

深圳大学 2011 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 光学工程

考试科目代码: 825 考试科目名称: 工程光学 (二)

一、填空题: (共 30 分, 每空 1 分)

1. 几何光学的基本定律是 ()、()、() 和 ()。
2. 玻璃块周围介质的折射率为 1, 若光束从玻璃块射向周围介质的入射角为 45° 角, 玻璃的折射率至少为 () 时才能发生全反射。
3. 在理想光学系统中, 与光轴上无限远点相共轭的点称为 ()。
4. 光学系统的几何像差中有五种不同的单色像差, 即 ()、()、()、()、()。
5. 孔径光阑通过它前面的光学系统所成的像称为 (), 通过后面的光学系统所成的像称为 ()。
6. 一个平面电磁波表可以表示为 $E_x = 2 \cos \left[2\pi \times 10^{14} \left(\frac{z}{c} - t \right) + \frac{\pi}{3} \right]$, $E_y = 0$, $E_z = 0$ 则该电磁波的频率为 ()、波长为 ()、振幅为 ()、原点的初相位 (), 传播方向沿着光轴的 () 向。
7. 在夫琅和费单缝衍射实验中, 对于给定的入射单色光, 当缝宽度变化时衍射图案有相应的变化, 如果缝宽变小, 此时中央亮纹的中心位置 (), 各级衍射条纹对应的衍射角 ()。
8. 一束波长为 632.8nm 的激光从空气进入玻璃介质中, 玻璃的折射率为 1.5, 它在玻璃中的传播速度为 () m/s, 频率为 () Hz, 波长为 () nm, 波数 () $1/\text{nm}$, 在玻璃中光波的颜色为 ()。
9. 获得相干光的方法有分波前法和分振幅法, 杨氏双缝干涉属于 (), 平行平板等倾干涉属于 ()。
10. 根据偏振光光矢量的方向和大小变化规则, 它包括 ()、() 和 ()。

二、简答题 (共 48 分, 其中每小题 6 分)

1. 简要描述理想光学系统的特性。
2. 什么是视场光阑? 它与入射窗和出入射窗之间的关系是什么?
3. 至少列举 3 种典型的像差, 并说明其产生的原因。
4. 至少列举 3 种光学系统中常用的像质评价方法, 并简要说明各自的优缺点。
5. 光的衍射现象的定义, 它与光的干涉现象的区别是什么?
6. 简述干涉现象的定义和形成干涉的条件。
7. 影响干涉条纹可见度的主要因素有哪些?
8. 简述光的偏振特性中的马吕斯定律。

三、(15 分) 已知两个薄透镜的焦距分别为 $f_1' = -f_1 = 100\text{mm}$ 和 $f_2' = -f_2 = 100\text{mm}$ ，两个薄透镜间的光学间隔 $\Delta = -125\text{mm}$ ，求此组合光学系统的焦距及主平面和焦点位置，并画图表示各位置。

四、(10 分) 一架开普勒望远镜，视觉放大率为 6，物方视场角 $2\omega = 8^\circ$ ，出瞳直径 $D' = 5\text{mm}$ ，物镜和目镜之间的距离为 140mm ，求：

- (1) 物镜焦距和目镜焦距；
- (2) 物镜口径和目镜口径；
- (3) 分划板半径，即视场光阑半径。

五、(10 分) 一显微镜的镜筒长度为 150mm ，物镜的焦距为 20mm ，目镜的视觉放大率为 12.5，求：

- (1) 总的视觉放大率；
- (2) 如果数值孔径 $NA = 0.1$ ，请问该总视觉放大率是否在适用范围内；
- (3) 计算在道威判据下，该显微镜的分辨率（设光波波长为 550nm ）。

六、(15 分) 一束单色光垂直入射在光栅常数为 0.006mm 的衍射光栅上，观察到第二级亮条纹出现在 $\sin\theta = 0.20$ 处（ θ 为衍射角），第三级亮条纹缺级。求：

- (1) 入射单色光的波长；
- (2) 光栅狭缝的宽度；
- (3) 在屏上最多能看到的亮条纹数。

七、(10 分) 在杨氏干涉实验中，两小孔的距离为 0.5mm ，观察屏幕离小孔的距离为 1m 。当以氦氖激光束照射两小孔时，测量出屏幕上干涉条纹的间距为 1.26mm 。计算氦氖激光波长。

八、(12 分) 一束线偏振光经过一个 $1/4$ 波片，其快轴与 Y 轴重合，求以下三种情况下出射光的偏振态：

- (1) 入射光的振动方向与晶片光轴成 45° ；
- (2) 入射光的振动方向与晶片光轴成 -45° ；
- (3) 入射光的振动方向与晶片光轴成 30° 。