

批阅人	班级	学号	姓名	得分

一、选择题

10.1.1. 一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片，此两偏振片的偏振化方向成 45° 角，如果不考虑偏振片的反射和吸收，则穿过这两个偏振片后的光强为 ()。

- (A) $I_0/2$ (B) $\sqrt{2} I_0/2$ (C) $\sqrt{2} I_0/4$ (D) $I_0/4$

10.1.2. 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。当其中一偏振片绕着垂直于偏振片表面慢慢转动，在转动 180° 的过程中，透射光强度发生的变化为 ()。

- (A) 光强单调增加
(B) 光强先增加到最大值，后又减少至 0
(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，再减少至 0

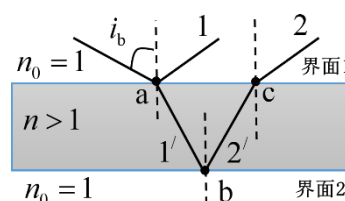
10.1.3. 下列判断正确的是 ()。

- (A) 部分偏振光垂直通过理想偏振片后，依然为部分偏振光
(B) 圆偏振光垂直通过理想偏振片后，变为自然光
(C) 椭圆偏振光垂直通过理想偏振片后，变为部分偏振光
(D) 自然光垂直通过理想偏振片后，变为线(平面)偏振光

10.1.4. 自然光以布儒斯特角由空气入射到一玻璃表面上，反射光是 ()。

- (A) 光矢量在入射面内振动的完全偏振光
(B) 光矢量平行于入射面的振动占优势的部分偏振光
(C) 光矢量垂直于入射面振动的完全偏振光
(D) 光矢量垂直于入射面的振动占优势的部分偏振光

10.1.5. 如作业图 10.1.5 所示，一束自然光以起偏振角(布儒斯特角) i_b 入射置于空气中的平板玻璃上表面(界面 1)的 a 点，经过界面 1 反射和折射形成反射光线 1 和折射光线 1'，折射光线 1' 又入射界面 2(平板玻璃下表面)的 b 点，折射光线 1' 在界面 2 的反射光线 2' 又入射界面 1 而折射出光线 2。有关光线 1 和光线 2 的判断正确的为 ()。

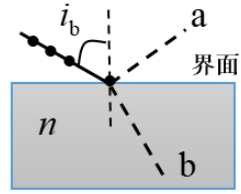


作业图 10.1.5

- (A) 光线 1 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光，光线 2 为偏振方向平行于入射面的线偏振光
(B) 光线 1 为偏振方向平行于入射面的线偏振光，光线 2 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光
(C) 光线 1 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光，光线 2 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光
(D) 光线 1 为偏振方向平行于入射面的线偏振光，光线 2 为偏振方向平行于入射面的线偏振光

10.1.6. 如作业图 10.1.6 所示，偏振方向垂直于入射面的线偏振光以布儒斯特角入射折射率不同的介质分界面，可能会产生反射光 a 和折射光 b。有关光线 a 和光线 b 有下述判断

- (1) 反射光 **a** 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光
- (2) 反射光 **a** 为偏振方向平行于入射面的线偏振光
- (3) 反射光 **a** 为部分偏振光
- (4) 反射光 **a** 不出现
- (5) 折射光 **b** 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光
- (6) 折射光 **b** 为偏振方向平行于入射面的线偏振光
- (7) 折射光 **b** 为部分偏振光
- (8) 折射光 **b** 不出现



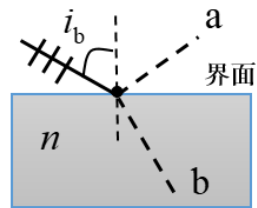
作业图 10.1.6

对于上述 8 个判断, 组合正确的是 ()。

- (A) 只有 (1) 和 (5) 正确 (B) 只有 (2) 和 (6) 正确
(C) 只有 (3) 和 (7) 正确 (D) 只有 (4) 和 (8) 正确

