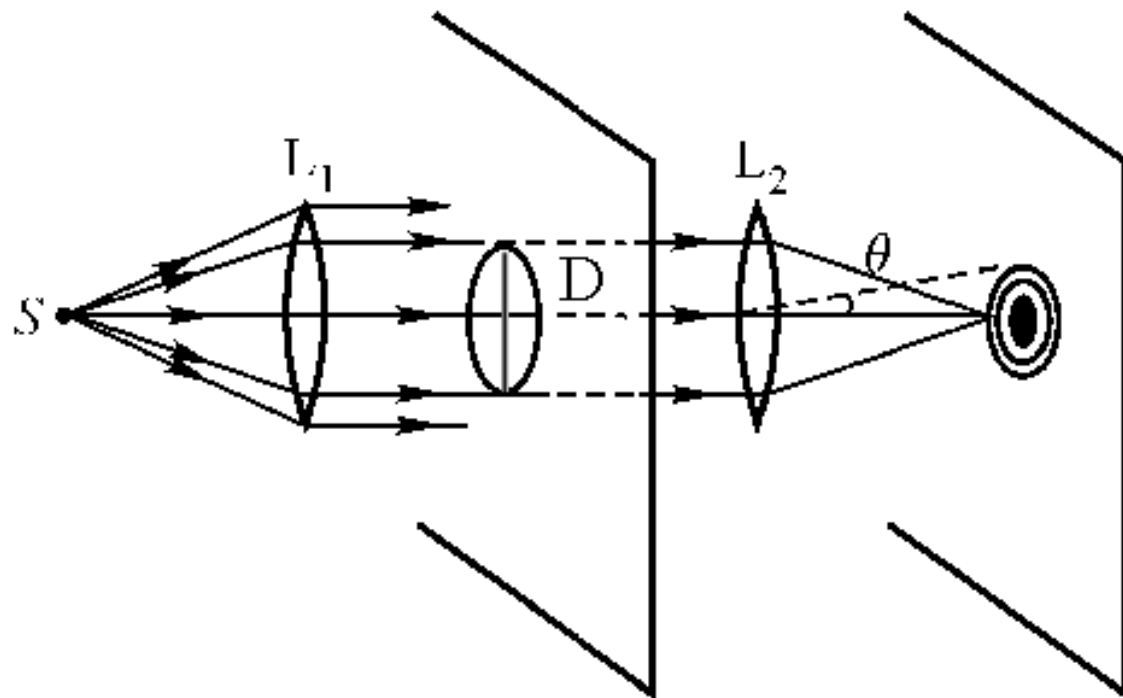


## § 4.10 助视仪器的像分辨本领

☺夫琅禾费圆孔衍射:



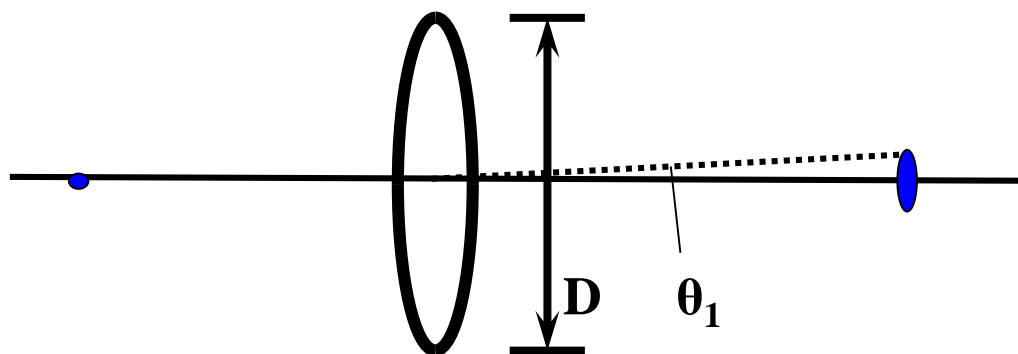
$$I(\theta) = I_0 \left[ 2 \frac{J_1(u)}{u} \right]^2$$

$$u = \frac{\pi D \sin \theta}{\lambda}$$

- 中心是圆形亮斑，称为艾里斑。
- 艾里斑的半角宽度 $\theta_1$ 满足：  $\sin(\theta_1) = 1.22\lambda/D \approx \theta_1$

