

光的偏振

一、单选题：

1、(3173A15)

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

- (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，且明纹的亮度减弱。
- (D) 无干涉条纹。

[]

2、(3246B40)

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) 1 / 2.
- (B) 1 / 3.
- (C) 1 / 4.
- (D) 1 / 5.

[]

3、(3248C45)

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_2 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

- (A) 30° .
- (B) 45° .
- (C) 60° .
- (D) 90° .

[]

4、(3368A20)

一束光强为 I_0 的自然光垂直穿过两个偏振片，且此两偏振片的偏振化方向成 45° 角，则穿过两个偏振片后的光强 I 为

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

[]

5、(3369B35)

三个偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 堆叠在一起， P_1 与 P_3 的偏振化方向相互垂直， P_2 与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 30° 。强度为 I_0 的自然光垂直入射于偏振片 P_1 ，并依次透过偏振片 P_1 、 P_2 与 P_3 ，则通过三个偏振片后的光强为

- (A) $I_0 / 4$.
- (B) $3 I_0 / 8$.
- (C) $3I_0 / 32$.
- (D) $I_0 / 16$.

[]

6、(3538B25)

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° 时透射光强度发生的变化为：

- (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。

[]

7、(3542A20)

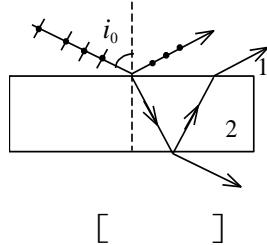
如果两个偏振片堆叠在一起，且偏振化方向之间夹角为 60° ，光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上，则出射光强为

- (A) $I_0 / 8$. (B) $I_0 / 4$.
 (C) $3 I_0 / 8$. (D) $3 I_0 / 4$.

8、(3544B25)

一束自然光自空气射向一块平板玻璃(如图), 设入射角等于布儒斯特角 i_0 , 则在界面 2 的反射光

- (A) 是自然光.
 (B) 是线偏振光且光矢量的振动方向垂直于入射面.
 (C) 是线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.



9、(3545B25)

自然光以 60° 的入射角照射到某两介质交界面时, 反射光为完全线偏振光, 则知折射光为

- (A) 完全线偏振光且折射角是 30° .
 (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° .
 (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° .

[]

10、(3639A10)

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) 在入射面内振动的完全线偏振光.
 (B) 平行于入射面的振动占优势的部分偏振光.
 (C) 垂直于入射面振动的完全线偏振光.
 (D) 垂直于入射面的振动占优势的部分偏振光.

[]

11、(5221B30)

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光矢量振动方向的夹角分别是 α 和 90° , 则通过这两个偏振片后的光强 I 是

- (A) $\frac{1}{2}I_0 \cos^2 \alpha$. (B) 0.
 (C) $\frac{1}{4}I_0 \sin^2(2\alpha)$. (D) $\frac{1}{4}I_0 \sin^2 \alpha$.
 (E) $I_0 \cos^4 \alpha$.

[]

12、(5222B25)

光强为 I_0 的自然光依次通过两个偏振片 P_1 和 P_2 . 若 P_1 和 P_2 的偏振化方向的夹角 $\alpha=30^\circ$, 则透射偏振光的强度 I 是

- (A) $I_0 / 4$. (B) $\sqrt{3} I_0 / 4$.
 (C) $\sqrt{3} I_0 / 2$. (D) $I_0 / 8$.
 (E) $3I_0 / 8$.

[]

13、(5223B25)

某种透明媒质对于空气的临界角(指全反射)等于 45° , 光从空气射向此媒质时的布儒斯特角是

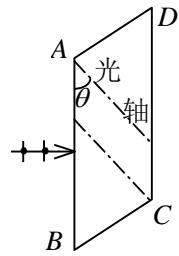
- (A) 35.3° . (B) 40.9° .
 (C) 45° . (D) 54.7° .
 (E) 57.3° .

