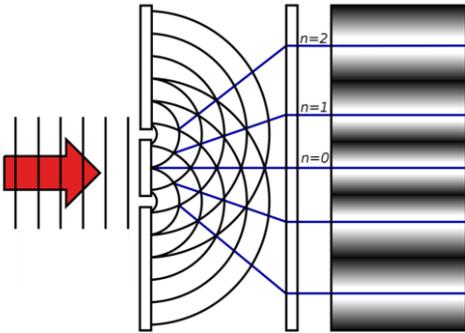


第 20 章：光的波动性

- 光的波粒二象性是指光既具有波动性，又具有粒子性。
- 在杨氏双缝干涉实验中，单色光通过双缝分为两列光波。当两列光波相叠加，某些区域的光被加强，某些区域的光被减弱，并且光被加强和减弱的区域相互间隔的现象称为光的干涉现象。



- 当光波到达某重叠位置的路程差 Δr 是入射光的半波长的偶数倍时，波峰与波峰或波谷与波谷叠加，产生明条纹。

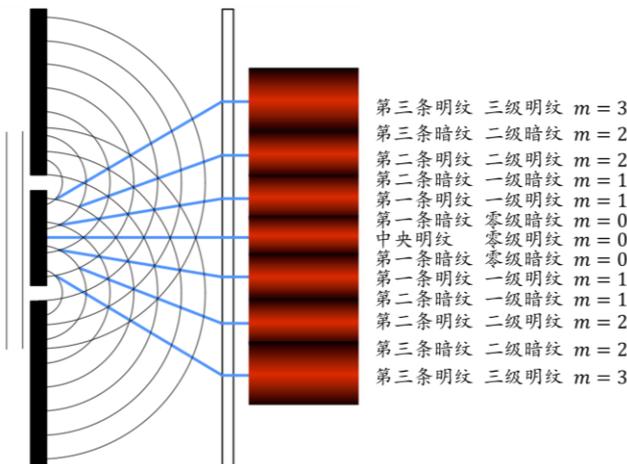
$$\Delta r = (2m) \frac{\lambda}{2} = m \lambda$$

m 为级数， $m = 0, 1, 2, \dots$

当光波到达某重叠位置的路程差 Δr 是入射光的半波长的奇数倍时，波峰与波谷重叠，产生暗条纹。

$$\Delta r = (2m + 1) \frac{\lambda}{2} = (m + \frac{1}{2}) \lambda$$

m 为级数， $m = 0, 1, 2, \dots$

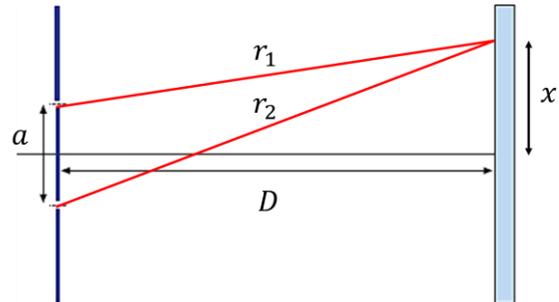


Prepared by: Mr. Ong Choong Min

- 双缝干涉的条纹间距公式：

$$\lambda = \frac{a \Delta x}{D}$$

λ = 光的波长 a = 双缝间距
 Δx = 条纹间距 D = 双缝与屏的间距



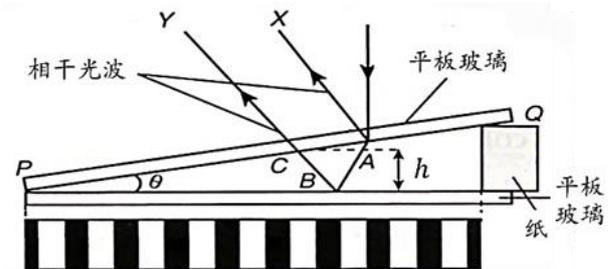
- 把两块平板玻璃叠在一起，在一端垫一块薄片，这样在两块玻璃间就形成一个楔形的空气薄层。光波会被空气层的上、下界面分别反射，因相互干涉而形成干涉条纹，这现象称为薄膜干涉。

暗条纹： $2h = m \lambda, m = 0, 1, 2, \dots$

明条纹： $2h = (m + \frac{1}{2}) \lambda, m = 0, 1, 2, \dots$

h = 空气薄层厚度 m = 级别

λ = 光的波长

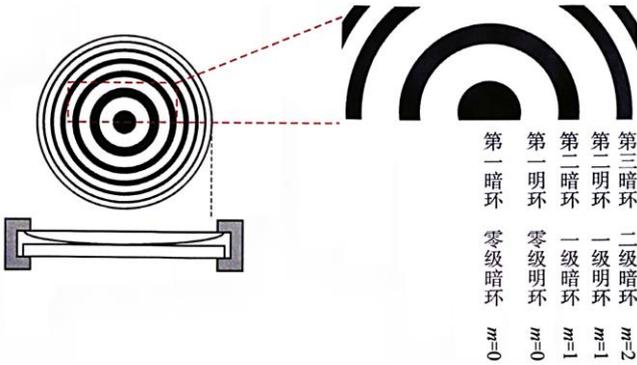


6. 把一个平凸透镜放在一块平的玻璃片上，并用单色光从上方垂直向下照射。平凸透镜与玻璃片间的空气层上、下表面的反射光产生干涉，形成一组同心圆的干涉条纹，称为牛顿环。

暗条纹： $r = \sqrt{ma\lambda}$, $m = 0, 1, 2, \dots$

明条纹： $r = \sqrt{(m + \frac{1}{2})a\lambda}$, $m = 0, 1, 2, \dots$

r = 牛顿环的半径 m = 级别
 a = 透镜的曲率半径 λ = 光的波长

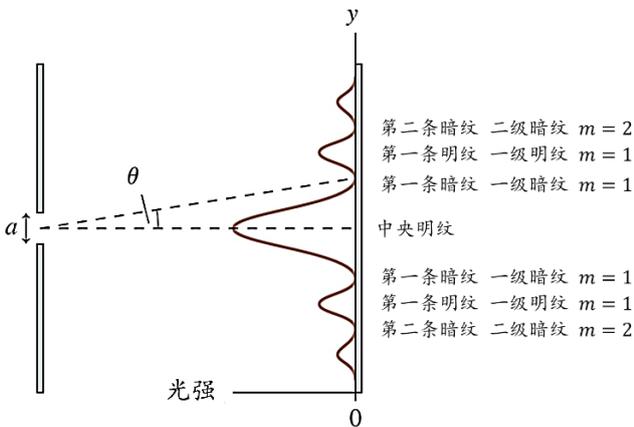


7. 当光照射到小孔或障碍物时，光离开直线传播路径，而绕到孔或障碍物后面阴影里的现象叫作光的衍射。

暗条纹： $a \sin \theta = m \lambda$, $m = 1, 2, 3 \dots$

明条纹： $a \sin \theta = (m + \frac{1}{2}) \lambda$, $m = 1, 2 \dots$

a = 单缝的宽度 θ = 衍射角
 m = 级别 λ = 光的波长



Prepared by: Mr. Ong Choong Min

8. 衍射光栅是由许多等宽的狭缝等距离地排列起来而形成的光学元件。当光经过光栅后将发生衍射和干涉现象。

明条纹： $d \sin \theta = m \lambda$, $m = 0, 1, 2, \dots$

d = 光栅常数 θ = 衍射角
 m = 级别 λ = 光的波长

