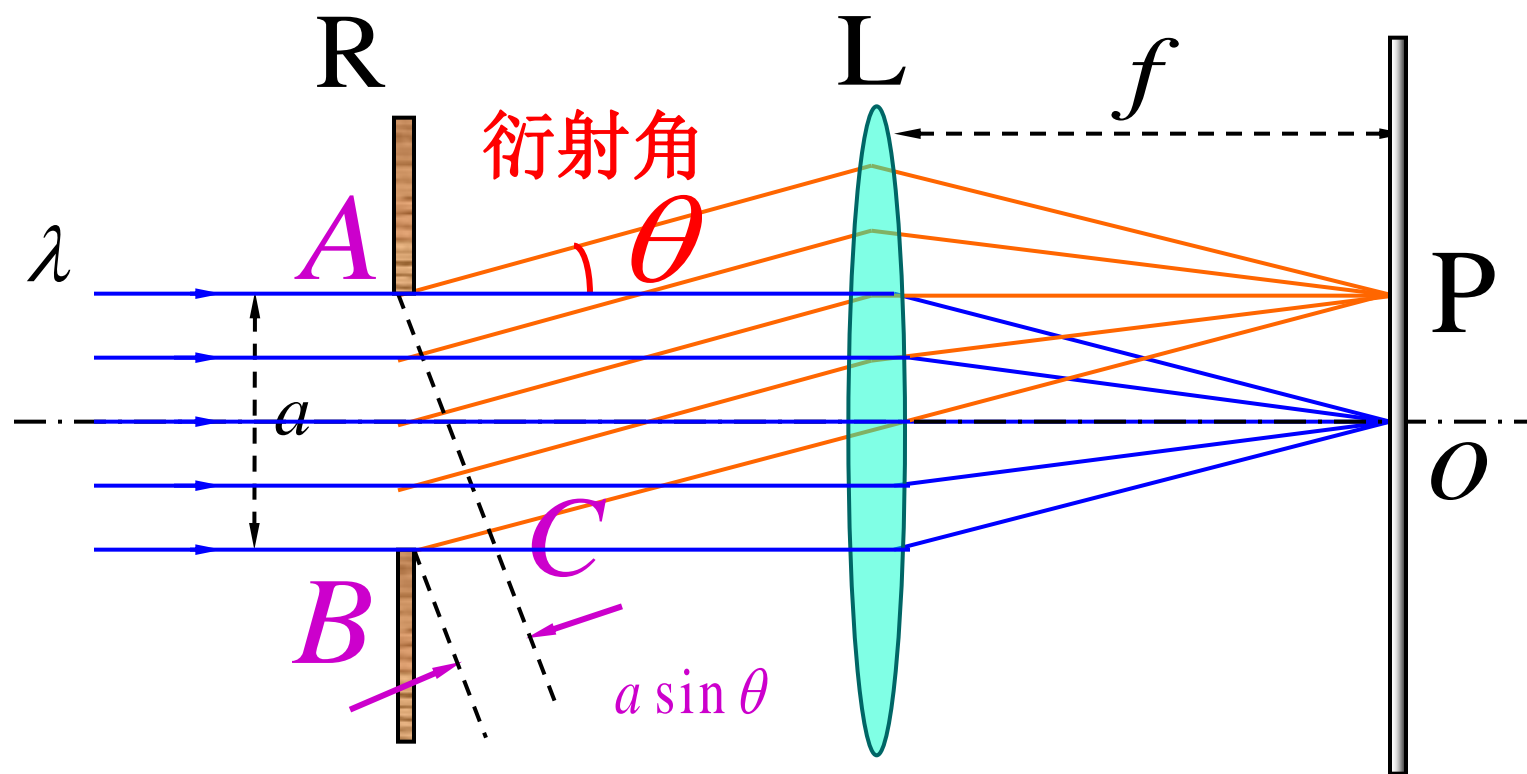


单缝衍射的公式推导——