[]

14、(5330B25)

$ABCD$ 为一块方解石的一个截面, AB 为垂直于纸面的晶体平面与纸面的交线. 光轴方向在纸面内且与 AB 成一锐角 θ , 如图所示. 一束平行的单色自然光垂直于 AB 端面入射. 在方解石内折射光分解为 o 光和 e 光, o 光和 e 光的

- (A) 传播方向相同, 电场强度的振动方向互相垂直.
- (B) 传播方向相同, 电场强度的振动方向不互相垂直.
- (C) 传播方向不同, 电场强度的振动方向互相垂直.
- (D) 传播方向不同, 电场强度的振动方向不互相垂直.



[]

二、填空题:

1、(3535A20)

用物镜直径 $D = 127 \text{ cm}$ 的望远镜观察双星, 双星所发光的波长按 $\lambda = 540 \text{ nm}$ ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$) 计算, 能够分辨的双星对观察者的最小张角 $\theta_r = \underline{\hspace{2cm}}$ rad.

2、(3230B30)

要使一束线偏振光通过偏振片之后振动方向转过 90° , 至少需要让这束光通过 $\underline{\hspace{2cm}}$ 块理想偏振片. 在此情况下, 透射光强最大是原来光强的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 倍.

3、(3370A20)

一束自然光垂直穿过两个偏振片, 两个偏振片的偏振化方向成 45° 角. 已知通过此两偏振片后的光强为 I , 则入射至第二个偏振片的线偏振光强度为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

4、(3371B40)

两个偏振片叠放在一起, 强度为 I_0 的自然光垂直入射其上, 若通过两个偏振片后的光强为 $I_0/8$, 则此两偏振片的偏振化方向间的夹角(取锐角)是 $\underline{\hspace{2cm}}$, 若在两片之间再插入一片偏振片, 其偏振化方向与前后两片的偏振化方向的夹角(取锐角)相等. 则通过三个偏振片后的透射光强度为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

5、(3541B40)

用相互平行的一束自然光和一束线偏振光构成的混合光垂直照射在一偏振片上, 以光的传播方向为轴旋转偏振片时, 发现透射光强的最大值为最小值的 5 倍, 则入射光中, 自然光强 I_0 与线偏振光强 I 之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

6、(3543A15)

两个偏振片堆叠在一起, 其偏振化方向相互垂直. 若一束强度为 I_0 的线偏振光入射, 其光矢量振动方向与第一偏振片偏振化方向夹角为 $\pi/4$, 则穿过第一偏振片后的光强为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 穿过两个偏振片后的光强为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

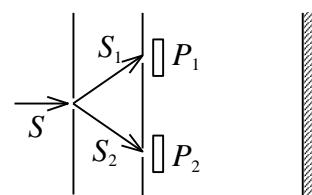
7、(3548B25)

一束自然光通过两个偏振片, 若两偏振片的偏振化方向间夹角由 α_1 转到 α_2 , 则转动前后透射光强度之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

8、(3550B30)

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 的一侧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 $\underline{\hspace{2cm}}$ 时, 在屏幕上仍能看到很清晰的干涉条纹.

9、(3643A10)



马吕斯定律的数学表达式为 $I = I_0 \cos^2 \alpha$. 式中 I 为通过检偏器的透射光的强度; I_0 为入射_____的强度; α 为入射光_____方向和检偏器_____方向之间的夹角.

10、(5224B25)

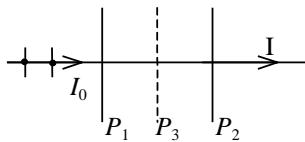
使光强为 I_0 的自然光依次垂直通过三块偏振片 P_1 , P_2 和 P_3 . P_1 与 P_2 的偏振化方向成 45° 角, P_2 与 P_3 的偏振化方向成 45° 角. 则透过三块偏振片的光强 I 为_____.

11、(5538A15)

光强为 I_0 的自然光垂直通过两个偏振片后, 出射光强 $I=I_0/8$, 则两个偏振片的偏振化方向之间的夹角为_____.

12、(5660B40)

如图, P_1 、 P_2 为偏振化方向间夹角为 α 的两个偏振片. 光强为 I_0 的平行自然光垂直入射到 P_1 表面上, 则通过 P_2 的光强 $I=$ _____. 若在 P_1 、 P_2 之间插入第三个偏振片 P_3 , 则通过 P_2 的光强发生了变化. 实验发现, 以光线为轴旋转 P_2 , 使其偏振化方向旋转一角度 θ 后, 发生消光现象, 从而可以推算出 P_3 的偏振化方向与 P_1 的偏振化方向之间的夹角 $\alpha'=$ _____. (假设题中所涉及的角均为锐角, 且设 $\alpha' < \alpha$).



