

21. 波动光学(一)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

1. 如图所示, 单色平行光照射在薄膜上, 经上下两表面反射的两束光发生干涉, 若薄膜的厚度为 e , 且 $n_1 < n_2$, $n_3 < n_2$ 。 λ 为光在介质折射率为 n_1 中的波长, 则两束反射光的光程差为

- (A) $2n_2e$ (B) $2n_2e + \lambda/2$
(C) $2n_1e + \lambda/2n_2$ (D) $2n_2e + \lambda/2n_1$

[]

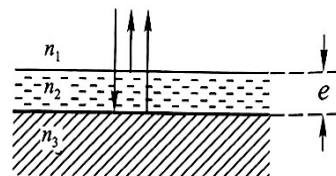


图 21-1

2. 如图所示, 用劈尖干涉检测工件的表面, 当波长为 λ 的单色光垂直入射时, 观察到的干涉条纹中间向劈尖棱边弯曲, 每一条弯曲部分的顶点恰好与左邻的直线部分的连线相切, 则工件表面

- (A) 有一凹陷的槽, 深为 $\lambda/4$
(B) 有一凹陷的槽, 深为 $\lambda/2$
(C) 有一凸起的埂, 高为 $\lambda/2$
(D) 有一凸起的埂, 高为 $\lambda/4$

[]

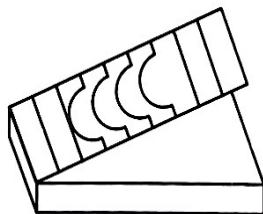


图 21-2

3. 双缝间距 0.5 mm, 当用波长为 500 nm 的单色光垂直照射时, 在缝后 1.20 m 处的屏上测得相邻两条干涉明条纹间距为

- (A) 1.2 mm (B) 2.4 mm (C) 8.3 mm (D) 0.83 mm

[]

4. 若把由平凸玻璃和平玻璃(折射率 1.50)制成的牛顿环装置由空气搬入水中(折射率 1.33), 则干涉条纹

- (A) 中心暗环变成明环 (B) 间距变疏
(C) 间距变密 (D) 间距不变

[]

5. 用迈克耳孙干涉仪测光的波长, 当动臂反射镜移动距离 $d = 0.612$ mm 时, 观察到干涉条纹移动过 $N = 2448$ 条, 则光波波长 λ 为_____。

6. 光的半波损失是指当光线从_____介质到_____介质的界面上发生反射时, 位相 $\Delta\phi$ 变化为_____的突变现象。

7. 如图所示，将厚度 $t = 6.0 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 的云母片覆盖于杨氏双缝上的一条缝上，使得屏上原中央极大所在点的 O 改变为第 7 级明纹。入射光波长 $\lambda = 500 \text{ nm}$ 。求：
 (1) 条纹如何移动；(2) 云母片的折射率。

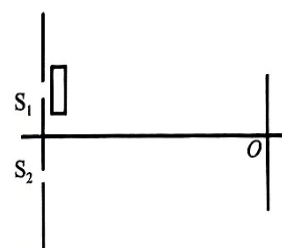


图 21 - 3

- * 8. 用白光垂直照射一处在空气中的肥皂膜。肥皂膜折射率 $n = 1.33$ ，厚度 $e = 400 \text{ nm}$ 。求：
 在反射光中得到加强的可见光的波长。

9. 用波长为 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的光垂直照射由两块平玻璃板构成的空气劈形膜，劈尖角 $\theta = 2 \times 10^{-4} \text{ rad}$ 。改变劈尖角，相邻两条明条纹间距缩小了 $\Delta l = 1.0 \text{ mm}$ ，求劈尖角的改变量 $\Delta\theta$ 。

10. 在牛顿环实验中，平凸透镜的曲率半径为 2.0 m ，当用某种单色光照射时，测得第 k 个暗环半径为 2.0 mm ，第 $k + 15$ 个暗环半径为 4.0 mm 。求所用单色光的波长。

22. 波动光学(二)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

1. 在单缝夫琅禾费衍射实验中, 波长为 λ 的单色光垂直入射在宽度 $b = 4\lambda$ 的单缝上, 对应于衍射角为 30° 的方向, 单缝处波阵面可分成的半波带数目为
(A) 2 个 (B) 3 个 (C) 4 个 (D) 5 个
[]
2. 波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直入射于光栅常量 $d = 2 \times 10^{-4} \text{ cm}$ 的平面衍射光栅上, 可能观察到的光谱线的最大级次为
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
[]
3. 一束平行单色光垂直入射在光栅上, 当光栅常量 $b + b'$ 为下列哪种情况时 (b 是每条缝宽度), $k = 2, 4, 6, \dots$ 等级次的主极大均不出现:
(A) $b + b' = 2b$ (B) $b + b' = 3b$
(C) $b + b' = 4b$ (D) $b + b' = 2b'$
[]
4. 孔径相同的电子显微镜和光学显微镜比较, 前者分辨本领大的原因为
(A) 电子可以自由移动 (B) 电子的穿透力强
(C) 电子衍射的波长比可见光波长大 (D) 电子衍射的波长比可见光短
[]
5. 平行单色光垂直入射于单缝上, 观察夫琅禾费衍射时, 若屏上 P 点处为第二级暗纹, 则单缝处波阵面相应地可划分为 _____ 个半波带。若将单缝宽度缩小一半, P 点处将是 _____ 级 _____ 条纹。
6. 如图所示, 为了测量某种晶体原子层之间的间距 d , 用 0.2 nm 的 X 射线照射该晶体, 实验测得 X 射线与晶面夹角为 15° 时获得第一级反射极大, 则 $d =$ _____ nm 。