## 一. 衍射与成像的关系

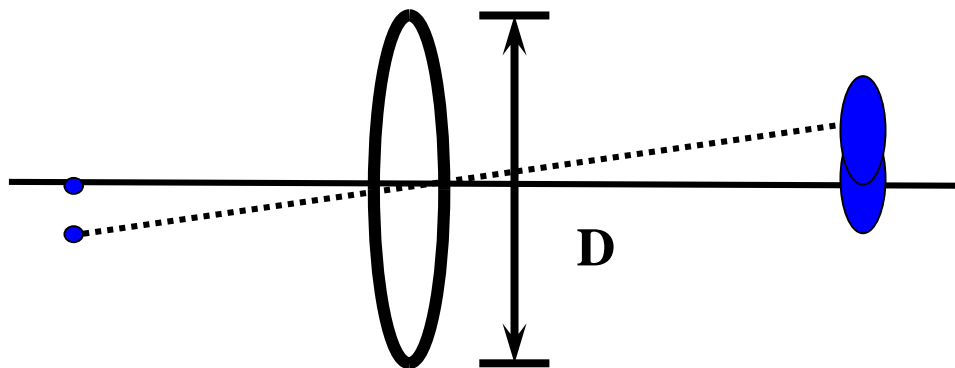
在像平面上的衍射是夫琅禾费衍射。



$$\theta_1 = 1.22 \frac{\lambda}{D}$$

## 二. 透镜的分辨本领

两个物点经透镜成像，像面上是两个艾里斑。

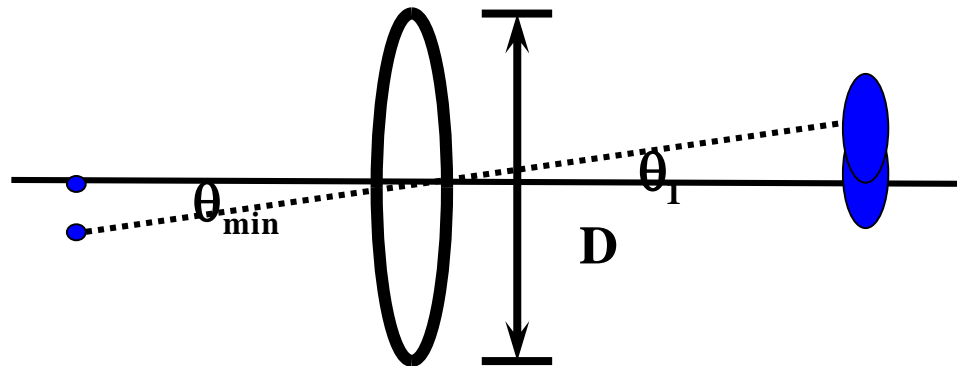


**瑞利判据：** 当一个中央亮斑的最大值位置恰好和另一个中央亮斑的最小值位置相重合时，两个像点刚好能被分辨。

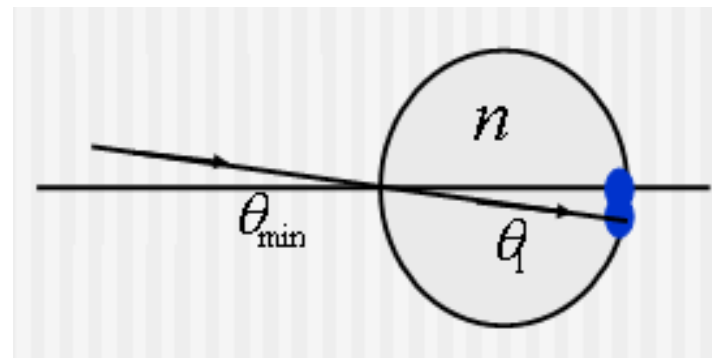
➤ 最小分辨角 $\theta_{\min}$ ： 恰能分辨的两物点对透镜所张的角。

按照瑞利判据： $\theta_{\min} = \theta_1 = 1.22 \frac{\lambda}{D}$  ( $\theta_{\min}$ 称为 角分辨极限)