13、(3233A15)

一束自然光从空气投射到玻璃表面上(空气折射率为 1), 当折射角为 30° 时, 反射光是完全偏振光, 则此玻璃板的折射率等于_____.

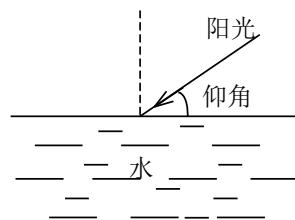
14、(3234A15)

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

15、(3235A15)

如果从一池静水($n=1.33$)的表面反射出来的太阳光是线偏振的, 那么太阳的仰角(见图)大致等于_____.

在这反射光中的 \bar{E} 矢量的方向应_____.

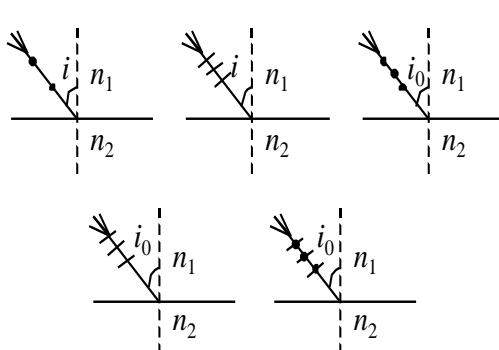


16、(3236A15)

一束平行的自然光, 以 60° 角入射到平玻璃表面上. 若反射光束是完全偏振的, 则透射光束的折射角是_____; 玻璃的折射率为_____.

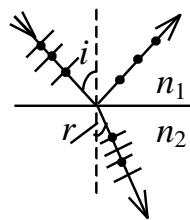
17、(3237B35)

在以下五个图中, 前四个图表示线偏振光入射于两种介质分界面上, 最后一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.



18、(3238A15)

如图所示，一束自然光入射到折射率分别为 n_1 和 n_2 的两种介质的界面上，发生反射和折射。已知反射光是完全偏振光，那么折射角 r 的值为_____。



19、(3239A15)

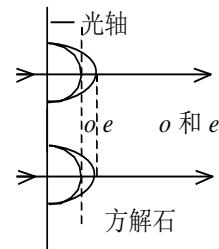
应用布儒斯特定律可以测介质的折射率。今测得此介质的起偏振角 $i_0 = 56.0^\circ$ ，这种物质的折射率为_____。

20、(3240A15)

某一块火石玻璃的折射率是 1.65，现将这块玻璃浸没在水中 ($n=1.33$)。欲使从这块玻璃表面反射到水中的光是完全偏振的，则光由水射向玻璃的入射角应为_____。

21、(3234A15)

一束线偏振的平行光，在真空中波长为 589 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)，垂直入射到方解石晶体上，晶体的光轴和表面平行，如图所示。已知方解石晶体对此单色光的折射率为 $n_o = 1.658$, $n_e = 1.486$ 。这晶体中的寻常光的波长 λ_o _____，非寻常光的波长 λ_e _____。



22、(3250B30)

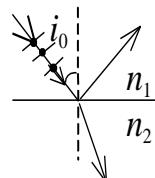
假设某一介质对于空气的临界角是 45° ，则光从空气射向此介质时的布儒斯特角是_____。

23、(3366A10)

当一束自然光以布儒斯特角入射到两种媒质的分界面上时，就偏振状态来说反射光为_____光，其振动方向_____于入射面。

24、(3367A10)

当一束自然光以布儒斯特角 i_0 入射到两种介质的分界面(垂直于纸面上)时，画出图中反射光和折射光的光矢量振动方向。



25、(3373A15)

一束自然光自空气入射到折射率为 1.40 的液体表面上，若反射光是线偏振的，则折射光的折射角为_____。

26、(3374A20)

当一束自然光在两种介质分界面处发生反射和折射时，若反射光为线偏振光，则折射光为_____偏振光，且反射光线和折射光线之间的夹角为_____。

27、(3640A05)