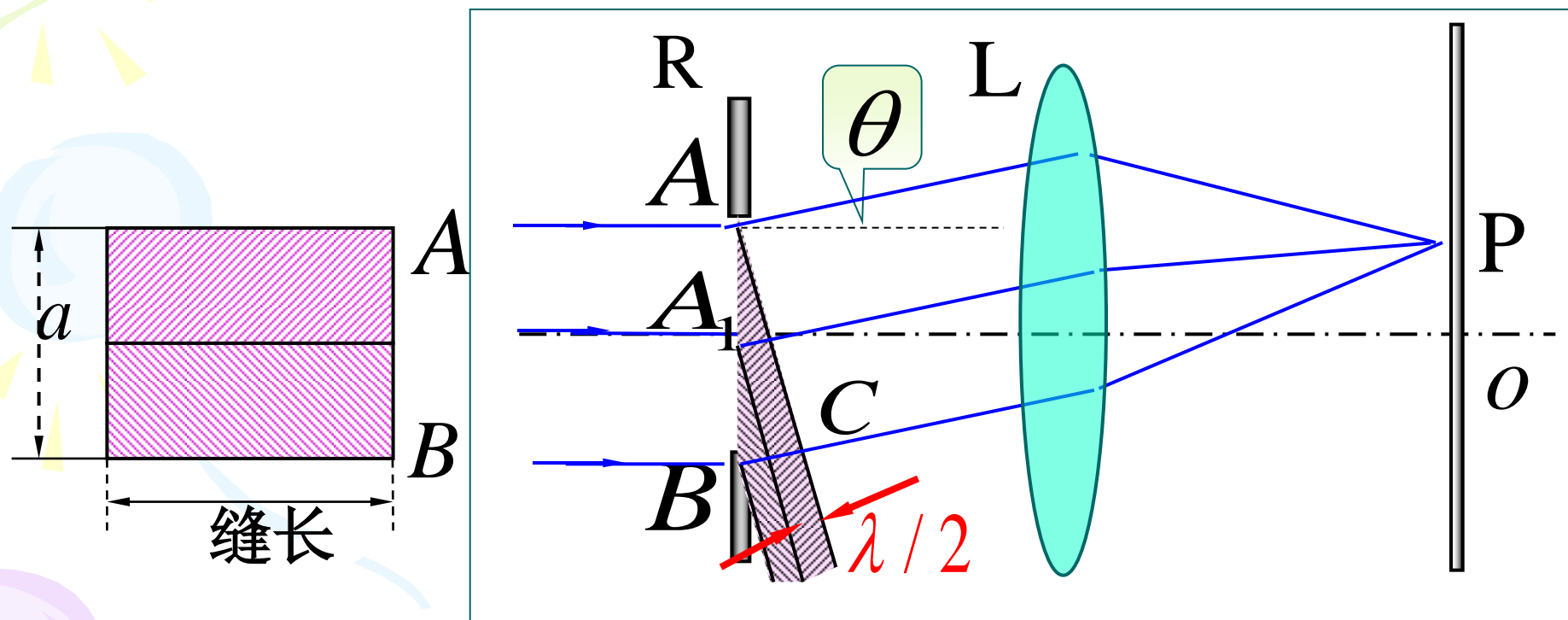
菲涅尔半波带法

夫琅禾费单缝衍射



(衍射角  $\theta$ : 向上为正, 向下为负.)