10.1.7. 如作业图 10.1.7 所示, 偏振方向平行于入射面的线偏振光以布儒斯特角入射折射率不同的介质分界面, 可能会产生反射光 **a** 和折射光 **b**。有关光线 **a** 和光线 **b** 有下述判断

- (1) 反射光 **a** 为偏振方向平行于入射面的线偏振光
- (2) 反射光 **a** 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光
- (3) 反射光 **a** 为部分偏振光
- (4) 反射光 **a** 不出现
- (5) 折射光 **b** 为偏振方向平行于入射面的线偏振光
- (6) 折射光 **b** 为偏振方向垂直于入射面的线偏振光
- (7) 折射光 **b** 为部分偏振光
- (8) 折射光 **b** 不出现



作业图 10.1.7

对于上述 8 个判断, 组合正确的是 ()。

- (A) 只有 (1) 和 (8) 正确 (B) 只有 (2) 和 (7) 正确
(C) 只有 (3) 和 (6) 正确 (D) 只有 (4) 和 (5) 正确

10.1.8. 下列判断正确的是 ()。

- (A) 一束光射入透明媒质时, 都将产生双折射现象
(B) 自然光以起偏振角从空气射入玻璃内将产生双折射现象
(C) 光射入方解石晶体后一般将分裂为两束光, 分别称为 **o** 光和 **e** 光
(D) 光射入石英晶体后所产生的 **o** 光和 **e** 光皆为部分偏振光

10.1.9. 方解石晶体是负单轴晶体, 设方解石晶体的主折射率分别为 n_{o1} 和 n_{e1} ; 石英晶体是正单轴晶体, 设石英晶体的主折射率分别为 n_{o2} 和 n_{e2} 。则下列判断正确的是 ()。

- (A) $n_{o1} > n_{e1}$, $n_{o2} > n_{e2}$ (B) $n_{o1} > n_{e1}$, $n_{o2} < n_{e2}$
(C) $n_{o1} < n_{e1}$, $n_{o2} > n_{e2}$ (D) $n_{o1} < n_{e1}$, $n_{o2} < n_{e2}$

10.1.10. 一般来说入射的自然光在方解石晶体中分解为 **o** 光和 **e** 光(方解石晶体的主折射率分别为 n_o 和 n_e)。有关 **o** 光和 **e** 光在方解石晶体中的折射率有下述判断

- (1) 沿方解石晶体光轴方向传播时 **o** 光的折射率为 n_o 。
- (2) 沿方解石晶体光轴方向传播时 **e** 光的折射率为 n_e 。
- (3) 沿垂直于方解石晶体光轴方向传播时 **o** 光的折射率为 n_o 。
- (4) 沿垂直于方解石晶体光轴方向传播时 **e** 光的折射率为 n_e 。
- (5) 沿与晶体光轴成 θ 角方向传播时 **o** 光的折射率为 $n_o \sim n_e$, 具体大小取决于 θ 角
- (6) 沿与晶体光轴成 θ 角方向传播时 **e** 光的折射率为 $n_o \sim n_e$, 具体大小取决于 θ 角

对于上述 6 个判断, 组合正确的是 ()。

- (A) 只有 (1)、(3)、(4) 和 (6) 正确 (B) 只有 (2) 和 (5) 正确
(C) 6 个判断全部正确 (D) 6 个判断全部错误

10.1.11. 一般来说入射的自然光在方解石晶体中分解为o光和e光,而且o光和e光都是线偏振光。有关线偏振光o光和e光在方解石晶体中的偏振方向有下述判断

- (1) 沿晶体光轴方向传播时, o光的偏振方向平行于晶体的光轴
- (2) 沿晶体光轴方向传播时, e光的偏振方向平行于晶体的光轴
- (3) 沿晶体光轴方向传播时, o光的偏振方向垂直于晶体的光轴
- (4) 沿晶体光轴方向传播时, e光的偏振方向垂直于晶体的光轴
- (5) 沿垂直于晶体光轴方向传播时, o光的偏振方向平行于晶体的光轴
- (6) 沿垂直于晶体光轴方向传播时, e光的偏振方向平行于晶体的光轴
- (7) 沿垂直于晶体光轴方向传播时, o光的偏振方向垂直于晶体的光轴
- (8) 沿垂直于晶体光轴方向传播时, e光的偏振方向垂直于晶体的光轴