自然光以布儒斯特角 i_0 从第一种介质(折射率为 n_1)入射到第二种介质(折射率为 n_2)内，则 $\tan i_0 = \frac{n_2}{n_1}$ 。

28、(3641A05)

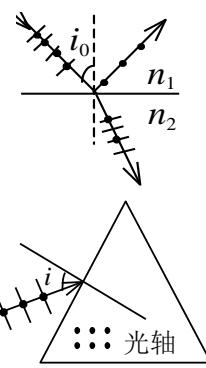
自然光以入射角 57° 由空气投射于一块平板玻璃面上，反射光为完全线偏振光，则折射角为_____。

29、(3646A15)

布儒斯特定律的数学表达式为_____，式中_____为布儒斯特角，_____为折射媒质对入射媒质的相对折射率。

30、(3648A15)

附图表示一束自然光入射到两种媒质交界平面上产生反射光和折射光. 按图中所示的各光的偏振状态, 反射光是_____光; 折射光是_____光; 这时的入射角 i_0 称为_____角.



31、(3244C45)

用方解石晶体(负晶体)切成一个截面为正三角形的棱镜, 光轴方向如图. 若自然光以入射角 i 入射并产生双折射. 试定性地分别画出 o 光和 e 光的光路及振动方向.

32、(3649A10)

在双折射晶体内部, 有某种特定方向称为晶体的光轴. 光在晶体内部沿光轴传播时, _____光和_____光的传播速度相等.

33、(3807A20)

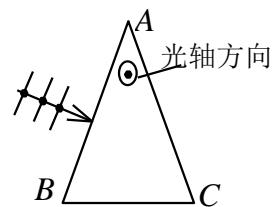
在光学各向异性晶体内部有一确定的方向, 沿这一方向寻常光和非常光的_____相等, 这一方向称为晶体的光轴. 只具有一个光轴方向的晶体称为_____晶体.

34、(3808A10)

光的干涉和衍射现象反映了光的_____性质. 光的偏振现像说明光波是_____波.

35、(7507B30)

用方解石晶体($n_o > n_e$)切成一个顶角 $A = 30^\circ$ 的三棱镜, 其光轴方向如图, 若单色自然光垂直 AB 面入射(见图). 试定性地画出三棱镜内外折射光的光路, 并画出光矢量的振动方向.



36、(7966A10)

一束光线入射到单轴晶体后, 成为两束光线, 沿着不同方向折射. 这样的现象称为双折射现象. 其中一束折射光称为寻常光, 它_____定律; 另一束光线称为非常光, 它_____定律.

三、计算题:

1、(3231A20)

将三个偏振片叠放在一起, 第二个与第三个的偏振化方向分别与第一个的偏振化方向成 45° 和 90° 角.

(1) 强度为 I_0 的自然光垂直入射到这一堆偏振片上, 试求经每一偏振片后的光强和偏振状态.

(2) 如果将第二个偏振片抽走, 情况又如何?

2、(3645B25)

两个偏振片叠在一起, 在它们的偏振化方向成 $\alpha_1 = 30^\circ$ 时, 观测一束单色自然光. 又在 $\alpha_2 = 45^\circ$ 时, 观测另一束单色自然光. 若两次所测得的透射光强度相等, 求两次入射自然光的强度之比.

3、(3764B30)

有三个偏振片叠在一起. 已知第一个偏振片与第三个偏振片的偏振化方向相互垂直. 一束光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上, 已知通过三个偏振片后的光强为 $I_0 / 16$. 求第二个偏振片与第一个偏振片的偏振化方向之间的夹角.

4、(3766A15)

将两个偏振片叠放在一起，此两偏振片的偏振化方向之间的夹角为 60° ，一束光强为 I_0 的线偏振光垂直入射到偏振片上，该光束的光矢量振动方向与二偏振片的偏振化方向皆成 30° 角。

- (1) 求透过每个偏振片后的光束强度；
- (2) 若将原入射光束换为强度相同的自然光，求透过每个偏振片后的光束强度。

5、(3767B40)

一束光强为 I_0 的自然光垂直入射在三个叠在一起的偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 上，已知 P_1 与 P_3 的偏振化方相互垂直。