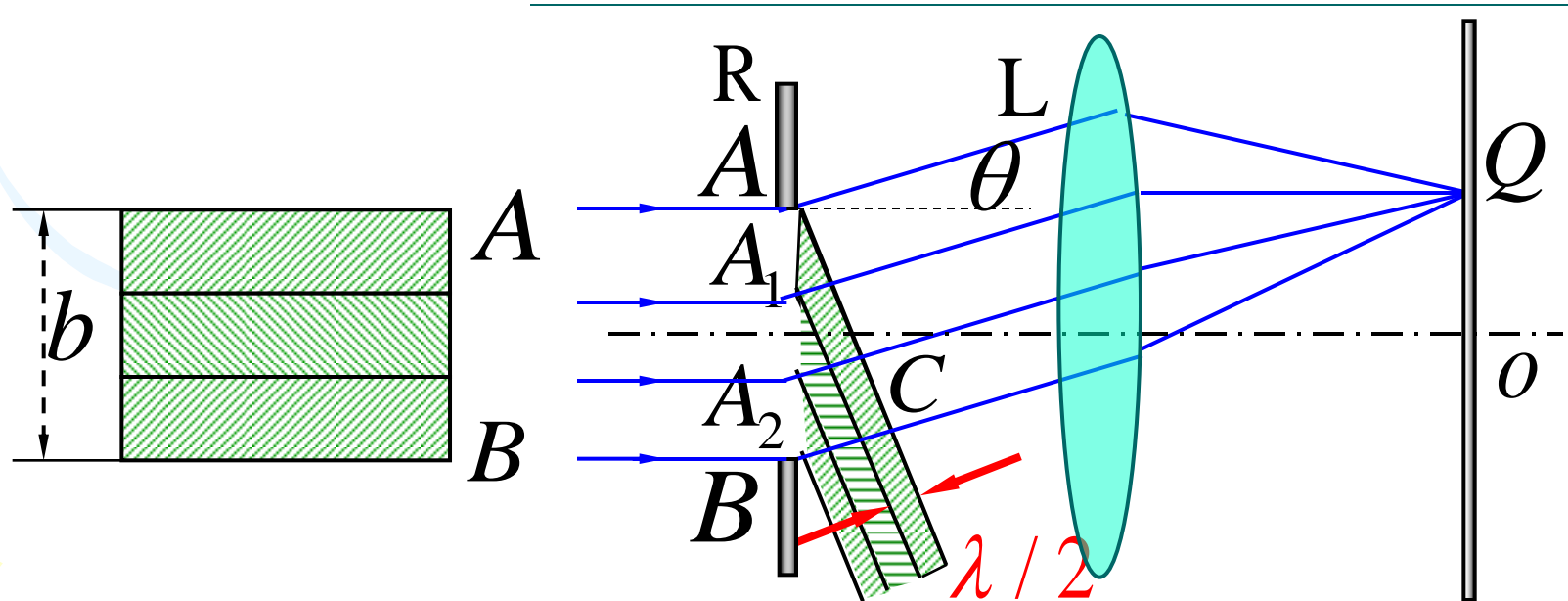
若  $BC = a \sin \theta = \lambda = 2 \frac{\lambda}{2}$   $P$ 点为暗纹中心



$\Rightarrow a \sin \theta = \pm 2k \frac{\lambda}{2} \quad k = 1, 2, 3, \dots$  暗纹中心

