

期末考试试卷 (A 卷)

课程名称: 《光学基础 I》 授课教师: 赵静 徐灿 杨文革

学院: 物理科学与技术学院 专业: 物理、材料 年级: 2018

姓名: 校园卡号:

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
阅卷教师						

注意: 解题列出必要的公式、步骤、分析说明, 并根据需要做必要的图。

一、作图题 (每题 5 分, 共 10 分)

- 如图 1 所示的衍射屏正对一平面波, 求轴上观察点  $P$  距离衍射屏  $b$  处光强与自由传播光强  $I_0$  之比 (图中标出的是  $P$  点到衍射屏的光程, 其中  $b$  是中心到场点  $P$  的光程,  $\lambda$  为波长, 暗区不透光)。写出必要的作图思路 and 过程。
- 一束自然光正入射于单轴正晶体, 光轴方向垂直于入射面, 如图 2 所示, 请用惠更斯作图法画出该光线在晶体内的波面、传播方向和偏振方向。

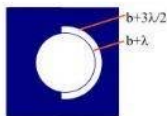


图 1



图 2

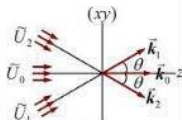


图 3

二、简答题: 解释以下概念、定理或现象 (每题 8 分, 共 64 分)

- 干涉装置的分类和典型代表。
- 写出几何光学中 3 个基本定律及其内容。
- 试讨论杨氏干涉实验中, 双孔大小对实验结果的影响。
- 写出光线光学的费马原理, 以及对几何光学成像的指导意义。
- 简要说明两种光学线性系统, 以及它们所适用处理的 optics 问题。
- 写出菲涅耳-基尔霍夫积分公式, 并说明公式中各部分的物理意义。
- 一束平面波正入射到一维光栅上, 写出其光强公式, 并说明其物理意义。
- 已知有一束光, 偏振状态可能是自然光或圆偏振光, 请设计实验方案鉴定它们的偏振状态, 并说明使用的光学元件和观察到的光学现象。

三、计算题 (每题 7 分, 共 35 分)

- 如图 3 所示, 三束完全相干的平行光投射于屏幕 ( $xy$ ), 设其振幅为  $A_1, A_0=2A_1, A_2=A_1$ ; 初相位在原点均为 0。试分别采用复数法或矢量图解法, 求出干涉场的复振幅分布, 并据此讨论干涉场的主要特征。
- 一束自然光从水入射于某种玻璃表面上, 当入射角为  $50.82^\circ$  时反射光成线偏振光, 该玻璃的折射率为多少? 水的折射率为  $4/3$ 。
- 现用钠光灯作为杨氏双缝干涉实验的光源, 其宽度  $b$  已被一光阑限制为  $2\text{ mm}$ , 它与双缝平面相距  $2.5\text{ m}$ 。为了在幕上能出现可见的干涉条纹, 问: 双缝间隔不能大于多少? 设其为  $d_0$ 。
- 氦氖激光器的发光区集中于一个圆形毛细管, 其管径约为  $2\text{ mm}$ 。若此光束射至  $10\text{ m}$  远的屏幕, 其光斑尺寸为多大? 若此光束射至月球表面, 其光斑尺寸为多大? 已知月地距离为  $3.8 \times 10^5\text{ km}$ 。
- 一水晶薄片厚  $0.850\text{ mm}$ , 其光轴平行于表面。现用一绿光束  $546.1\text{ nm}$  正入射于这水晶片: 已知水晶对波长为  $546.1\text{ nm}$  的绿光的主折射率为  $n_o=1.5462, n_e=1.5554$ 。求: (1)  $o, e$  两光束在晶片中的光程。(2) 两者经晶片后的相位差。

四、填空题 (每题 1 分, 共 1 分)

- 你所在的小班老师姓名是: ( )。