

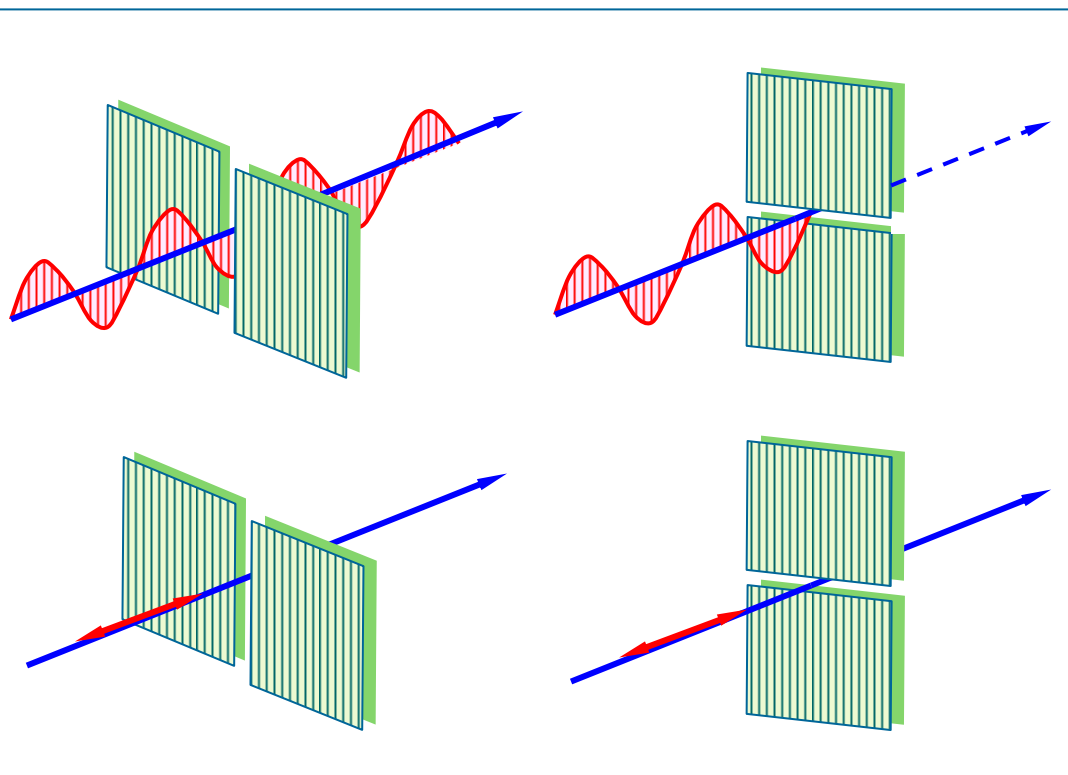
17 - 12 光的偏振性 马吕斯定律 第十七章 波动光学

光的波动性  光的干涉、衍射。

光波是横波  光的偏振。

机械横波与纵波的区别

机械波穿过狭缝



一 自然光 偏振光

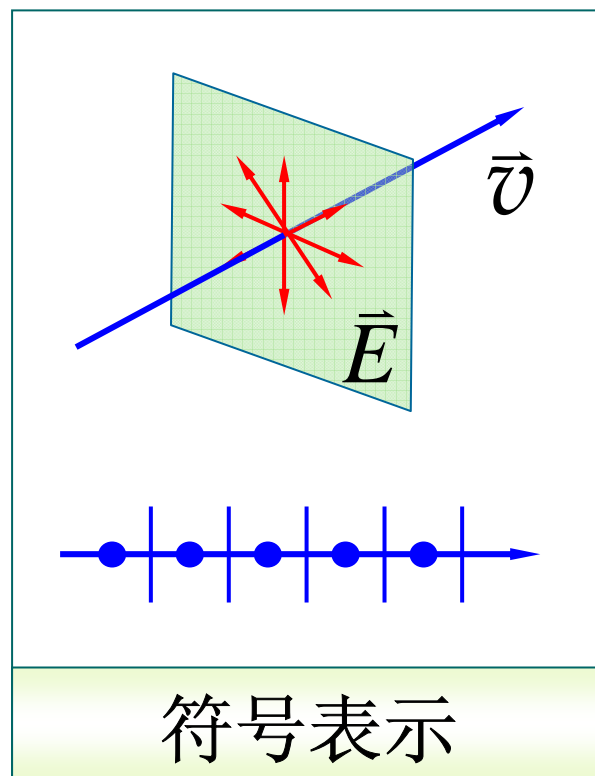
◆ **自然光**：一般光源发出的光中，包含着各个方向的光矢量在所有可能的方向上的振幅都相等（轴对称）这样的光叫自然光。