➤ 分辨本领定义为分辨极限的倒数： $\frac{1}{\theta_{\min}} = \frac{D}{1.22\lambda}$



### 三.人眼的分辨本领



- **两物点**所张的最小分辨角 $\theta_{\min}$ ：
$$\theta_{\min} = 0.61 \frac{\lambda}{R}$$
- $R=1.0\text{mm}$ , 对波长为 $555\text{nm}$ 的光, 眼睛的**角分辨极限**为:

$$\theta_{\min} = ?$$

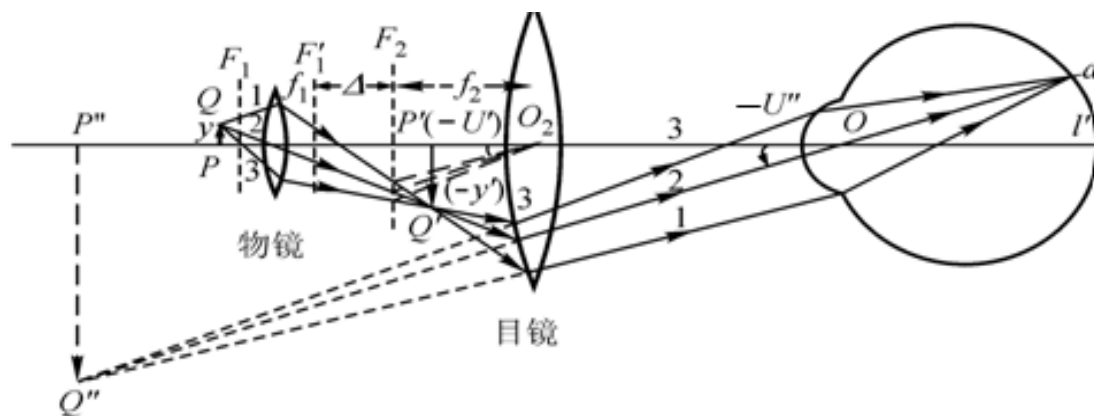
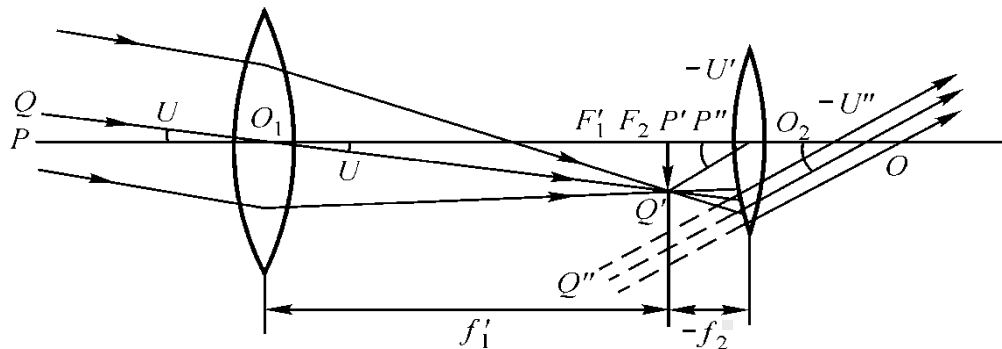
- 在明视距离处, 可分辨的两个点之间的距离为:

$$\Delta y = ?$$

## 四. 望远镜的分辨本领

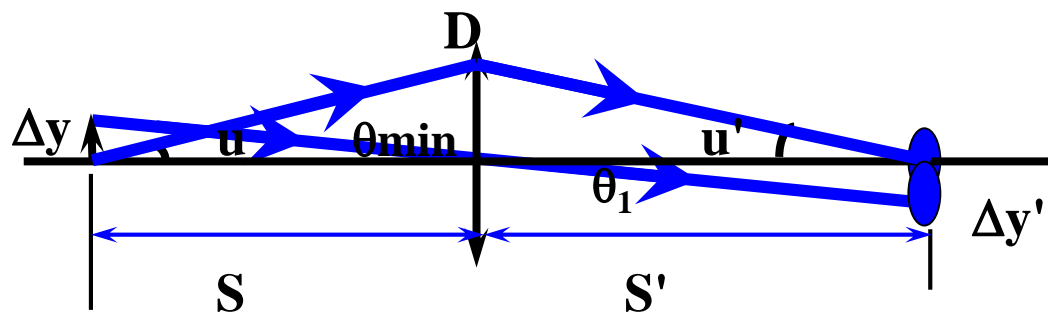
➤ 物镜的最小分辨角:

$$\theta_{\min} = \theta_1 = 1.22 \frac{\lambda}{D}$$



## 五. 显微镜的分辨率

➤ 用单透镜表示显微镜物镜，其光路可以简化为:



$$\Delta y = 0.61 \frac{\lambda}{n \sin u}$$