

2007 年硕士研究生入学考试试题

科目名称: 工程光学

共 1 页 第 1 页

注: 请将试题做在标准答题纸上, 在题签上做题无效。本试题应使用计算器。

一、填空题: (共 20 分, 每空 1 分)

- 1、理想光学系统中, 无限远轴上物点与()是一对共轭点, 而无限远轴上像点的共轭点是()。
- 2、光线经过夹角为 α 的双平面镜反射后, 出射线与入射线的夹角为()。
- 3、为提高显微镜测量精度, 通常采用()光路, 其孔径光阑位于物镜()。为了减小目镜口径, 通常还在物镜实像面处放置()。
- 4、一个波长为 1300nm, 功率为 10mW 的激光器, 输出的光通量为()。
- 5、光学系统的几何像差可分为()种, 其中()种为单色像差, ()种为色差。()是轴上点唯一的单色像差, 而()是主光线像差, 只使像产生失真, 并不影响像的清晰度。
- 6、某近视眼验光结果为 -500 度, 则其远点距为()m, 需配带眼镜的焦距为()。
- 7、一平面电磁波可表示为: $E_x = 2\cos[2\pi \times 10^{14}(y/c-t) + \pi/2]$, $E_y = 0$, $E_z = 0$, 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)
- 8、在折射率为 n_G 的基片上镀折射率为 n 的单层增透膜, 则 n 应() n_G , 且对于波长为 λ 的入射光, 当 $nh = ()$ 时增透效果最好 (h 为膜厚度)。

二、请解释下列基本概念及术语 (共 30 分, 其中每小题 5 分)

理想光学系统的主平面 渐晕 发光强度 球差 布儒斯特角 双折射现象

三、设有一由正负透镜组构成的组合系统, 前正透镜组的焦距为 $f_1' = 100\text{mm}$, 负透镜组焦距为 $f_2' = -100\text{mm}$, 如果两透镜组均按薄透镜看待, 它们之间的距离为 50mm, (1) 求组合系统的焦距; (2) 设在前方离正透镜组 200mm 处有一物体, 物高 5mm, 求该物体通过组合系统所成的像的位置和大小。(15 分)

四、一束波长为 600nm 的线偏振光垂直入射一块厚度为 $1.5 \times 10^{-2}\text{mm}$ 的石英晶片 ($n_o = 1.54, n_e = 1.55$, 光轴平行于晶片表面), 出射 o 光和 e 光的相位差是多少? 在什么情况下出射光为圆偏振光? (10 分)

五、如果望远镜能分辨角距离为 $3 \times 10^{-7}\text{rad}$ 的两颗星, 它的物镜最小直径是多少? 为充分利用望远镜的分辨率, 其放大率最少应为多少? (设 $\lambda = 550\text{nm}$, 人眼极限分辨角 $= 0.0003\text{rad}$)。(10 分)

六、为看清 4km 远处相隔 150mm 的两个点, 若用刻卜勒望远镜观察, 则: (1) 若筒长 $L = 100\text{mm}$, 求物镜和目镜的焦距 (设人眼极限分辨角 $= 0.0003\text{rad}$); (2) 物镜框是孔径光阑, 求出射光瞳距离; (3) 若物方视场角 $2\omega = 8^\circ$, 求像方视场角。(15 分)

七、一支功率为 5mW 的氦氖激光器, 发光效率为 152 lm/W, 发光面直径为 1mm, 发散角 (光束半顶角) 为 1mrad。求 (1) 激光器发出的总光通量; (2) 发光强度; (3) 激光束在 5m 远处屏幕上产生的照度。(15 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 20cm) (15 分)

九、在双缝夫琅和费衍射实验中, 所用光波 $\lambda = 632.8\text{nm}$, 透镜焦距 $f' = 50\text{cm}$, 观察到两相邻亮条纹之间的距离 $e = 1.5\text{mm}$, 并且第 4 级亮纹缺级, 试求 (1) 双缝的缝距和缝宽; (2) 第 1、2 级亮纹的相对强度 (相对于中央亮纹)。(20 分)