对于上述8个判断,组合正确的是()。

- (A) 只有(1)、(2)、(5)和(8)正确 (B) 只有(3)、(4)、(6)和(7)正确
(C) 只有(1)、(2)、(3)和(4)正确 (D) 只有(5)、(6)、(7)和(8)正确

10.1.12. 一波片的厚度为 d 、晶体(单轴)的光轴平行于波片表面,晶体的主折射率为 n_o 和 n_e 。一束波长为 λ 的单色平行线偏振光垂直于波片表面入射晶体,入射线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向成 α 角,在晶体中可能分解为o光和e光。有关o光和e光的光矢量振动的振幅、o光和e光在晶体内产生的相位差以及由波片出射光有下述一些判断

- (1) 在晶体内分解的o光和e光的光矢量振动的振幅一定相等。
- (2) 设入射线偏振光的光矢量振动振幅为 E ,则在晶体内分解的o光和e光的光矢量振动的振幅分别为 $E_o = E \sin \alpha$ 和 $E_e = E \cos \alpha$ 。

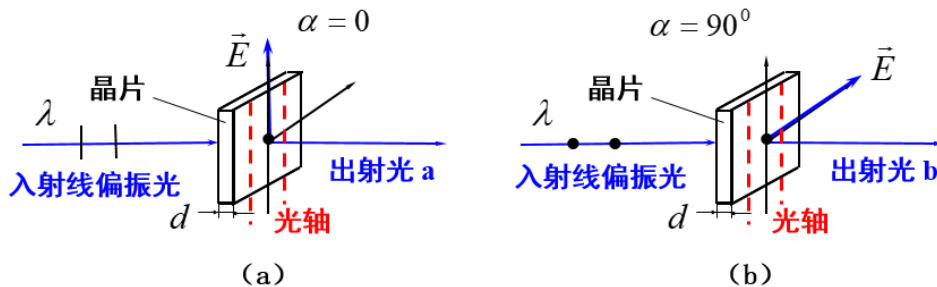
(3) o光和e光在晶体内产生的相位差为 $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} |n_o - n_e| d$ 。

- (4) 由波片出射光可能为自然光。
- (5) 由波片出射光可能为部分偏振光
- (6) 由波片出射光可能为线偏振光。
- (7) 由波片出射光可能为椭圆偏振光。
- (8) 由波片出射光可能为圆偏振光。
- (9) 由波片出射光为完全偏振光。

对于上述9个判断,组合正确的是()。

- (A) 只有(2)和(4)正确 (B) 只有(2)和(5)正确
(C) 只有(1)和(3)正确 (D) 只有(2)、(3)、(6)、(7)、(8)和(9)正确

10.1.13. 一波片的厚度为 d 、晶体(单轴)的光轴平行于波片表面,晶体的主折射率为 n_o 和 n_e 。一束波长为 λ 的单色平行线偏振光垂直于波片表面入射晶体,入射线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向成 α 角。如作业图10.1.13(a)所示, $\alpha = 0$,即入射线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向平行,由波片出射光为a;如作业图10.1.13(b)所示, $\alpha = 90^\circ$,即入射线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向垂直,由波片出射光为b。



作业图 10.1.13

有关由波片出射光a和b有下述一些判断:

- (1) 由波片出射光可能为自然光
- (2) 由波片出射光可能为部分偏振光
- (3) 由波片出射光可能为线偏振光
- (4) 由波片出射光可能为椭圆偏振光
- (5) 由波片出射光可能为圆偏振光
- (6) 由波片出射的光线 a 为偏振方向垂直于晶体光轴的线偏振光
- (7) 由波片出射的光线 a 为偏振方向平行于晶体光轴的线偏振光
- (8) 由波片出射的光线 b 为偏振方向垂直于晶体光轴的线偏振光
- (9) 由波片出射的光线 b 为偏振方向平行于晶体光轴的线偏振光

对于上述 9 个判断, 组合正确的是 ()。

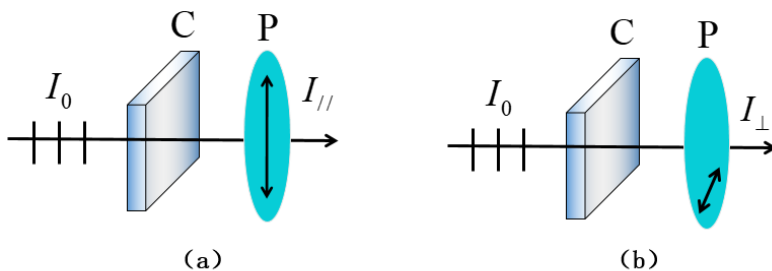
- (A) 只有 (1) 和 (2) 正确 (B) 只有 (3)、(4) 和 (5) 正确
(C) 只有 (7) 和 (8) 正确 (D) 只有 (6) 和 (9) 正确

10.1.14. 一波片的厚度为 d 、晶体(单轴)的光轴平行于波片表面, 晶体的主折射率为 n_o 和 n_e 。一束光强为 I_0 、波长为 λ 的单色平行线偏振光垂直于波片表面入射晶体, 入射线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向成 α 角。由波片出射的光的光强为 ()。

- (A) $I_0 \cos^2 \alpha$ (B) $I_0 \sin^2 \alpha$ (C) $I_0 \cos \alpha + I_0 \sin \alpha$ (D) I_0

10.1.15. 如作业图10.1.15所示, 二分之一波片C与偏振片P平行放置; 一束光强为 I_0 的单色平行线偏振光垂直于波片表面入射晶体, 入射线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向成 45° 角。如图(a)所示, 偏振片P的偏振化方向与入射线偏振光的偏振方向平行, 设由偏振片P出射的光的光强用 $I_{//}$ 表示; 如图(b)所示, 偏振片P的偏振化方向与入射线偏振光的偏振方向垂直, 设由偏振片P出射的光的光强用 I_{\perp} 表示。则 ()。

- (A) $I_{//} = I_0, I_{\perp} = I_0$ (B) $I_{//} = 0, I_{\perp} = 0$
(C) $I_{//} = I_0, I_{\perp} = 0$ (D) $I_{//} = 0, I_{\perp} = I_0$



作业图 10.1.15

二、填空题

10.2.1. 一束光垂直入射在偏振片P上, 以入射光线为轴转动P, 观察通过P的光强的变化过程。如果入射光是_____, 则将看到光强不变; 如果入射光是_____, 则将看到亮与暗交替变化; 如果入射光是_____, 则将看到亮与较亮(非暗)交替变化。

10.2.2. 一束光由光强为 I_1 的自然光与光强为 I_2 的线偏振光组成, 垂直入射到一个偏振片上, 当偏振片以入射光方向为轴转动时, 透射光的最大光强为 $I_{\max} =$ _____, 最小光强为 $I_{\min} =$ _____; 该束光的偏振度为 $P =$ _____。

10.2.3. 两块偏振片分别作为起偏器和检偏器, 当他们的偏振化方向成 30° 角时观察第一束自然光出射光强, 当它们的偏振化方向成 60° 角时观察第二束自然光出射光强, 如果两次的出射光强相等, 则这两束自然光的光强之比为 $I_1 / I_2 =$ _____。

10.2.4. 在两个偏振化方向正交的偏振片之间插入第三个偏振片, 如果最后透过的光强为入射的自然光强度的 $1/8$, 则插入偏振片的偏振化方向与第一个偏振片偏振化方向的夹角为 $\alpha =$ _____。