偶数个半波带相互抵消，那么奇数个半波带呢？

$$a \sin \theta = 3 \cdot \frac{\lambda}{2}$$



### 单缝衍射的明暗条件

$$a \sin \theta = 0$$

中央明纹中心

$$a \sin \theta = \pm 2k \frac{\lambda}{2} = \pm k\lambda$$

干涉相消（暗纹中心）

$$a \sin \theta = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

干涉加强（明纹中心）

$$a \sin \theta \neq k \frac{\lambda}{2}$$

（介于明暗之间）

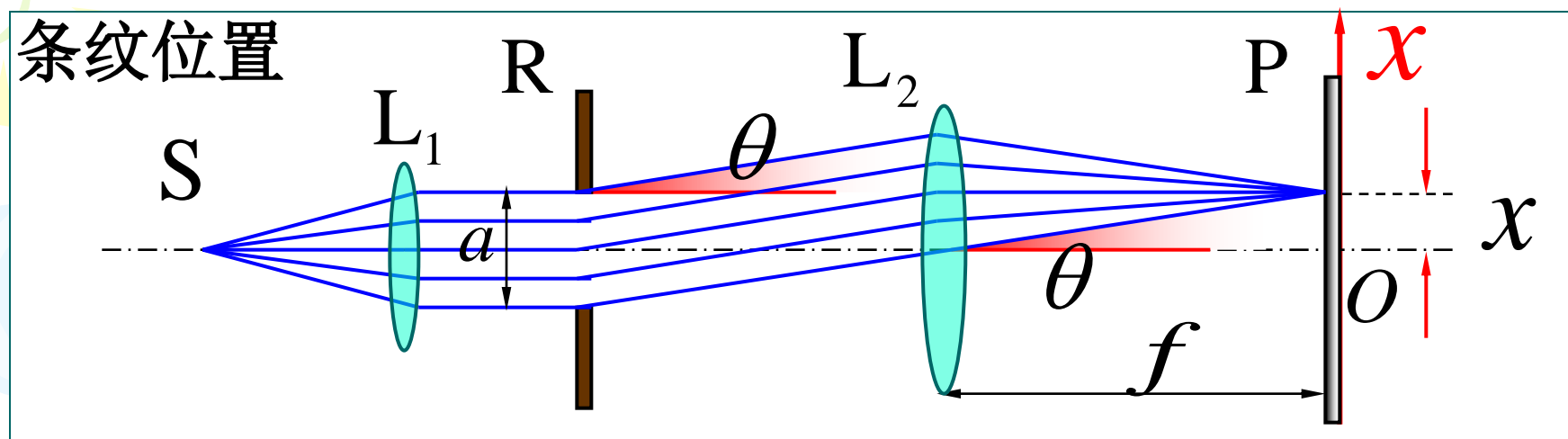
$$(k = 1, 2, 3, \dots)$$

注意： $k$  不取0



### 讨论

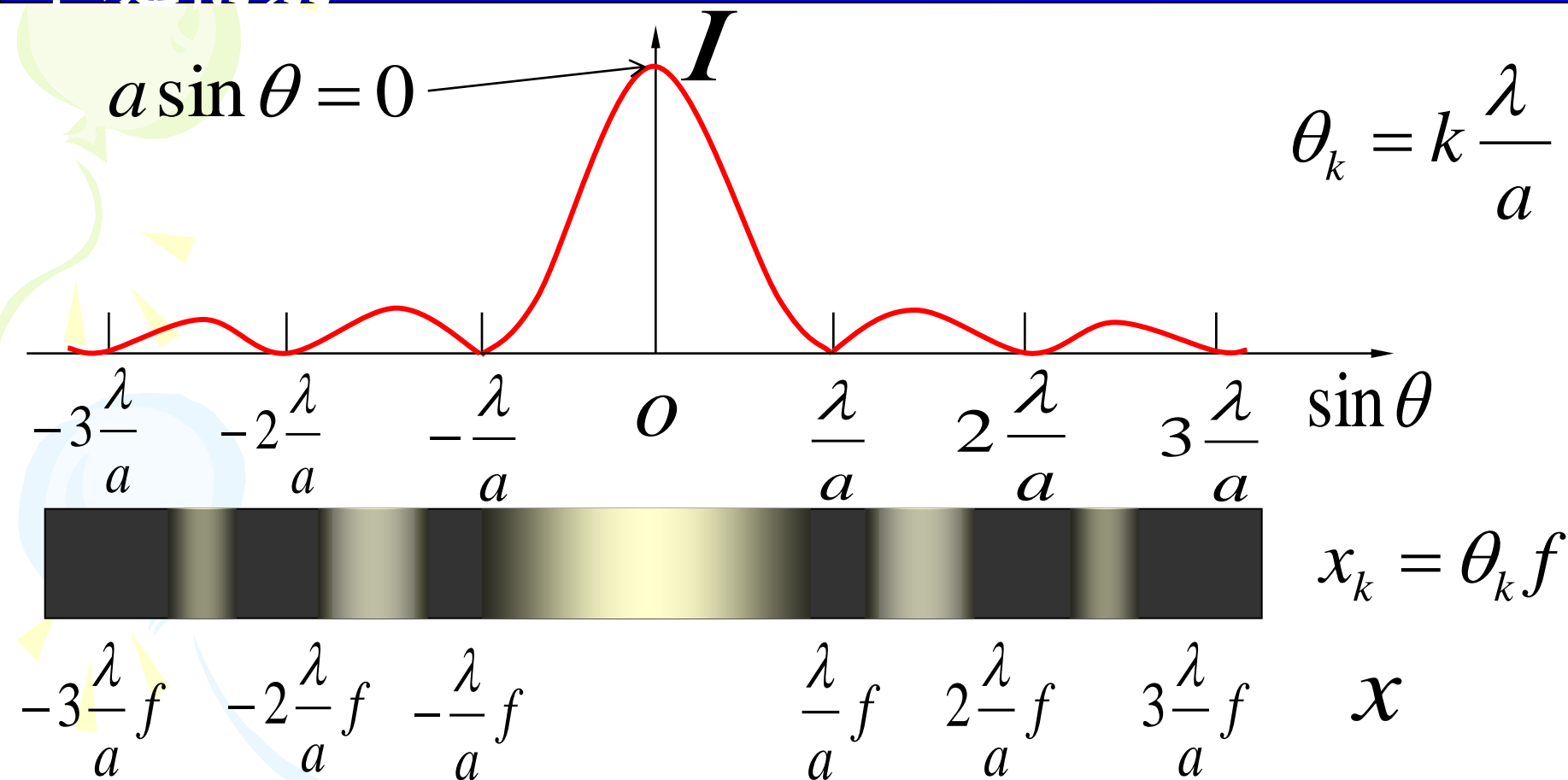
### 1. 条纹分布与位置



当  $\theta$  较小时,  $\sin \theta \approx \theta$        $x = \theta f$

根据公式, 写出各级明暗纹的位置

(角位置、线位置)