- (1) 求 P_2 与 P_3 的偏振化方向之间夹角为多大时，穿过第三个偏振片的透射光强为 $I_0/8$ ；

(2) 若以入射光方向为轴转动 P_2 ，当 P_2 转过多大角度时，穿过第三个偏振片的透射光强由原来的 $I_0/8$ 单调减小到 $I_0/16$ ？此时 P_2 、 P_1 的偏振化方向之间的夹角多大？

6、(3768B30)

强度为 I_0 的一束光，垂直入射到两个叠在一起的偏振片上，这两个偏振片的偏振化方向之间的夹角为 60° 。若这束入射光是强度相等的线偏振光和自然光混合而成的，且线偏振光的光矢量振动方向与此二偏振片的偏振化方向皆成 30° 角，求透过每个偏振片后的光束强度。

7、(3770B35)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，一束强度为 I_0 的光垂直入射到偏振片上。已知该入射光由强度相同的自然光和线偏振光混合而成，且入射光穿过第一个偏振片 P_1 后的光强为 $0.716 I_0$ ；当将 P_1 抽出去后，入射光穿过 P_2 后的光强为 $0.375 I_0$ 。求 P_1 、 P_2 的偏振化方向之间的夹角。

8、(3771B30)

有三个偏振片叠在一起，已知第一个与第三个的偏振化方向相互垂直。一束光强为 I_0 的自然光垂直入射在偏振片上，求第二个偏振片与第一个偏振片的偏振化方向之间的夹角为多大时，该入射光连续通过三个偏振片之后的光强为最大。

9、(3772B30)

有两个偏振片叠在一起，其偏振化方向之间的夹角为 45° 。一束强度为 I_0 的光垂直入射到偏振片上，该入射光由强度相同的自然光和线偏振光混合而成。此入射光中线偏振光矢量沿什么方向才能使连续透过两个偏振片后的光束强度最大？在此情况下，透过第一个偏振片的和透过两个偏振片后的光束强度各是多大？

10、(3773B30)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，其偏振化方向之间的夹角为 30° 。一束强度为 I_0 的光垂直入射到偏振片上，已知该入射光由强度相同的自然光和线偏振光混合而成，现测得连续透过两个偏振片后的出射光强与 I_0 之比为 $9/16$ ，试求入射光中线偏振光的光矢量方向。

11、(3774C45)

一光束由强度相同的自然光和线偏振光混合而成。此光束垂直入射到几个叠在一起的偏振片上。

- (1) 欲使最后出射光振动方向垂直于原来入射光中线偏振光的振动方向，并且入射光中两种成分的光的出射光强相等，至少需要几个偏振片？它们的偏振化方向应如何放置？

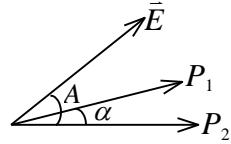
(2) 这种情况下最后出射光强与入射光强的比值是多少？

12、(3775B35)

由强度为 I_a 的自然光和强度为 I_b 的线偏振光混合而成的一束入射光，垂直入射在一偏振片上，当以入射光方向为转轴旋转偏振片时，出射光将出现最大值和最小值。其比值为 n 。试求出 I_a / I_b 与 n 的关系。

13、(3776C45)

由两个偏振片(其偏振化方向分别为 P_1 和 P_2)叠在一起， P_1 与 P_2 的夹角为 α 。一束线偏振光垂直入射在偏振片上。已知入射光的光矢量振动方向与 P_2 的夹角为 A (取锐角)， A 角保持不变，如图。现转动 P_1 ，但保持 P_1 与 \bar{E} 、 P_2 的夹角都不超过 A (即 P_1 夹在 \bar{E} 和 P_2 之间，见图)。求 α 等于何值时出射光强为极值；此极值是极大还是极小？



14、(3778B30)

两个偏振片叠在一起，欲使一束垂直入射的线偏振光经过这两个偏振片之后振动方向转过了 90° ，且使出射光强尽可能大，那么入射光振动方向和两偏振片的偏振化方向之间的夹角应如何选择？这种情况下的最大出射光强与入射光强的比值是多少？

15、(3779C45)

两偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起。强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上。测得穿过 P_1 后的透射光强为入射光强的 $1/2$ ；相继穿过 P_1 、 P_2 之后透射光强为入射光强的 $1/4$ 。若忽略 P_1 、 P_2 对各自可透过的分量的反射和吸收，将它们看作理想的偏振片。试问：