10.2.5. 一束自然光垂直入射两个平行放置的偏振片, 两个偏振片的偏振化方向成 $\alpha = 45^\circ$ 角。已知最后通过两偏振片后的光强为 I , 则通过第一个偏振片入射到第二个偏振片的光强为 $I_2 =$ _____, 入射的自然光的光强为 $I_0 =$ _____。

10.2.6. 一束自然光以布儒斯特角入射到两种介质的分界面上时, 就偏振状态来说, 反射光为_____, 光矢量振动方向_____于入射面; 折射光为_____。
一束部分偏振光以布儒斯特角入射到两种介质的分界面上时, 就偏振状态来说, 反射光为_____, 光矢量振动方向_____于入射面; 折射光为_____。
一束自然光以非布儒斯特角入射到两种介质的分界面上时, 就偏振状态来说, 反射光为_____; 折射光为_____。

10.2.7. 偏振方向垂直于入射面的一束线偏振光以布儒斯特角入射到两种介质的分界面上时, 就偏振状态来说, 反射光为_____; 折射光为_____。偏振方向平行于入射面的一束线偏振光以布儒斯特角入射到两种介质的分界面上时, 就偏振状态来说, 折射光为_____; 而反射光_____。

10.2.8. 光线以布儒斯特角 i_b 由折射率为 n_2 的媒质入射到折射率为 n_1 的媒质, 反射光为偏振方向垂直于入射面的线偏振光; 折射光为部分偏振光, 折射角为 $r =$ _____。
用两种介质的折射率表示布儒斯特角的表达式为_____; 用两种介质的折射率表示的入射角为起偏角时的折射角为_____。

10.2.9. 应用布儒斯特定律可以测介质的折射率, 用单色光从空气中入射此介质, 测得起偏角(布儒斯特角)为 $i_b = 56^\circ$, 这种介质的折射率为 $n =$ _____。

10.2.10. 自然光由空气入射至薄膜表面, 入射角为 52.45° , 观察反射光是完全偏振光, 则折射角为 $r =$ _____, 薄膜介质的折射率 $n =$ _____。

10.2.11. 一般来说, 一束光入射单轴晶体, 由于单轴晶体光学性质的_____, 光进入晶体后将被分解为 o 光和 e 光, 这就是晶体的_____现象; 在单轴晶体内存在一个方向, 如果光沿这个方向传播就如同在各向同性均匀媒质中传播一样, 不发生这种现象, 晶体内的这个方向称为晶体的_____。其中, o 光遵守在各向同性介质分界面处的折射定律, 所以 o 光也称为_____光; e 光不遵守在各向同性介质分界面处的折射定律, 所以 e 光也称为_____光。 o 光和 e 光都是_____偏振光, 一般来说 o 光和 e 光的光矢量振动的方向是不同的, o 光的光矢量振动的方向(o 光的偏振方向)_____于 o 光的主平面; e 光的光矢量振动的方向(e 光的偏振方向)_____于 e 光的主平面。一般情况下, o 光的主平面与 e 光的主平面并不_____。

10.2.12. 偏振棱镜利用晶体的光学性质各向异性使入射晶体的光在晶体内分解为 o 光和 e 光；o 光和 e 光是偏振方向不同的_____；一般来说，在晶体中 o 光和 e 光的折射率是不同的，o 光的折射率在晶体内不同方向是_____的，e 光的折射率在晶体内不同方向是_____的，因而 o 光和 e 光在介质与晶体界面处的折射角不同，从而在晶体中产生偏振方向不同、传播方向不同的两束_____光。

10.2.13. 一般来说，波片（晶片，波晶片）是由单轴晶体制成的透明平板，而且晶体的光轴平行于平板的表面；一束光入射波片，利用单轴晶体的各向异性在晶体中分解为 o 光和 e 光。o 光遵守“折射定律”；实际上，e 光也遵守“折射定律”，只是沿不同方向，e 光在晶体内的折射率不同而已。设单轴晶体的主折射率为 n_o 和 n_e 。