自然光以两互相**垂直**的互为独立的（**无确定**的**相位**关系）振幅相等的光振动表示，并各具有**一半**的振动能量。

注意

◆ 二互相垂直方向是任选的。

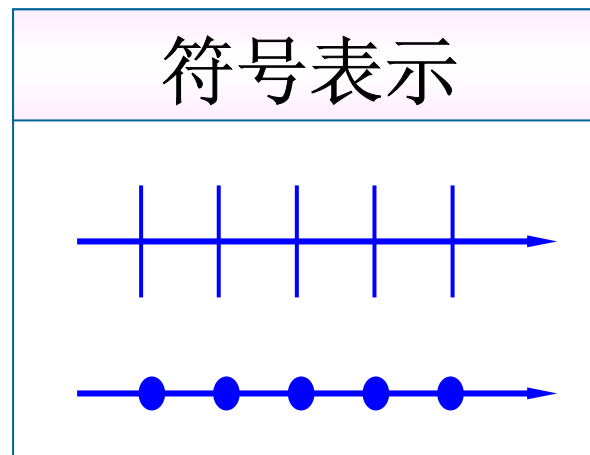
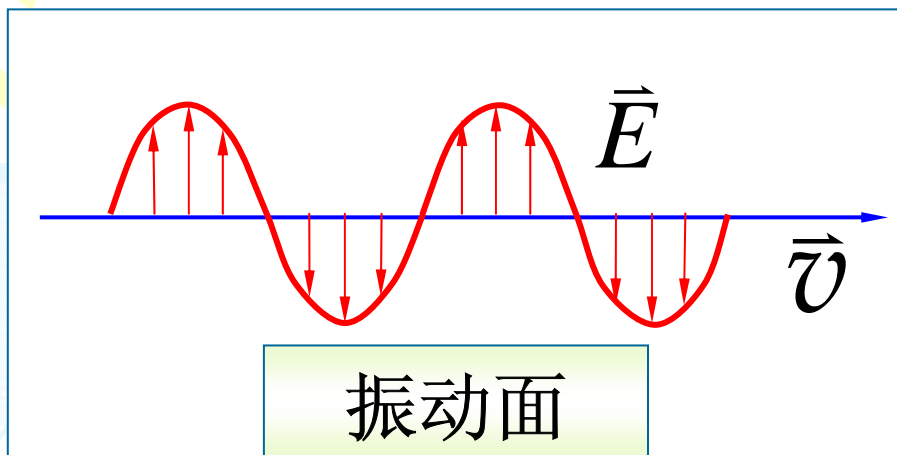
◆ 各光矢量间无固定的相位关系。



