

2012 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 1 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、简单回答下列问题 (共 30 分, 每小题 6 分)

- 1、理想光学系统定义了哪三种放大率? 相互关系是什么?
- 2、显微镜的有效放大率是何含义?
- 3、什么是群速度? 什么是相速度?
- 4、两列波产生干涉的条件是什么?
- 5、迈克尔逊干涉仪的动镜移动 0.2730mm 时, 能数到移过 1000 条条纹, 问该光波长为多少?

二、一物体位于半径为 r 的凹面镜前什么位置时, 可分别得到放大 4 倍的实像和放大 4 倍的虚像? (15 分)三、一薄透镜组焦距为 100mm , 和另一焦距为 50mm 的薄透镜组合, 其组合焦距仍为 100mm , (1) 求两薄透镜的相对位置; (2) 求基点位置 (并画出示意图)。(15 分)四、一个 250W 的溴钨灯, 发光效率为 30lm/W , 灯丝外形面积为 $5\times 7\text{mm}^2$, 可以看作是两面发光的余弦辐射体。求: (1) 此灯发出的总光通量; (2) 灯丝的光亮度。(10 分)五、一显微镜物镜的垂轴放大倍率 $\beta = -3\times$, 数值孔径 $\text{NA}=0.1$, 物镜框是孔径光阑, 出瞳距为 30mm , 目镜焦距 $f_e' = 25\text{mm}$ 。求: (1) 显微镜的视觉放大率; (2) 显微镜的分辨率 (照明光波长 $\lambda=0.55\mu\text{m}$); (3) 目镜的通光孔径 (设物高 $2y=6\text{mm}$, 渐晕系数 $K=50\%$)。(15 分)六、一平面电磁波可表示为: $E_y = 0$, $E_z = 0$, $E_x = \cos \pi 10^{15}(z/c - t)$, 问该电磁波: (1) 沿什么方向振动? 沿什么方向传播? (2) 其频率和波长各为多少? (式中 $c=3\times 10^8\text{m/s}$ 为真空中的光速) (15 分)七、杨氏干涉实验中, 双缝间距为 1mm , 离观察屏 1m , 用钠光灯做光源, 它发出两种波长的单色光 λ_1 和 λ_2 , 观察到两波长第 10 级亮条纹之间的距离为 $6\times 10^{-3}\text{mm}$, 问两种单色光的波长差 $\Delta\lambda$ 是多少? (10 分)八、波长 $\lambda=563.3\text{nm}$ 的平行光正入射在直径 $D=2.6\text{mm}$ 的圆孔上, 与孔相距 1m 处放一屏幕。问: (1) 屏幕上正对圆孔中心的 P 点是亮点还是暗点? (2) 要使 P 点变成与 (1) 相反的情况, 至少要把屏幕向前移动多少距离? (15 分)九、光强为 I_0 的自然光相继通过偏振片 P_1 、 P_2 、 P_3 后, 光强变为 $I_0/8$, 已知 P_1 和 P_3 的偏振方向互相垂直, 试求: P_1 和 P_2 偏振方向间的夹角为多少? (10 分)十、现有一束波长为 λ 的线偏振光, 请设计一个实验系统将其转换为圆偏振光, 并说明验证方法。画出系统示意图, 说明各个器件的作用。(15 分)