如果在晶体内光沿晶体光轴方向传播（比如晶体光轴方向垂直于波片表面，入射光垂直表面入射），则在晶体内 o 光和 e 光的传播方向_____，沿_____方向；o 光的折射率为_____，e 光的折射率为_____。

如果一束光垂直入射波片表面（同时也就垂直于晶体光轴方向入射），则由于入射角为_____，折射角也必将_____，o 光和 e 光在晶体内的传播方向_____，而且沿_____方向；但 o 光和 e 光在晶体内的折射率不同，o 光在晶体内的折射率为_____，e 光在晶体内的折射率为_____。

如果一束光斜入射波片表面（既不垂直于晶体光轴也不平行于晶体光轴方向入射），则由于入射角_____，折射角也必将_____；由于_____光在晶体内的折射率与光的传播方向有关，_____光在晶体内的折射率与光的传播方向无关，o 光和 e 光在晶体内的传播方向_____；不仅如此，o 光和 e 光在晶体内的折射率不同，o 光在晶体内的折射率为_____，e 光在晶体内的折射率为_____。

10.2.14. 一厚度为 d 的波片（晶片，波晶片）由单轴晶体制成，晶体光轴平行于波片的表面，晶体的主折射率为 n_o 和 n_e 。一束波长为 λ 的单色线偏振光垂直入射波片，在晶体中产生传播方向_____、偏振方向_____的两束线偏振光 o 光和 e 光；其中，o 光的光矢量振动方向_____于晶体的光轴，e 光的光矢量振动方向_____于晶体的光轴；由波片出射的是具有固定光程差 $\delta =$ _____（相位差 $\Delta\varphi =$ _____）的偏振方向（光矢量振动方向）_____的线偏振光，一般合成为_____偏振光。

线偏振光垂直入射波片（晶体光轴平行于波片的表面），在晶体中分解为 o 光和 e 光的光矢量振动的振幅一般_____，取决于_____之间的夹角，如果这一夹角为 $\alpha =$ _____则 o 光和 e 光的光矢量振动的振幅相等。

如果该波片对于波长为 λ 的单色光为四分之一波片，则由波片出射的两束线偏振光在晶体内产生的附加光程差为 $\delta =$ _____、相应地相位差为 $\Delta\varphi =$ _____。

如果该波片对于波长为 λ 的单色光为二分之一波片，则由波片出射的两束线偏振光在晶体内产生的附加光程差为 $\delta =$ _____、相应地相位差为 $\Delta\varphi =$ _____。

10.2.15. 对于波长为 $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ 的偏振光，用主折射率为 $n_o = 1.658$ 和 $n_e = 1.486$ 的单轴晶体制成 1/4 波片，波片的最小厚度为 $d_1 =$ _____；如果需要制成二分之一波片，则波片的最小厚度为 $d_2 =$ _____。对于波长为 $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$ 的偏振光，不计色散，这两个厚度的波片出射的 o 光和 e 光的光程差（相位差）分别为 $\delta_1 =$ _____（ $\Delta\varphi_1 =$ _____）和 $\delta_2 =$ _____（ $\Delta\varphi_2 =$ _____）；这分别相当于_____波片和_____波片。

10.2.16. 光强为 I_0 的线偏振光垂直入射四分之一波片，线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向成 α 角。一般情况下 ($\alpha \neq 0, \pi/4, \pi/2$) 出射光为_____，光强为 $I_1 =$ _____；如果 $\alpha = \pi/4$ ，出射光为_____，光强为 $I_2 =$ _____；如果 $\alpha = 0, \pi/2$ ，出射光为_____，光强为 $I_3 =$ _____。