符号表示

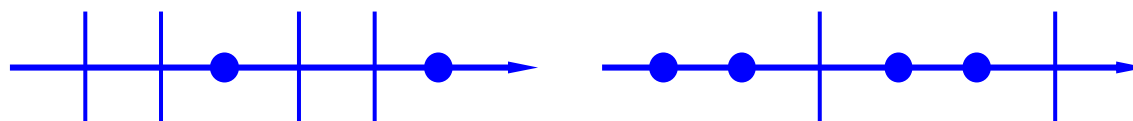
◆ **偏振光**（线偏振光）

光振动只沿某一固定方向的光。



◆ **部分偏振光**：某一方向的光振动比与之垂直方向上的光振动占优势的光为部分偏振光。

符号表示

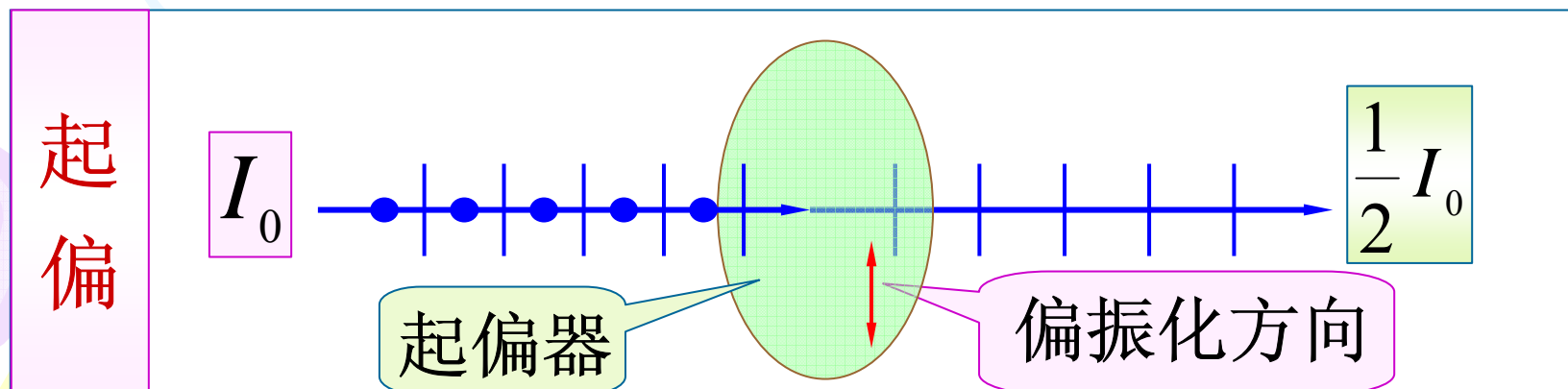


二 偏振片 起偏与检偏

◆ **二向色性**：某些物质能吸收某一方向的光振动，而只让与这个方向垂直的光振动通过，这种性质称二向色性。

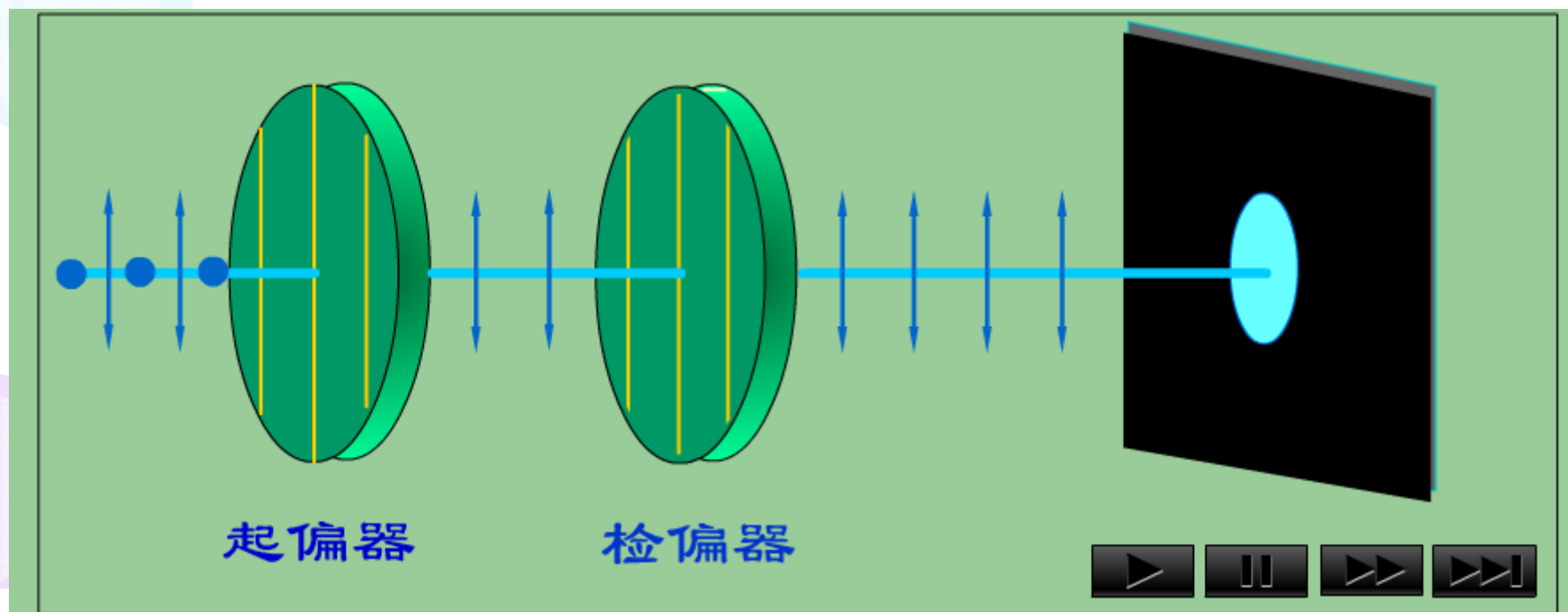
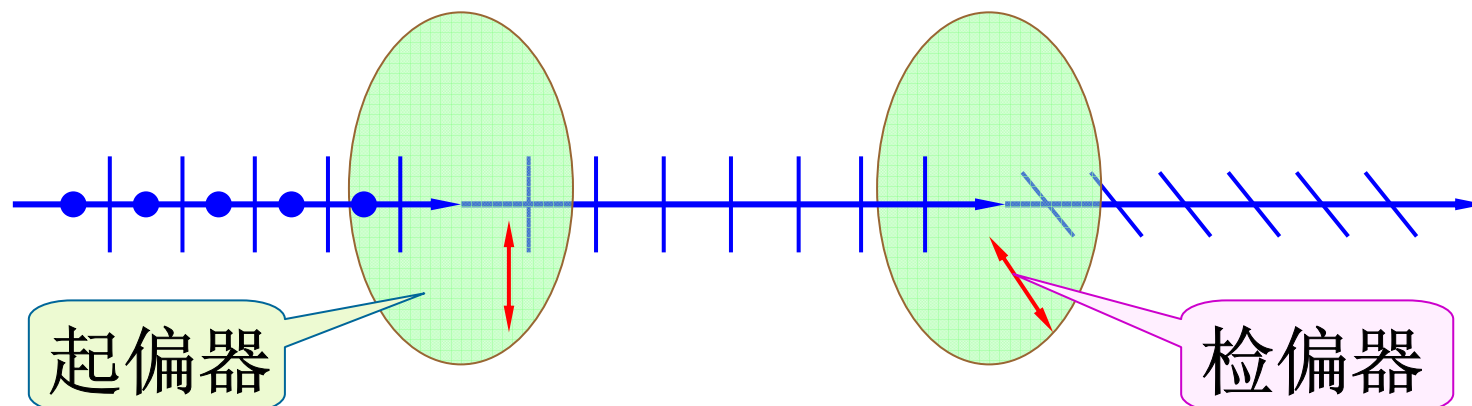
◆ **偏振片**：涂有二向色性材料的透明薄片。

