

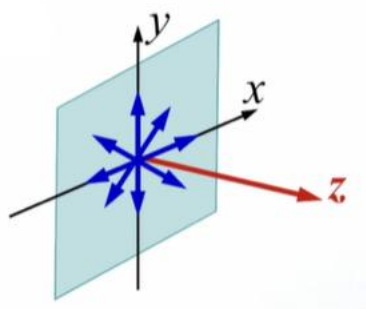
光的偏振

一、光的三种偏振形态

1) 非偏振光——自然光

特点：在垂直于光传播方向的平面上光矢量的分布各向均匀，而且

各个方向光矢量振幅相同

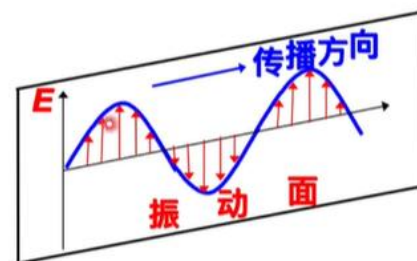
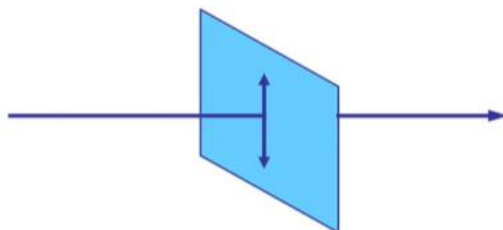


一段时间的统计平均



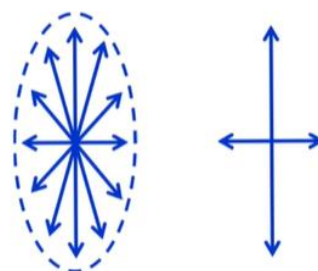
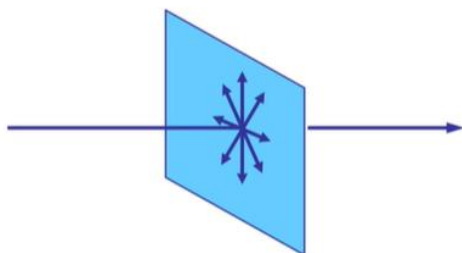
2) 线偏振光

特点：在垂直于传播方向的平面内，光矢量只沿一个固定方向振动



3) 部分偏振光

特点：一方向光振动较其他方向占优势

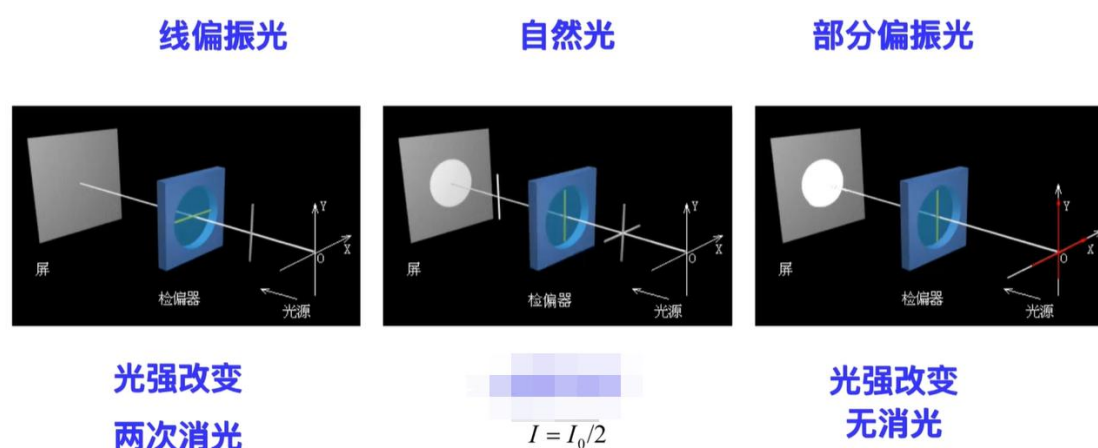


获得线偏振光的方法：借助偏振片

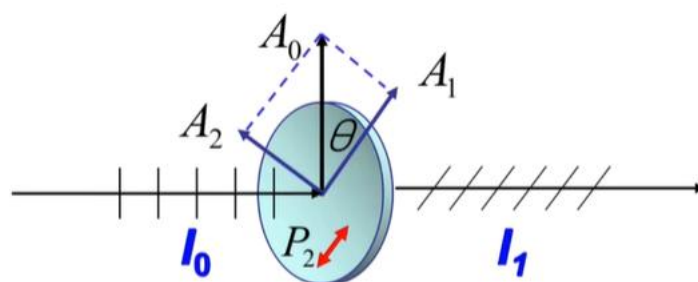
偏振片的作用是只允许某一特定振动方向的光矢量通过

假设自然光的光强为 I ，通过偏振片以后，得到的线偏振光的光强是 $\frac{I}{2}$

下面是 3 种偏振光在偏振片的作用下



二、马吕斯定律



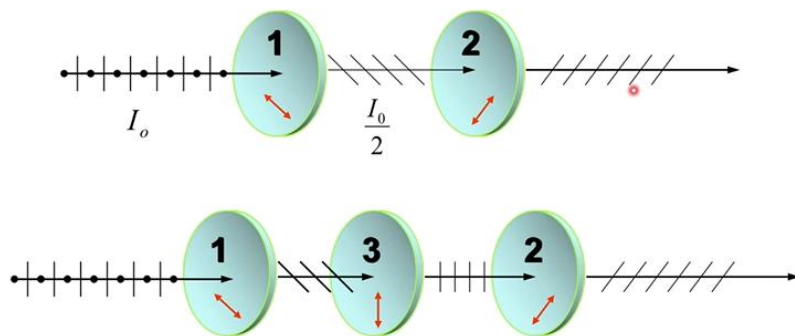
光强为 I_0 的线偏振光，垂直入射到检偏器 p_2 上， p_2 的通光方向是红色箭头所示的方向，我们知道，通过检偏器的光就是线偏振光，即透射光，假设透射光的光强是 I_1 ，则 I_0 与 I_1 之间满足关系 $I_1 = I_0 \cos^2 \theta$

观察上式，不难看出， $\theta = \frac{\pi}{2}$ 或 $\frac{3\pi}{2}$ 时， $I_1 = 0$ ，消光

$\theta = 0$ 时， $I_1 = I_0$ ，光强最强

下面来看一道例题

例 已知光强为 I_0 的自然光通过两个偏振化方向相交 60° 的偏振片，透射光强为多少？今在这两偏振片之间再插入另一偏振片，它的偏振化方向与前两个偏振片的偏振化方向均夹 30° 角，则透射光强为多少？



自然光入射到第一个偏振片上，第一个偏振片起检偏作用，透射光的光强为 $I_1 = \frac{I_0}{2}$ ，之后才能用马吕斯定律，因为马吕斯定律是针对线偏振光的，应用马吕斯定律，可以得到 $I_2 = I_1 \cos^2 60^\circ = \frac{I_1}{8}$

同理，第二问 $I_3 = I_2 \cos^2 30^\circ = I_1 \cos^2 30^\circ \cos^2 30^\circ = \frac{I_0}{2} \cos^2 30^\circ$

$$\cos^2 30^\circ = \frac{9}{32} I_0$$