

## 大学物理练习题 十二

一. 选择题：

1. 在双缝干涉实验中，用单色自然光，在屏上形成干涉条纹。若在两缝后放一

个偏振片，则

[ B ]

(A) 干涉条纹的间距不变，但明纹的亮度加强。

(B) 干涉条纹的间距不变，但明纹的亮度减弱。

(C) 干涉条纹的间距变窄，但明纹的亮度减弱。

(D) 无干涉条纹。

解：

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

干涉条纹的间距不变

$$I = \frac{I_0}{2}$$

明纹的亮度减弱。

2. 两偏振片堆叠在一起，一束自然光垂直入射其上时没有光线通过。当其中一

偏振片慢慢转动  $180^\circ$  的过程中透射光强度发生的变化为：

[ B ]

(A) 光强单调增加。

(B) 光强先增加，后又减小至零。

(C) 光强先增加，后减小，再增加。

(D) 光强先增加，然后减小，再增加，再减小至零。

解：一束自然光垂直入射其上时没有光线通过，说明  $\alpha = \frac{\pi}{2} = 90^\circ$ 。

$$\text{当转到 } \alpha = \frac{3\pi}{2} = 90^\circ + 180^\circ = 270^\circ$$

又是为零。

3. 使一光强为  $I_0$  的平面偏振光先后通过两个偏振片  $P_1$  和  $P_2$ 。  $P_1$  和  $P_2$  的偏振化方向与原入射光矢量振动方向的夹角分别是  $\alpha$  和  $90^\circ$ ，则通过这两个偏振片后的

光强  $I$  是

[ C ]

(A)  $\frac{1}{2} I_0 \cos^2 \alpha$

(B) 0.

(C)  $\frac{1}{4} I_0 \sin^2 (2\alpha)$ .

(D)  $\frac{1}{4} I_0 \sin^2 \alpha$

解:  $I_0 \rightarrow I_1 = I_0 \cos^2 \alpha \rightarrow I_2 = I_1 \cos^2 \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right)$

4. 一束光强为  $I_0$  的自然光, 相继通过三个偏振片  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$  后, 出射光的光强为  $I = I_0/8$ 。已知  $P_1$  和  $P_3$  的偏振化方向相互垂直, 若以入射光线为轴, 旋转  $P_2$ , 要使出射光的光强为零,  $P_2$  最少要转过的角度是 [B]
- (A)  $30^\circ$  (B)  $45^\circ$  (C)  $60^\circ$  (D)  $90^\circ$

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

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

$I_3 = \frac{I_0}{8} = \frac{I_0}{2} \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha \rightarrow \alpha = 45^\circ$

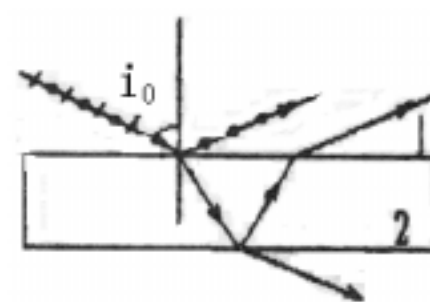
5. 一束光是自然光和线偏振光的混合光, 让它垂直通过一偏振片。若以此入射光束为轴旋转偏振片, 测得透射光强度最大值是最小值的 5 倍, 那么入射光

束中自然光与线偏振光的光强比值为 [A]

(A) 1/2 (B) 1/5 (C) 1/3 (D) 2/3

解:

$$\frac{I_{\max}}{I_{\min}} = \frac{\frac{1}{2} I_0 + I}{\frac{1}{2} I_0} = 5 \Rightarrow I_0 = \frac{1}{2} I$$



6. 一束自然光自空气射向一块平板玻璃, 如图所示, 设入射角等于布儒斯特角  $i_0$ , 则在界面 2 的反射光 [B]

- (A) 是自然光。  
 (B) 是完全偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面。  
 (C) 是完全偏振光且光矢量的振动方向平行于入射面。  
 (D) 是部分偏振光。

解：是完全偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面。

$$\operatorname{tgi}_0 = \frac{n_2}{n_1} \quad \operatorname{tg} \gamma = \operatorname{ctgi}_0 = \frac{1}{\operatorname{tgi}_0} = \frac{n_1}{n_2}$$

即  $\gamma$  也是下表面入射时的布儒斯特角。

7. 某种透明媒质对于空气的临界角（指全反射）等于  $45^\circ$ ，光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是 [ D ]

(A)  $35.3^\circ$  (B)  $40.9^\circ$  (C)  $45^\circ$  (D)  $54.7^\circ$  (E)  $57.3^\circ$

解：

$$n_2 \sin i_c = n_1, \operatorname{tgi}_0 = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{\sin 45^\circ} = \sqrt{2}$$

$$i_0 = \operatorname{tg}^{-1} \sqrt{2} = 54.7^\circ$$

8. 自然光以  $60^\circ$  的入射角照射到某两介质界面时，反射光为完全偏振光，则折射光为 [ D ]

(A) 完全偏振光且折射角是  $30^\circ$ 。

(B) 部分偏振光且只是在该光由真空入射到折射率为  $\sqrt{3}$  的介质时，折射角是  $30^\circ$ 。

(C) 部分偏振光，但须知两种介质的折射率才能确定折射角。

(D) 部分偏振光且折射角是  $30^\circ$ 。

解：

$$i_0 + \gamma = \frac{\pi}{2}$$

二. 填空题：

1. 如图所示的杨氏双缝干涉装置，若用单色自然光照射狭缝 S，在屏幕上能看到干涉条纹。若在双缝  $S_1$  和  $S_2$  的前面分别加一同质同厚的偏振片  $P_1$ 、 $P_2$ ，则当  $P_1$  与  $P_2$  的偏振化方向相互 \_\_\_\_\_ 时，在屏幕上仍能看到很清晰的干涉条纹。

