

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 光学 (A 卷)

试题编号: 817

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 2 页

普朗克常数: $h=6.63 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒; 真空中光速: $c=3.00 \times 10^8$ 米/秒

一、简述下列问题 (每题 8 分, 满分 40 分)

- 1、光学系统几种主要单色像差产生的原因及特点 (至少列出四种)
- 2、薄膜的等倾干涉与等厚干涉条纹的主要特征及其空间定义域
- 3、惠更斯-菲涅耳原理的主要内容
- 4、椭圆偏振光与部分偏振光的异同及检验方法
- 5、激光的特点及与普通单色光的区别

二、计算题 (每题 8 分, 满分 48 分)

- 1、将显微镜头部及物体同时置于折射率为 1.60 的透明液体中, 已知入射孔径角为 30° , 求显微镜的数值孔径。对于波长为 550nm 的单色光, 其所能分辨的两个物体的最小间隔为多少?
- 2、在杨氏双缝干涉实验装置中, 当用一薄云母片遮盖其中一条狭缝时, 发现观察屏上的第 5 级亮条纹恰好移到未遮盖时的中央 (零级) 亮条纹处。设入射光波长 $\lambda=532\text{nm}$, 云母片的折射率 $n=1.58$, 试求云母片的厚度 $d=?$
- 3、用波长为 650nm 的半导体激光照明某一小圆孔, 观察到其夫琅禾费衍射图样的第一级暗纹中心对圆孔中心的张角为 5° , 问该圆孔直径多大?
- 4、一束钠黄光以 60° 角入射到方解石晶体上, 设晶体的光轴与表面平行, 且垂直于入射面。试求出晶体中两光线的夹角。($n_o=1.6584$, $n_e=1.4684$)
- 5、光通过 2cm 厚的液层时, 强度减弱 5%, 求液体的吸收系数。
- 6、已知 YAG 激光器的输出波长为 $1.06\mu\text{m}$, 单个脉冲的能量为 100mJ, 求一个脉冲所含的光子数及所具有的动量。

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：光学（A 卷）

试题编号：817

说明：所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 2 页

三、综合题（满分 62 分）

- 1、（18 分）下图为一理想光具组，其中 H 和 H' 为系统的一对物方和像方主点， S 和 S' 为一对共轭的物点和像点， OP 为一近轴物。用作图法求出：焦点 F 和 F' ，节点 N 和 N' ， OP 的共轭像。（注意：将题中原图描在答题纸上，不要直接在试题纸上画图。作图须用直尺，光线及辅助线均须在图中画出。）



- 2、（16 分）用波长为 λ 的单色平行光垂直照射一朗琴光栅并在远场观察其衍射图样。已知光栅常数 $d=5\mu\text{m}$ ，每个透光缝宽 $a=1\mu\text{m}$ ，试求：
- (1) 有无缺级现象发生？若有，试求缺级级次；
 - (2) 单缝衍射中央包迹内所包含的光栅衍射主极大亮纹数目；
 - (3) 单缝衍射中央包迹内所包含的光栅衍射主极大亮纹的最高级次；
 - (4) 若照射光波长为 532nm ，则最多可观察到的主极大值条纹数目是多少？
- 3、（14 分）玻璃板上均匀地涂着一层透明油膜，在平行白光垂直照射下，测得反射光中波长 $\lambda_1=0.5\mu\text{m}$ 和 $\lambda_2=0.7\mu\text{m}$ 的两种单色成分完全消失。已知油膜和玻璃的折射率分别为 $n_1=1.30$ 和 $n_2=1.50$ ，求油膜的最小厚度 $h_{\text{min}}=?$
- 4、（14 分）强度为 I_0 的单色平行自然光垂直入射于两个正交布置偏振片，在两个棱镜之间插入一四分之一波长片，其光轴方向位于两个棱镜起偏方向之间并且与第一个棱镜起偏方向夹角 30° ，忽略器件的吸收及反射损耗。问：
- (1) 透过四分之一波长片的光的偏振态如何？
 - (2) 出射光的强度 $I=?$