I'$

如果把反射也看成是折射，

把 $I=-I'$ 代入折射定律，

$$n \sin I = n' \sin I' = n' \sin(-I)$$

所以 $n = -n'$



可以把反射看成是 $n = -n'$ 时折射的一种特殊情形。



注意：

- ◆应用光学公式中每个量都有符号规则，不存在没有符号的量；
- ◆符号规则与公式是统一的整体，符号规则不同，公式形式则不同。