- (1) 入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向间夹角 θ 为多大？
- (2) P_1 、 P_2 的偏振化方向之间的夹角 α 为多大？
- (3) 测量结果仍如前，但考虑到每个偏振片实际上对可透分量的光有 10% 的吸收率，试再求夹角 θ 、 α 。

16、(3780B35)

两个偏振片 P_1 、 P_2 堆叠在一起，由自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上。进行了两次观测， P_1 、 P_2 的偏振化方向夹角两次分别为 30° 和 45° ；入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向夹角两次分别为 45° 和 60° 。若测得这两种安排下连续穿透 P_1 、 P_2 后的透射光强之比为 $9/5$ (忽略偏振片对透射光的反射和可透分量的吸收)，求：

- (1) 入射光中线偏振光强度与自然光强度之比；
- (2) 每次穿过 P_1 后的透射光强与入射光强之比；
- (3) 每次连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强与入射光强之比。

17、(3781A20)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，一束单色线偏振光垂直入射到 P_1 上，其光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向之间的夹角固定为 30° 。当连续穿过 P_1 、 P_2 后的出射光强为最大出射光强的 $1/4$ 时， P_1 、 P_2 的偏振化方向夹角 α 是多大？

18、(3782B30)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，其偏振化方向之间的夹角为 30° 。由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上。已知穿过 P_1 后的透射光强为入射光强的 $2/3$ ，求

- (1) 入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向的夹角 θ 为多大？
- (2) 连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强与入射光强之比。

19、(3783A15)

三个偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 顺序叠在一起， P_1 、 P_3 的偏振化方向保持相互垂直， P_1 与 P_2 的偏振化方向的夹角为 α ， P_2 可以入射光线为轴转动。今以强度为 I_0 的单色自然光

垂直入射在偏振片上. 不考虑偏振片对可透射分量的反射和吸收.

- (1) 求穿过三个偏振片后的透射光强度 I 与 α 角的函数关系式;
- (2) 试定性画出在 P_2 转动一周的过程中透射光强 I 随 α 角变化的函数曲线.

20、(3796B35)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起, 由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上, 进行了两次测量. 第一次和第二次 P_1 和 P_2 偏振化方向的夹角分别为 30° 和未知的 θ , 且入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向夹角分别为 45° 和 30° . 不考虑偏振片对可透射分量的反射和吸收. 已知第一次透射光强为第二次的 $3/4$, 求

- (1) θ 角的数值;
- (2) 每次穿过 P_1 的透射光强与入射光强之比;
- (3) 每次连续穿过 P_1 、 P_2 的透射光强与入射光强之比.

21、(3797B35)

两偏振片叠在一起, 其偏振化方向夹角为 45° . 由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上, 入射光中线偏振光的光矢量振动方向与第一个偏振片的偏振化方向间的夹角为 30° .

- (1) 若忽略偏振片对可透射分量的反射和吸收, 求穿过每个偏振片后的光强与入射光强之比;
- (2) 若考虑每个偏振片对透射光的吸收率为 10% , 穿过每个偏振片后的透射光强与入射光强之比又是多少?

22、(3798B35)

两块偏振片叠在一起, 其偏振化方向成 30° . 由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上. 已知两种成分的入射光透射后强度相等.

- (1) 若不计偏振片对可透射分量的反射和吸收, 求入射光中线偏振光的光矢量振动方向与第一个偏振片偏振化方向之间的夹角;
- (2) 仍如上一问, 求透射光与入射光的强度之比;
- (3) 若每个偏振片对透射光的吸收率为 5% , 再求透射光与入射光的强度之比.

23、(3799C45)

两偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起, P_1 和 P_2 的偏振化方向间的夹角为 α , 由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上. 入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向间的夹角为 45° . 已知穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强为最大透射光强(对应着 $\alpha=0$)的 $2/3$.

- (1) 若不考虑偏振片对可透射分量的反射和吸收, P_1 、 P_2 的偏振化方向间的夹角 α 为多大?

(2) 若考虑每个偏振片对透射光的吸收率为 10% , 且使穿过两个偏振片后的透射光强与(1)中吸收率为零时相同, 此时 α 应为多大?

