

安徽大学 2020-2021 学年第二学期光学期末考试试卷 (A 卷)

出卷人: 杨群

1. 简答题 (4小题×5分=20分)

1.1. 简述 Huygens-Fresnel 原理

1.2. 简要说明双折射现象及形成原因

1.3. 简述 Malus 定律

1.4. 如何区分圆偏振光和自然光

2. 一玻璃半球曲率半径为 R , 折射率 $n = 1.5$, 半球平面边镀银. 一物高 h , 置于曲面顶点前 $2R$ 处. 求此光具组所成的最后的像在何处. (10 分)

3. 设平凸透镜和平板玻璃良好接触, 两者间空气间隙形成 Newton 环. 用波长 $\lambda = 589\text{nm}$ 的光照射, 测得从中心算起的第 k 个暗纹直径为 0.70mm , 第 $k + 10$ 个为 1.70mm . 求:(1) 平凸透镜凸面的曲率半径;(2) 若形成 Newton 环的空气间隙中充满折射率 $n = 1.33$ 的水, 则上述两暗纹直径各变为多大? (10 分)

4. 在 Fresnel 圆孔衍射实验中, 光源距圆孔 $R = 1.5\text{m}$, 波长 $\lambda = 630\text{nm}$, 接受屏距圆孔 $b = 6.0\text{m}$, 圆孔半径 ρ 从 0.5mm 开始扩大. 求最先两次出现亮斑和暗斑时圆孔的半径 ρ_{l1}, ρ_{l2} 和 ρ_{d1}, ρ_{d2} . (15 分)

5. 单缝 Fraunhofer 衍射实验中, 垂直入射有波长 $\lambda_1 = 400\text{nm}$ 和 $\lambda_2 = 760\text{nm}$. 已知单缝宽 $a = 1.0 \times 10^{-2}\text{cm}$, 透镜焦距 $f = 50\text{cm}$. (1) 求两种光第一级衍射明纹中心间距;(2) 若用光栅常数 $d = 1.0 \times 10^{-3}\text{cm}$ 的光栅替换单缝, 其他条件同上, 求两种光的第一级主极大间距. (15 分)

6. 通过一理想偏振光片观察部分线偏振光 (由自然光和线偏振光混合而成) 的强度, 当从最大光强方位转过 30° 时, 光强变成 $7/8$. 求:(1) 此部分偏振光种线偏振光和自然光强之比;(2) 入射光的偏振度;(3) 旋转偏振片时最小透射光强和最大透射光强之比;(4) 当偏振光从最大光强方位转过 60° 时的透射光强和最大光强之比. (15 分)

7. 在两块主截面夹角为 $\frac{\pi}{3}$ 的 Nicol 棱镜中插入一块主截面平分上述夹角的 $\frac{\lambda}{4}$ 波片, 光强为 I_0 的自然光入射之. 求 (1) 通过 $\frac{\lambda}{4}$ 波片后光的偏振态;(2) 通过第二个 Nicol 波片的光强. (15 分)