光强为 I_0 的圆偏振光垂直入射四分之一波片，出射光为_____偏振光。

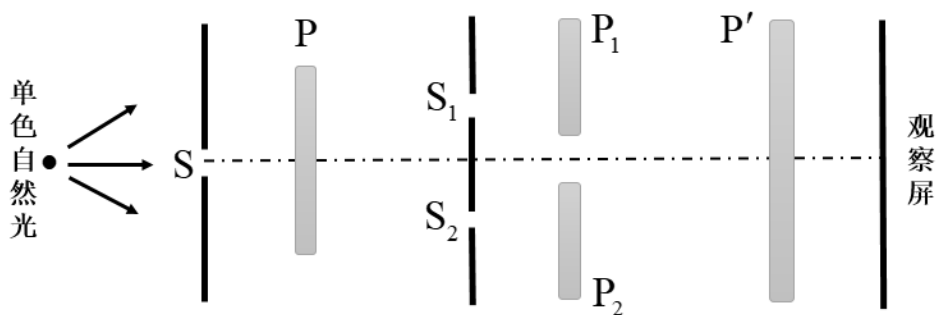
10.2.17. 线偏振光垂直入射二分之一波片，线偏振光的偏振方向与晶体光轴方向成 α 角。由二分之一波片出射的光为_____偏振光，偏振方向旋转_____角；椭圆偏振光垂直入射二分之一波片，出射的光为_____偏振光，旋转方向与入射光的旋转方向_____；圆偏振光垂直入射二分之一波片，出射的光为_____偏振光，旋转方向与入射光的旋转方向_____。

10.2.18. 光强为 I_0 的线偏振光垂直入射到四分之一波片上（单轴晶体的光轴平行于波片表面），单轴晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 α ；在四分之一波片后平行放置一理想偏振片，偏振片的偏振化方向与入射线偏振光的偏振方向垂直。由偏振片出射的光强为_____；绕光路中心转动波片，当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{1\min} =$ _____时，由偏振片出射的光强最小，最小值为 $I_{1\min} =$ _____；当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{1\max} =$ _____时，由偏振片出射的光强最强，最强值为 $I_{1\max} =$ _____。如果偏振片的偏振化方向与入射线偏振光的偏振方向平行，则由偏振片出射光强的表达式为_____；绕光路中心转动波片，当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{2\min} =$ _____时，由偏振片出射的光强最小，最小值为 $I_{2\min} =$ _____；当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{2\max} =$ _____时，由偏振片出射的光强最强，最强值为 $I_{2\max} =$ _____。

10.2.19. 光强为 I_0 的线偏振光垂直入射到二分之一波片上（单轴晶体的光轴平行于波片表面），单轴晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 α ；在二分之一波片后平行放置一理想偏振片。如果偏振片的偏振化方向与入射线偏振光的偏振方向垂直，由偏振片出射的光强为_____；绕光路中心转动波片，当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{1\min} =$ _____时，由偏振片出射的光强最小，最小值为 $I_{1\min} =$ _____；当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{1\max} =$ _____时，由偏振片出射的光强最强，最强值为 $I_{1\max} =$ _____。如果偏振片的偏振化方向与入射线偏振光的偏振方向平行，则由偏振片出射光强的表达式为_____；绕光路中心转动波片，当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{2\min} =$ _____时，由偏振片出射的光强最小，最小值为 $I_{2\min} =$ _____；当晶体的光轴方向与入射线偏振光的偏振方向之间的夹角为 $\alpha_{2\max} =$ _____时，由偏振片出射的光强最强，最强值为 $I_{2\max} =$ _____。

10.2.20. 如作业图 10.2.20 所示, S 、 S_1 、 S_2 为狭缝, P_1 、 P_2 、 P 、 P' 为偏振片, 其中 P_1 和 P_2 的偏振化方向互相垂直, P 和 P' 的偏振化方向互相平行且与 P_1 、 P_2 的偏振化方向皆成 45° 角。在下列四种情况下, 判断观察屏上有无干涉条纹 (填写 “有/没有”):

