

第十九章 几何光学

19.1 光学基本定律

1. 直线传播定律
2. 反射定律
3. 折射定律

费马原理：光沿光程为极值的路径传播。

$$l = \int_A^B n dr$$

19.3 题

19.2 全内反射

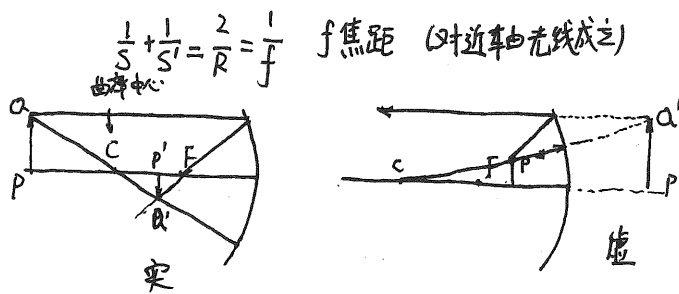
$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

19.3 反射成像

$$-s = -s'$$

物距 像距

二. 球面镜反射成像



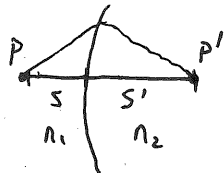
像和物沿与光轴垂直方向的线度之比定义为横向放大率 m

$$m = \frac{P'A'}{PA} = \frac{s'}{s}$$

- 物/像 与入射光同侧 为正 实物/像
- 与入射光不同侧 为负 虚物/像
- 曲率中心 与出射光 同侧 正

19.4 球面折射成像

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$



19.5 薄透镜

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$$m = -\frac{s'}{s}$$

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$m_\theta = \frac{25}{f}$$

角放大率 Δ 为管长

$$M = m \times m_\theta = -\left(\frac{f_0}{f_e}\right) \left(\frac{25}{f_e}\right)$$

物镜 目镜
横向放大率 角放大率 光路图

$$m_\theta = -\frac{f_0}{f_e}$$

望远镜

第十六章 光的干涉

16.1 相干光

16.2 双缝干涉

一. 干涉条纹

相干光源间距 d

P附近的一点O离 S_1 和 S_2 的距离分别为 r_1 和 r_2 .

δ 波程差

极大:

$$\delta = d \sin \theta = \pm k \lambda \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

极小:

$$\delta = d \sin \theta = \pm (2k+1) \frac{\lambda}{2} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{明纹中心位置: } x = \pm \frac{D}{d} k \lambda \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

$$x = \pm \frac{D}{d} (2k+1) \frac{\lambda}{2} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

暗纹中心位置:

16.3 薄膜干涉

相邻两明纹间距 $\Delta x = \frac{\lambda}{2 \sin \theta}$

等倾干涉, 干涉条件为 $\delta = 2e \sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 i} + \frac{\lambda}{2} = \begin{cases} k \lambda & k=1, 2, 3 \\ (2k+1) \frac{\lambda}{2} & k=0, 1, 2, \dots \end{cases}$

等厚干涉, 干涉明暗的条件为: $\delta = 2ne + \frac{\lambda}{2} = \begin{cases} k \lambda & k=1, 2, 3, \dots \\ (2k+1) \frac{\lambda}{2} & k=0, 1, 2, \dots \end{cases}$

牛顿环 $k=1, 2, 3, \dots$

明环 $r = \sqrt{(k-\frac{1}{2}) R \lambda}$ 暗环 $r = \sqrt{k R \lambda}$ $k=0, 1, 2, \dots$

R 曲率半径

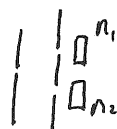
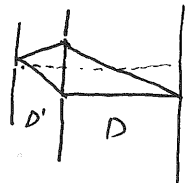
16.6 时间相干性 空间相干性

光源相干光的相干长度 L_c

$$\text{时间差 } \tau = \frac{L_c}{c}$$

$$L_c = \frac{\lambda^2}{\Delta \lambda}$$

$$\text{相干间距 } d = \frac{D'}{\alpha} \lambda \quad \text{临界宽度}$$



薄片. 干涉纹相移初始向折射率大的方向移动

迈克耳逊干涉仪

$$d = N \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$\text{光栅分辨率 } R = \frac{\lambda}{\Delta \lambda} = kN$$

$$\text{布喇格公式 } = 2d \sin \theta = k \lambda$$