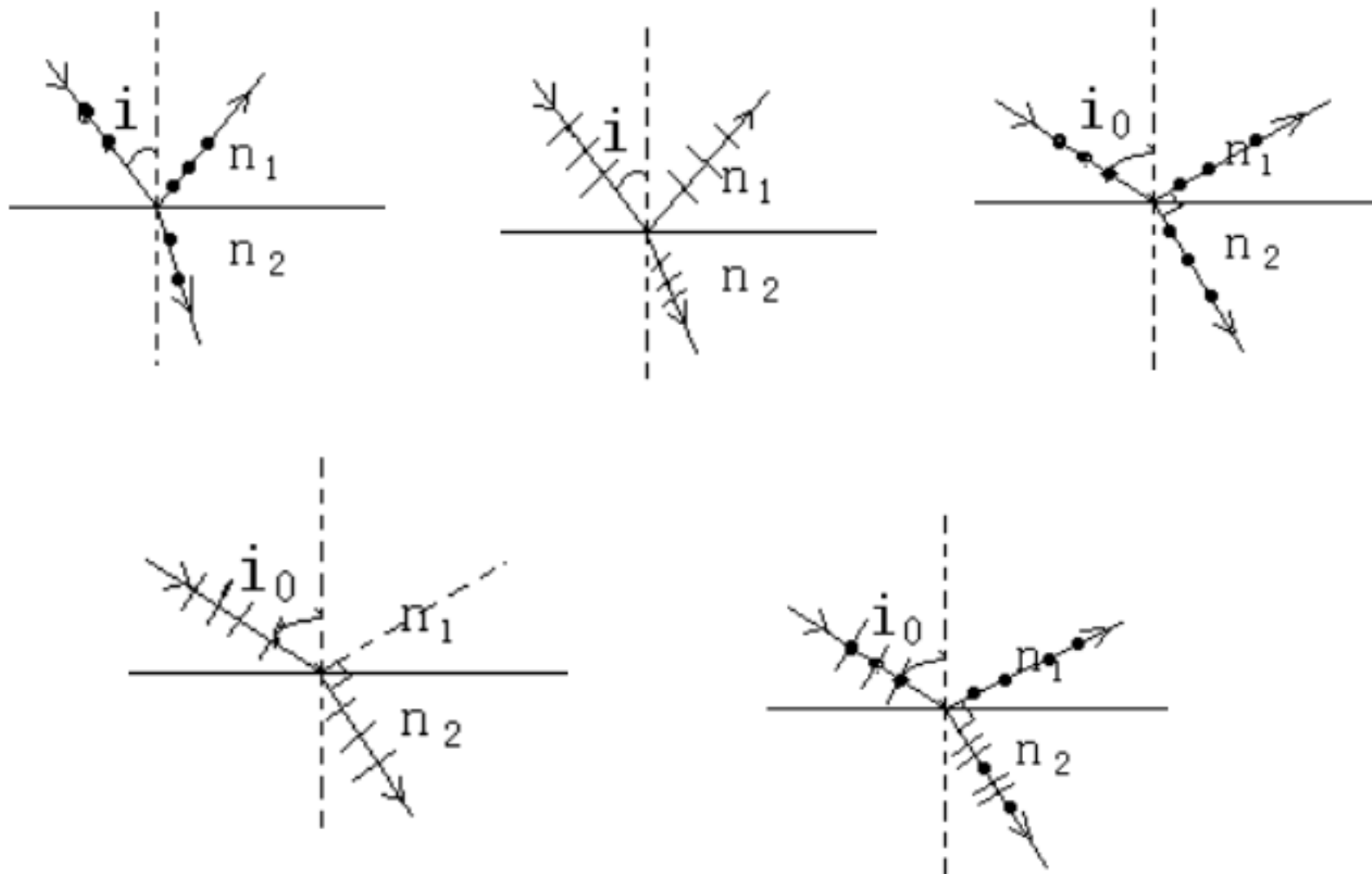


解：平行或接近平行

2. 一束自然光以布儒斯特角入射到平板玻璃上，就偏振状态来说则反射光为 \_\_\_\_\_，反射光 E 矢量的振动方向 \_\_\_\_\_，透射光

为\_\_\_\_\_。解：完全（线）偏振光；垂直于入射面； 部分偏振光。

3.在以下五个图中， 前边四个图表示线偏振光入射于两种介质分界面上， 最右边的图表示入射光是自然光，  $n_1$ 、  $n_2$  为两种介质的折射率， 图中入射角  $i_0 = \arctg(n_2/n_1)$ ，  $i \neq i_0$ 。 试在图上画出实际存在的折射光线和反射光线， 并用点或短线把振动方向表示出来。



2. 在双折射晶体内部， 有某种特定方向称为晶体的光轴。 光在晶体内沿光轴传

播时， \_\_O\_\_光和 \_\_e\_\_光的传播速度相等；当光在负晶体中沿非光轴

方向传播时， \_\_e\_\_光传播速度大于 \_\_O\_\_光传播速度。

解：

寻常（ O ）；非常（ e ）。

非常 ( **e** ); 寻常 ( **O** )