24、(3800C45)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起, 由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上. 已知穿过 P_1 后的透射光强为入射光强的 $1/2$; 连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强为入射光强的 $1/4$. 求

- (1) 若不考虑 P_1 、 P_2 对可透射分量的反射和吸收, 入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向夹角 θ 为多大? P_1 、 P_2 的偏振化方向间的夹角 α 为多大?
- (2) 若考虑每个偏振光对透射光的吸收率为 5% , 且透射光强与入射光强之比仍不变, 此时 θ 和 α 应为多大?

25、(3801C45)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，由自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上。进行了两次测量： P_1 、 P_2 偏振化方向分别为 60° 和 45° ；入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 偏振化方向夹角分别为 60° 和 θ 。忽略偏振片对可透射分量的反射和吸收。若两次测量中连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强之比为 $1/2$ ；第二次测量中穿过 P_1 的透射光强与入射光强之比为 $5/12$ 。求：

- (1) 入射光中线偏振光与自然光的强度之比；
- (2) 角度 θ 。

26、(3802C45)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，其偏振化方向之间的夹角记为 α 。由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上。线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 偏振化方向之间的夹角记为 θ 。

(1) 若不计偏振片对可透射分量的反射和吸收。且 $\alpha=30^\circ$ ， $\theta=60^\circ$ ，求穿过 P_1 后的透射光强与入射光强之比；再求连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强与入射光强之比。

(2) 若每个偏振片使可透射分量的强度减弱 10% ，并且要使穿过 P_1 后的透射光强及连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强与入射光强之比都和(1)中算出的相同。这时 θ 和 α 各应是多大？

27、(3809B25)

两个偏振片叠在一起，一束单色自然光垂直入射。

(1) 若认为偏振片是理想的(对透射部分没有反射和吸收)，当连续穿过两个偏振片后的透射光强为最大透射光强的 $\frac{1}{3}$ 时，两偏振片偏振化方向间的夹角 α 为多大？

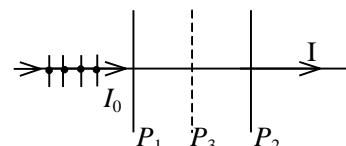
(2) 若考虑到每个偏振片因吸收和反射而使透射光部分的光强减弱 5% ，要使透射光强仍如(1)中得到的透射光强，则此时 α 应为多大？

28、(3810B25)

两个偏振片 P_1 、 P_2 叠在一起，由强度相同的自然光和线偏振光混合而成的光束垂直入射在偏振片上。进行了两次测量，第一次和第二次测量时 P_1 、 P_2 的偏振化方向夹角分别为 30° 和未知的 θ ，且入射光中线偏振光的光矢量振动方向与 P_1 的偏振化方向夹角分别为 45° 和 30° 。若连续穿过 P_1 、 P_2 后的透射光强的两次测量值相等，求 θ 。

29、(5661A20)

如图， P_1 、 P_2 为偏振化方向相互平行的两个偏振片。光强为 I_0 的平行自然光垂直入射在 P_1 上。

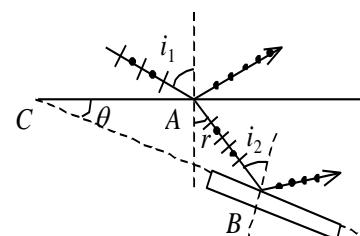


(1) 求通过 P_2 后的光强 I 。

(2) 如果在 P_1 、 P_2 之间插入第三个偏振片 P_3 ，(如图中虚线所示)并测得最后光强 $I=I_0/32$ ，求： P_3 的偏振化方向与 P_1 的偏振化方向之间的夹角 α (设 α 为锐角)。

30、(3241C55)

有一平面玻璃板放在水中，板面与水面夹角为 θ (见图)。设水和玻璃的折射率分别为 1.333 和 1.517。已知图中水面的反射光是完全偏振光，欲使玻璃板面的反射光也是完全偏振光， θ 角应是多大？



31、(3784A10)

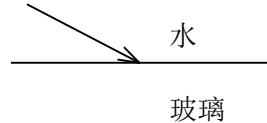
一束自然光自空气入射到水面上，若水相对空气的折射率为 1.33，求布儒斯特角。

32、(3785A10)