◆ **偏振化方向**：当自然光照射在偏振片上时，它只让某一特定方向的光通过，这个方向叫此偏振片的偏振化方向。

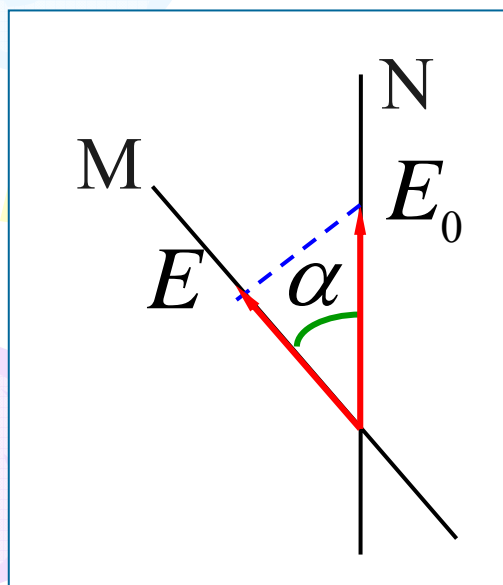
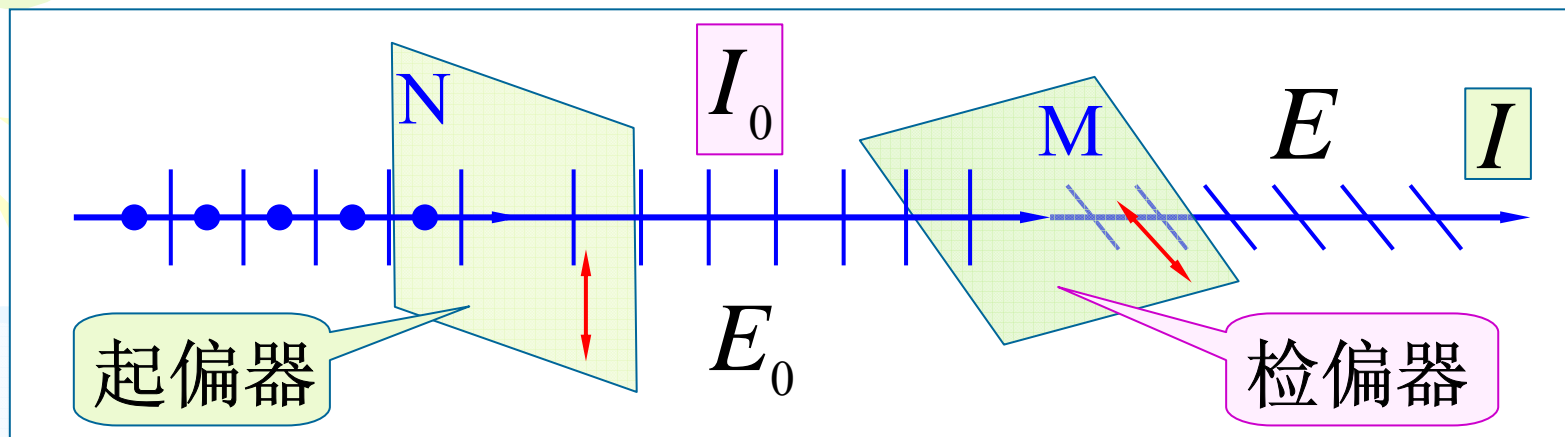