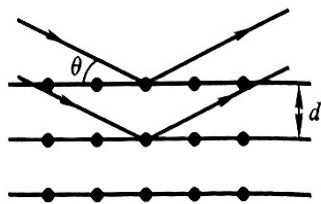


图 22 - 1

7. 某种光的波长为 $\lambda = 500 \text{ nm}$ ，分别垂直照射到一单缝和一光栅上。分别求它们在屏上形成的第二和第三级相邻明条纹间距。(1) 单缝宽度 $b = 2.0 \times 10^{-2} \text{ cm}$ ，缝到屏距离 $f = 50 \text{ cm}$ ；(2) 光栅的光栅常量 $b + b' = 2.0 \times 10^{-3} \text{ cm}$ ，缝到屏距离 $f = 50 \text{ cm}$ 。

8. 在离地球 $3.6 \times 10^5 \text{ m}$ 的航天飞船上，航天员用一直径为 $D = 0.2 \text{ m}$ 的望远镜观察地面。求他所能分辨地球表面上的最小距离。(设人眼感光最灵敏的光波长为 550 nm)

- *9. 一束具有两种波长 λ_1 和 λ_2 的平行光垂直入射在一光栅上，测得波长 λ_1 的第三级主极大衍射角和 λ_2 的第四级主极大衍射角均为 30° 。已知 $\lambda_1 = 560 \text{ nm}$ 。试求：(1) 光栅常量 $b + b'$ ；(2) 波长 λ_2 。

10. 一单缝的宽度 $b = 0.40 \text{ mm}$ ，以波长 $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ 的单色光垂直照射，设透镜的焦距 1.0 m ，屏在透镜的焦平面处。求：（1）中央衍射明条纹的宽度 Δx_0 ；（2）第二级明条纹和第二级暗条纹分别距离中央明纹中心的距离。

23. 波动光学(三)

班级_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

1. 光的偏振现象证实了

- (A) 光的波动性 (B) 光是电磁波
(C) 光是横波 (D) 光是纵波

[]

2. 当一束自然光以布儒斯特角从一种介质射向另一种介质的界面时, 则

- (A) 反射光和折射光均为完全偏振光
(B) 反射光和折射光均为部分偏振光
(C) 反射光是完全偏振光, 而折射光是部分偏振光
(D) 反射光是部分偏振光, 而折射光是完全偏振光

[]

3. 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) $\sqrt{2}I_0/2$

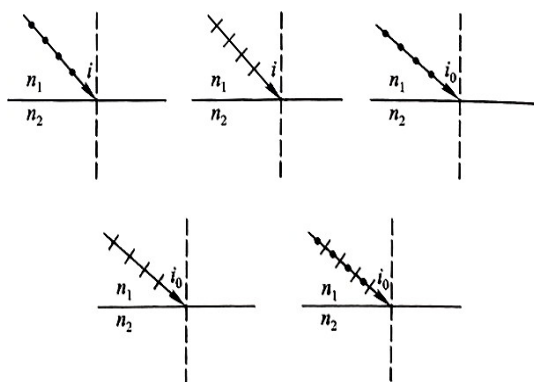
[]

4. 一束光通过方解石晶体产生光的双折射现象, 以下描述正确的是

- (A) 寻常光(o光)是偏振光, 非常光(e光)是自然光
(B) 非常光(e光)是偏振光, 寻常光(o光)是自然光
(C) 寻常光和非常光都是自然光, 但寻常光遵循折射定律, 非常光不遵循
(D) 寻常光和非常光都是偏振光, 但寻常光遵循折射定律, 非常光不遵循

[]

5. 在以下五个图中, 前四个图是线偏振光入射于两种介质的分界面上, 最后一图表示入射光是自然光。 n_1 和 n_2 为两种介质的折射率, 图中入射角 i_0 是布儒斯特角, $i \neq i_0$ 。试在图上画出实际存在的反射和折射光线, 并用点或短线把振动方向表示出来。



6. 一束自然光光强为 I_0 垂直穿过两个偏振化方向互相垂直的两个偏振片后的光强为_____。如果在这两个偏振片之间插入

图 23 - 1

另一个偏振片，且它的偏振化方向与它们均呈 45° ，则自然光透过这三个偏振片后的光强为_____。

7. 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，若通过二个偏振片后的出射光强为 $I_0/8$ ，则此两偏振片的偏振化方向间夹角(取锐角)是_____。

8. 一束自然光由空气照射到某介质的界面上，当入射角为 60° 时测得反射光成为线偏振光。
求：(1) 该介质的折射率；(2) 此时折射光的折射角。

- *9. 一束光由自然光和线偏振光混合而成，当它垂直穿过一偏振片后出射光强可以随偏振片绕轴旋转而变化，实验测得出射光最大光强和最小光强的比值为 4。求：入射光中自然光和线偏振光各占总光强的比例。

10. 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均成 30° 。(1) 求透过每个偏振片后的光强度；(2) 将入射光换成自然光，再求透过每个偏振片后的光强度。