中央明纹两侧交替分布着各级明暗条纹

## 讨论

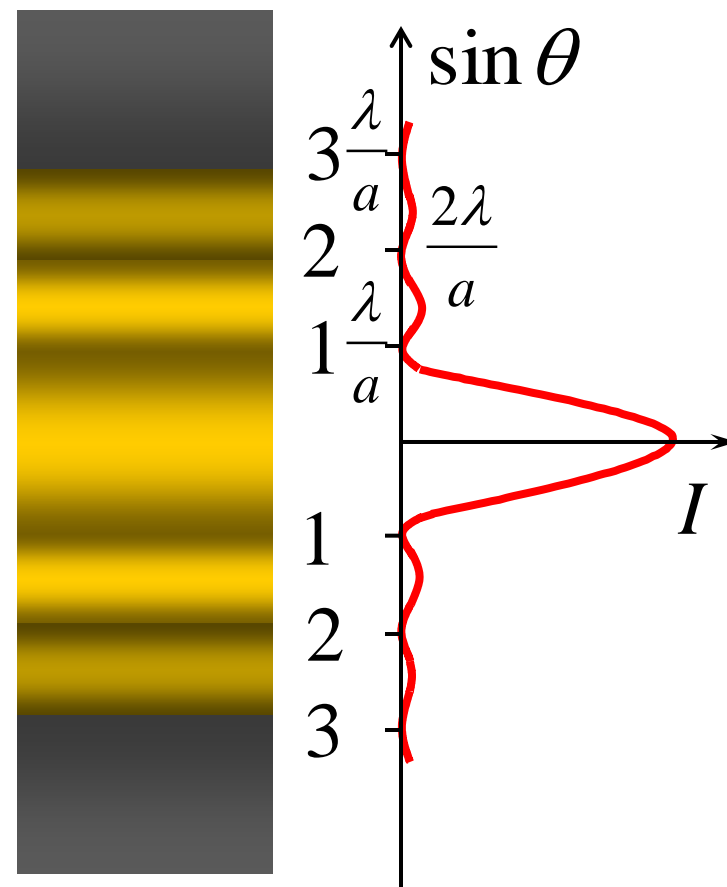
## 2. 条纹宽度 （相邻条纹间距）

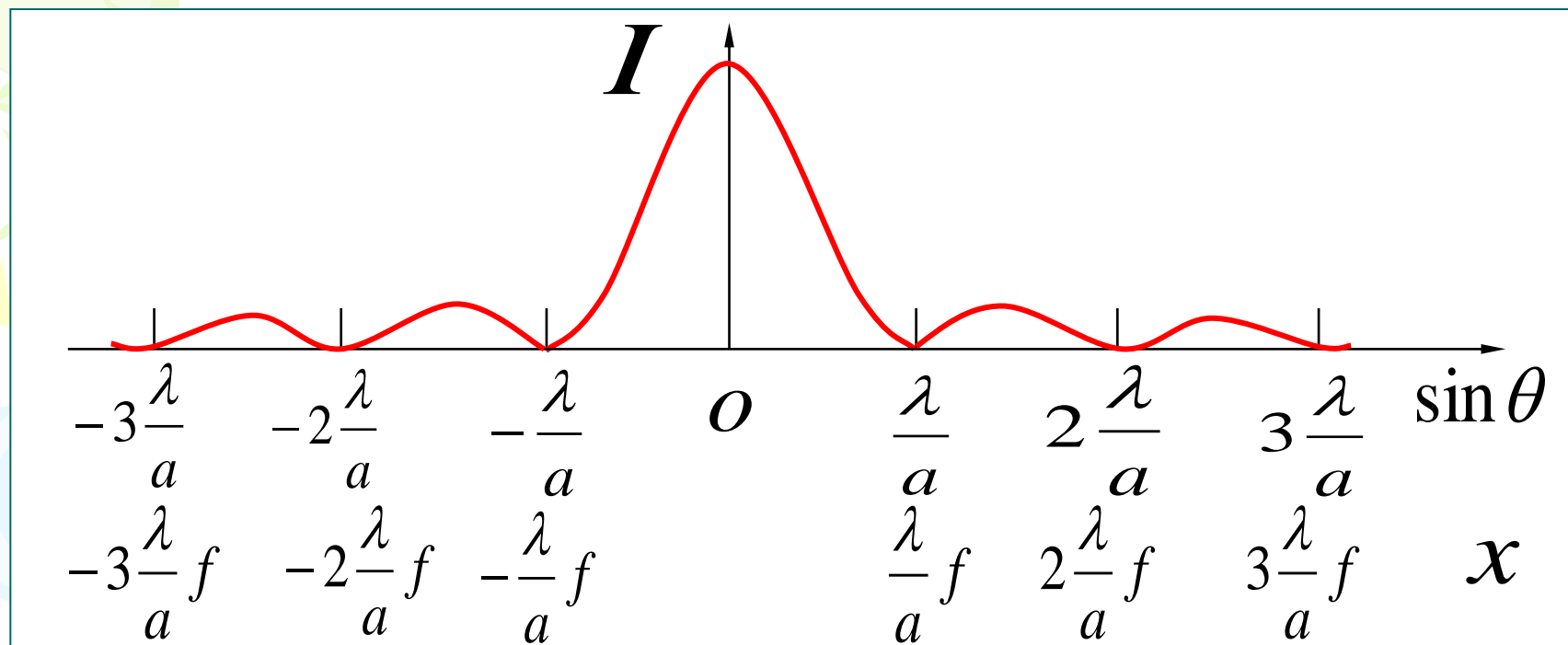
干涉相消（暗纹）

$$a \sin \theta = \pm 2k \frac{\lambda}{2} = \pm k\lambda$$

各级暗条纹中心的位置

明条纹的宽度





写出中央亮纹和其他亮纹的角宽度和线宽度