- (1) 如果 P_1 、 P_2 、 P 、 P' 同时存在, 屏上_____干涉条纹;
- (2) 撤掉 P , 保留 P' 、 P_1 和 P_2 , 屏上_____干涉条纹;
- (3) 撤掉 P' , 保留 P 、 P_1 和 P_2 , 屏上_____干涉条纹;
- (4) 撤掉 P 、 P' , 保留 P_1 、 P_2 , 屏上_____干涉条纹。



作业图 10.2.20

三、计算题

10.3.1. 一束光强为 I 的光是自然光与平面线偏振光的混合, 当它通过一偏振片时发现透射光的强度取决于偏振片偏振化方向的取向, 光强可以变化 5 倍。求: 入射光中两种光的强度各占入射光强度的百分比; 混合光中自然光的光强和线偏振光的光强; 入射光的偏振度; 当旋转偏振片时, 透射的最大光强和最小光强。

解:

10.3.2. 将两个偏振化方向相交 60° 的偏振片叠放在一起。一束光强为 I_0 的线偏振光垂直入射到偏振片上，光矢量振动方向与第一偏振片的偏振化方向成 30° 角。

(1) 求透过第二个偏振片后的光强；

(2) 如果将原入射光束换为光强相同的自然光，求透过第二个偏振片后的光强。

解：

10.3.3. 用两块堆叠在一起的平行放置的偏振片观测光源发出的自然光的光强。观测第一个光源时两个偏振片的偏振化方向成 30° 角；观测第二个光源时，要想得到同样光强的透射光，两个偏振片的偏振化方向需要成 60° 角。求两个光源的光强之比。

解：

10.3.4. 使自然光通过两个偏振化方向相交成 60° 的偏振片，透射光强为 I_1 ；如果在这两个偏振片之间插入第三个偏振片，第三个偏振片的偏振化方向与前两个偏振片均成 30° 角，则透过三个偏振片的光强为多少？

解：

10.3.5. 有三个偏振片平行叠放在一起, 第一块与第三块的偏振化方向相互垂直, 第二块与第一块的偏振化方向相互平行; 然后第二块偏振片以恒定角速度 ω 绕光传播的方向旋转, 设入射自然光的光强为 I_0 。试证明: 以第二块偏振片开始转动为计时起点, 此自然光通过这一系统后, t 时刻出射光的光强为

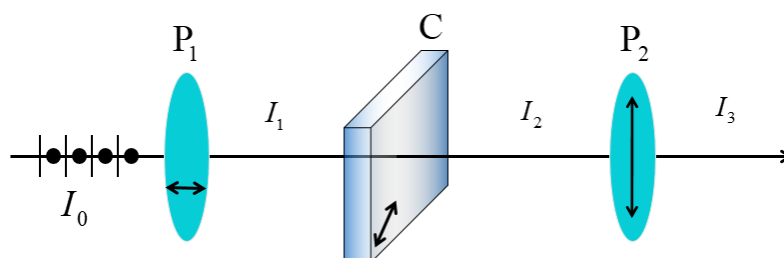
$$I = \frac{I_0[1 - \cos(4\omega t)]}{16}$$

证明:

10.3.6. 一束自然光自空气入射到水 (折射率为 1.33) 表面上, 如果反射光是线偏振光, 则: (1) 此入射光的入射角为多大? (2) 折射角为多大?
解:

10.3.7. 一束自然光以 56° 角入射到玻璃表面, 发现反射光为线偏振光, 求:
(1) 折射光的折射角; (2) 玻璃的折射率。
解:

10.3.8. 如作业图 10.3.8 所示，在两偏振化方向正交的偏振片 P_1 、 P_2 中间有一个 $1/4$ 波片 C ，晶体光轴与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 45° ；当光强为 I_0 的单色自然光垂直入射到 P_1 时，试求：（1）通过 P_1 、 C 、 P_2 的透射光的偏振态；（2）各透射光的光强。



作业图 10.3.8

解：