一束自然光自水中入射到空气界面上，若水的折射率为 1.33，空气的折射率为 1.00，求布儒斯特角。

33、(3786A10)

一束自然光自水(折射率为 1.33)中入射到玻璃表面上(如图)。当入射角为 49.5° 时，反射光为线偏振光，求玻璃的折射率。



34、(3787A10)

一束自然光自空气入射到水(折射率为 1.33)表面上，若反射光是线偏振光，求：

- (1) 此入射光的入射角为多大？
- (2) 折射角为多大？

35、(3788A15)

一束自然光以起偏角 $i_0 = 48.09^\circ$ 自某透明液体入射到玻璃表面上，若玻璃的折射率为 1.56，求：

- (1) 该液体的折射率。
- (2) 折射角。

36、(3789A15)

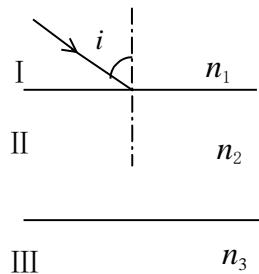
一束自然光由空气入射到某种不透明介质的表面上。今测得此不透明介质的起偏角为 56° ，求这种介质的折射率。若把此种介质片放入水(折射率为 1.33)中，使自然光束自水中入射到该介质片表面上，求此时的起偏角。

37、(3791A15)

在水(折射率 $n_1 = 1.33$)和一种玻璃(折射率 $n_2 = 1.56$)的交界面上，自然光从水中射向玻璃，求起偏角 i_0 。若自然光从玻璃中射向水，再求此时的起偏角 i'_0 。

38、(3793B25)

如图安排的三种透光媒质 I、II、III，其折射率分别为 $n_1 = 1.33$, $n_2 = 1.50$, $n_3 = 1$ 。两个交界面相互平行。一束自然光自媒质 I 中入射到 I 与 II 的交界面上，若反射光为线偏振光，求：

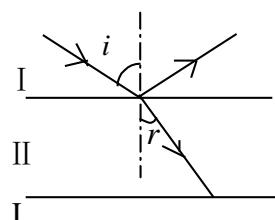


- (1) 入射角 i 。

(2) 媒质 II、III界面上的反射光是不是线偏振光？为什么？

39、(3794A20)

如图所示，媒质 I 为空气($n_1 = 1.00$)，II 为玻璃($n_2 = 1.60$)，两个交界面相互平行。一束自然光由媒质 I 中以 i 角入射。若使 I、II 交界面上的反射光为线偏振光，



- (1) 入射角 i 是多大？

- (2) 图中玻璃上表面处折射角是多大？

(3) 在图中玻璃板下表面处的反射光是否也是线偏振光？

40、(3795B25)

如图安排的三种透明介质 I、II、III，其折射率分别为 $n_1=1.00$ 、 $n_2=1.43$ 和 n_3 ，I、II和II、III的界面相互平行。一束自然光由介质 I 中入射，若在两个交界面上的反射光都是线偏振光，则

- (1) 入射角 i 是多大？
- (2) 折射率 n_3 是多大？

四、证明题：

1、(1935B30)

如图所示，一束自然光入射在平板玻璃上，已知其上表面的反射光线 1 为完全偏振光。设玻璃板两侧都是空气，试证明其下表面的反射光线 2 也是完全偏振光。

2、(3232B35)

有三个偏振片堆叠在一起，第一块与第三块的偏振化方向相互垂直，第二块和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，如图所示。设入射自然光的光强为 I_0 。试证明：此自然光通过这一系统后，出射光的光强为 $I=I_0 (1-\cos 4\omega t)/16$ 。

3、(3811C45)

透明介质 I、II、III 和 I 如图安排，三个交界面相互平行。一束自然光由 I 中入射。试证明：若 I、II 交界面和 III、I 交界面上的反射光都是线偏振光，则必有 $n_2=n_3$ 。

4、(3812B40)

透光介质 I、II、I 如图安排，两个交界面相互平行。一束自然光由 I 中入射。试证明：若 i 为起偏角，则 II、I 下界面上的反射光为线偏振光。

