

# 2011 年硕士研究生入学初试试题

科目代码: 808 科目名称: 工程光学

注: (1) 本试题共 2 页, 允许使用计算器。

(2) 请按题目顺序在标准答题纸上作答, 答在题签或草稿纸上一律无效。

## 一、填空题: (共 20 分, 每空 1 分)

- 1、光线发生全反射的必要条件是光从 ( ) 介质进入 ( ) 介质。
- 2、偶数个平面镜成像则物象 ( ), 奇数个平面镜成像则成 ( )。
- 3、孔径光阑的作用是 ( ), 视场光阑的作用是 ( )。孔径光阑在系统物空间的共轭像称为 ( ), 孔径光阑在系统像空间的共轭像称为 ( )。
- 4、某近视眼远点距为  $-0.5\text{m}$ , 近视 ( ) 度, 需配带眼镜的焦距为 ( )。
- 5、一平面电磁波可表示为:  $E_y = 0, E_z = 0, E_x = \cos \pi 10^{15} (z/c - t)$ , 该电磁波沿 ( ) 方向振动, 沿 ( ) 方向传播, 其频率为 ( ), 波长为 ( )。(式中  $c$  为真空中的光速)
- 6、光栅和 F—P 标准具都具有很高的色分辨本领, 但光栅的高分辨本领源于 ( ), 而 F—P 标准具的高分辨本领源于 ( )。
- 7、望远镜的理想衍射分辨率由波长和 ( ) 决定, 显微镜的理想衍射分辨率由波长和 ( ) 决定。
- 8、自然光在晶体中沿 ( ) 方向传播时, 不发生双折射现象, 沿 ( ) 方向传播时, o 光和 e 传播速度差别最大。

## 二、请解释下列基本概念及术语 (共 30 分, 其中每小题 5 分)

渐晕 光亮度 余弦辐射体 倍率色差 圆偏振光 艾里斑

三、有人说由两个正光焦度的光组合成的光组光焦度必然是正的, 这种说法是否正确? 请用作图法说明。(10 分)

四、已知一个透镜把物体放大  $-3\times$  投影在屏幕上, 当透镜向物体移近  $18\text{mm}$  时,

物体将被放大  $-4\times$ 。试求透镜的焦距。(10 分)

五、一束平行细光束入射到一半径  $r=30\text{mm}$ 、折射率  $n=1.5$  的玻璃球上, 求其通过玻璃球后会聚点的位置; 该会聚点是实像点还是虚像点? 其在物方的共轭点位于何处? (15 分)

六、已知显微镜的视放大率为  $-200\times$ , 目镜焦距为  $25\text{mm}$ , 求: (1) 物镜的放大倍率; (2) 设人眼的视觉分辨率为  $0.0003\text{rad}$ , 用该显微镜观察时能分辨的两物点的最小距离; (3) 物镜的数值孔径不小于多少? (设照明光波长为  $500\text{nm}$ ) (15 分)

七、在杨氏实验中, 两小孔距离  $1\text{mm}$ , 观察屏离小孔  $1\text{m}$ , 照明光源包含两种波长的单色光  $\lambda_1=589.0\text{nm}$  和  $\lambda_2=589.6\text{nm}$ , 问两种单色光的第 10 级亮条纹之间的间距



是多少？（10 分）

八、在等倾干涉实验中，照明光波的波长  $\lambda=600\text{nm}$ ，平板厚度  $h=2\text{mm}$ ，折射率  $n=1.5$ ，其下表面涂上某种高折射率（大于 1.5）介质，问（1）在反射光方向观察到的圆条纹中心是暗还是亮？（2）由中心向外计算，第 10 个亮环的半径是多少？

（3）第 10 个亮环处的条纹间距是多少？（观察望远镜物镜焦距为  $20\text{cm}$ ）（15 分）

九、一块光栅的宽度为  $10\text{cm}$ ，每毫米内有 500 条缝，光栅后面放置的透镜焦距为  $500\text{mm}$ 。问（1）它产生的波长  $\lambda=632.8\text{nm}$  的单色光的 1 级谱线的半宽度是多少？

（2）在  $\lambda=632.8\text{nm}$  附近它的 1 级条纹能够分辨的最小波长差是多少？（10 分）

十、一束光线可能是部分偏振光、线偏振光或椭圆偏振光，请设计测试方法以确定其到底是哪一种光。（15 分）