条纹宽度（相邻条纹间距）

$$\Delta x = \theta_{k+1} f - \theta_k f = \frac{\lambda f}{a}$$

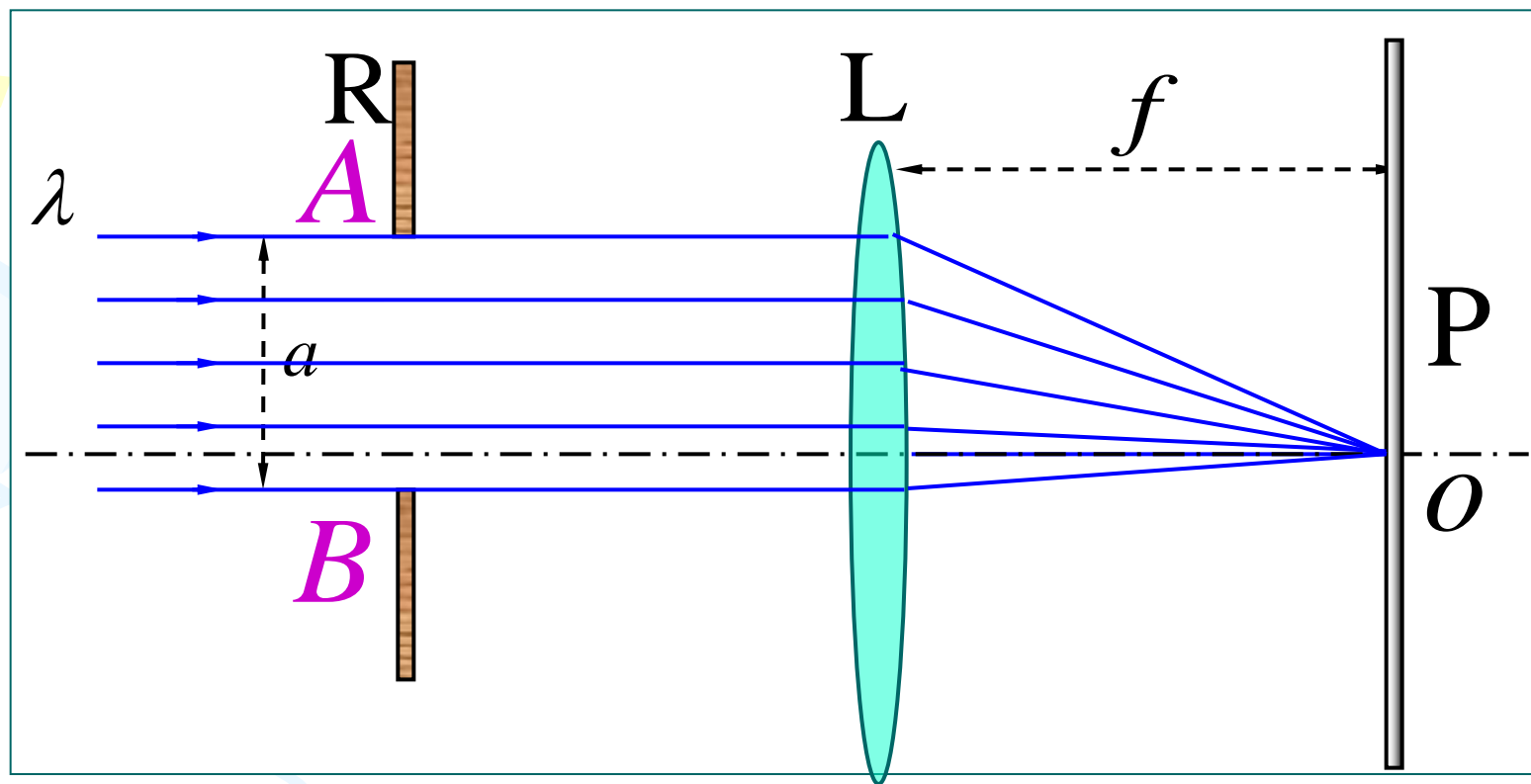
除了中央明纹外其它明纹（暗纹）的宽度

$$\Delta x_0 = 2\Delta x = 2\frac{\lambda f}{a}$$

中央明纹的线宽度



### 3 单缝上下移动



单缝上移，零级明纹仍在透镜光轴上.

因此，衍射图样**不变**