17 - 12 光的偏振性 马吕斯定律 第十七章 波动光学

检偏



三 马吕斯定律 (1880 年)



$$E = E_0 \cos \alpha \quad \frac{I}{I_0} = \frac{E^2}{E_0^2}$$

马吕斯定律 强度为 I_0 的偏振光通过检偏振器后，出射光的强度为

$$I = I_0 \cos^2 \alpha$$

17 - 12 光的偏振性 马吕斯定律 第十七章 波动光学

例1 有两个偏振片,一个用作起偏器,一个用作检偏器. 当它们偏振化方向间的夹角为 30° 时,一束单色自然光穿过它们,出射光强为 I_1 ; 当它们偏振化方向间的夹角为 60° 时,另一束单色自然光穿过它们,出射光强为 I_2 , 且 $I_1 = I_2$. 求两束单色自然光的强度之比.

解 设两束单色自然光的强度分别为 I_{10} 和 I_{20} .

经过起偏器后光强分别为 $\frac{I_{10}}{2}$ 和 $\frac{I_{20}}{2}$.

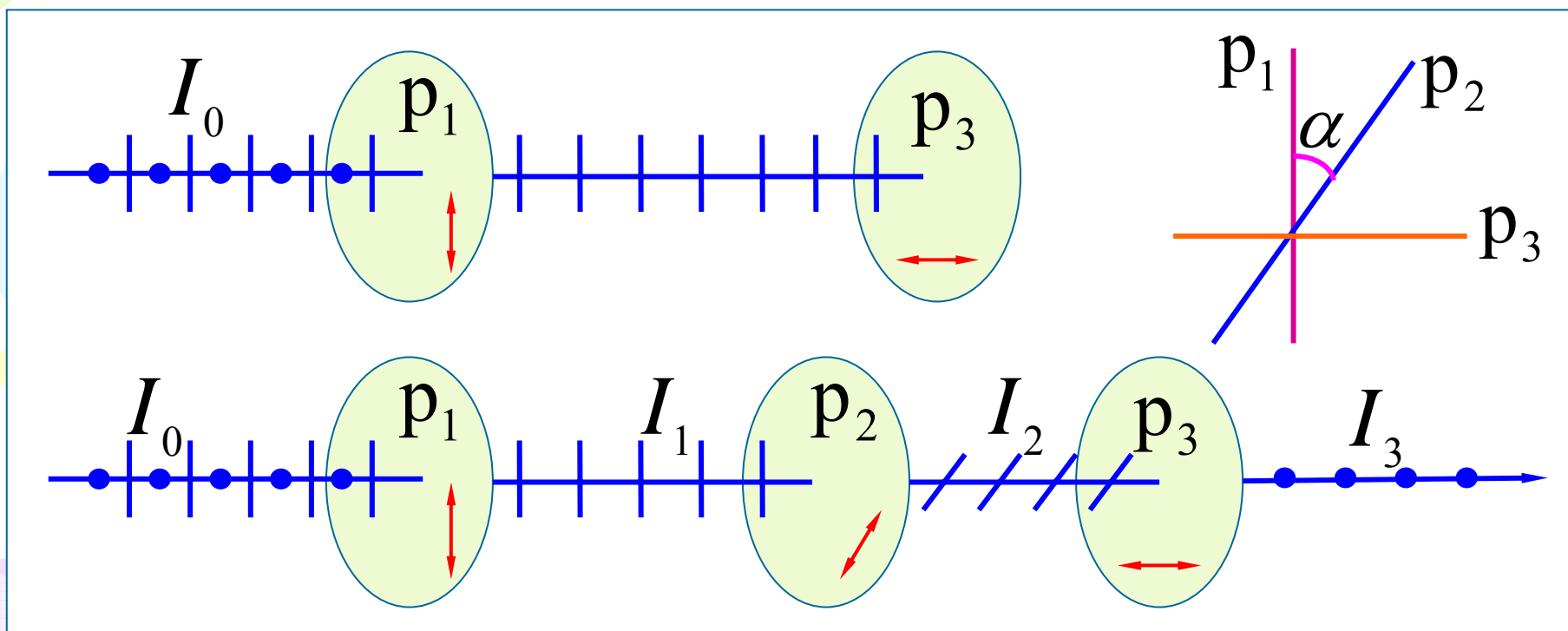
经过检偏器后 $I_1 = \frac{I_{10}}{2} \cos^2 30^\circ$ $I_2 = \frac{I_{20}}{2} \cos^2 60^\circ$

