

南京大学 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目名称及代码 光学 331

适用专业: 光学

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

说明: 在下面某些题目答题中, 答卷人可根据题目需要, 可自行设定必要的物理参数。本试卷共有 4 个大题目

一. 简述题(50 分)

1. 何谓消逝(倏逝)波? 产生消逝波的方法?
2. 何谓光学全息?
3. 产生稳定的干涉条纹的条件?
4. 两束频率不同的光波是否会产生干涉? 若认为不干涉, 说明理由; 若认为干涉会观测到何种现象?
5. 列举出产生线偏振光的几种途径? 为什么自然光为非偏振光?
6. 何谓双折射现象? 利用单轴晶体是否在任何条件下均可在实验上观测到双折射? 如果观测不到, 指出在何种条件下观测不到?
7. 光波作为电磁波在介质中传播, 介质的那个物理量唯一地决定了光波在其中的传播行为? 为什么?
8. 在杨氏干涉实验中为何用单色光源? 且在光源后加一狭缝或小孔?
9. 现有一石英晶体, 其寻常光和异常光折射率以及光轴方向均已知, 如何设计一 $1/4$ 波片?
10. 何谓低维光波?

二. 关于迈克尔逊干涉仪的问题(30分)

1. 请画出迈克尔逊干涉仪的原理图。
2. 列举出迈克尔逊干涉仪的数种用途。
3. 利用迈克尔逊干涉仪, 如何能观测到清晰的等倾干涉条纹? 该条纹是什么形状(画出示意图)? 如果干涉仪其中的一个反射镜沿轴向移动时, 干涉条纹有何变化?
4. 当其中一个反射镜沿轴向移动时, 请画出观测屏上固定点的强度随镜子移动距离的变化关系曲线

三. 关于光栅的问题(40分)

1. 光栅衍射的特点?
2. 光栅衍射与单缝衍射有何不同?
3. 光栅的干涉极大位置由何因素决定?
4. 何为缺级现象?
5. 用波长同为 500nm , 夹角为 30° 的两束相干平行光, 照射边长为 1cm 的全息干板(其法线与两束光的夹角平分线重合)记录制备一全息光栅。
(1) 求该光栅的周期; (2) 中心波长为 600nm 的另一束激光垂直入射在该光栅上, 最多可观测到几级谱线? 在一级谱线上能分辨的最小波长差?

四. 关于波片与偏振片的问题(30分)

1. 一束单色线偏振光通过角速度为 ω 的 $1/2$ 波片, 再通过一偏振片, 求出射光强随时间的变化关系?
2. 一束强度为 I_0 的单色线偏振光先后通过一个 $1/4$ 波片和一个偏振片, 偏振片的偏振方向与该线偏振光偏振方向相同, 当波片快轴方向分别与线偏光偏振方向成 0° , 30° , 45° 时, 求偏振片后出射光的光强。
3. 如何确定一束单色椭圆偏振光的椭圆长短轴取向和旋转方向?
4. 在平面反射镜上相继放置一个 $1/4$ 波片和一个偏振片, 求经上述系统后的反射光的反射率。
5. 设计一个简单实验, 如何确定两个偏振片各自的偏振方向和一个 $1/2$ 波片的光轴方向(除此之外, 只有一单色自然光源可用)。