$$\because I_1 = I_2 \quad \therefore \frac{I_{10}}{I_{20}} = \frac{\cos^2 30^\circ}{\cos^2 60^\circ} = \frac{1}{3}$$

17 - 12 光的偏振性 马吕斯定律 第十七章 波动光学

讨论

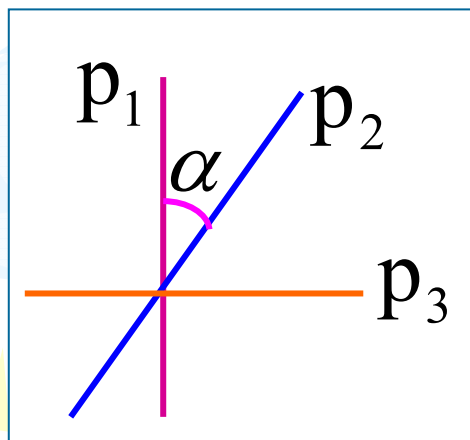
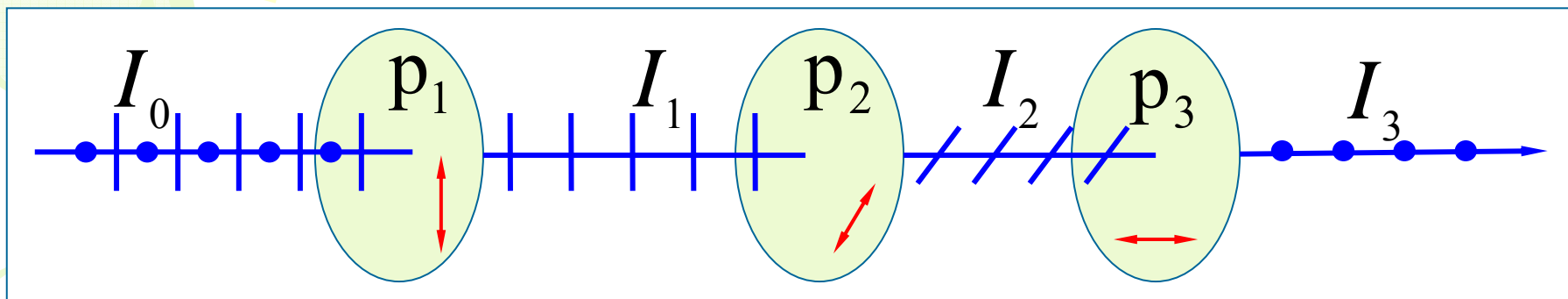
在两块正交偏振片 p_1, p_3 之间插入另一块偏振片 p_2 ，光强为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 p_1 ，讨论转动 p_2 透过 p_3 的光强 I 与转角的关系。



$$I_1 = \frac{1}{2} I_0$$

$$I_2 = I_1 \cos^2 \alpha = \frac{I_0}{2} \cos^2 \alpha$$

17 - 12 光的偏振性 马吕斯定律 第十七章 波动光学



$$I_2 = \frac{I_0}{2} \cos^2 \alpha \quad I_3 = I_2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right)$$

$$I_3 = I_2 \sin^2 \alpha = \frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha$$

$$I_3 = \frac{1}{8} I_0 \sin^2 2\alpha$$

若 α 在 $0 \sim 2\pi$ 间变化, I_3 如何变化?

$$\alpha = 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, \quad I_3 = 0 \quad \alpha = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}, \quad I_3 = \frac{I_0}{8}$$