

中国科学院研究生院
2007 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：物理光学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
 2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
-

一、填空题（16 分，每空 2 分）

1、在真空中传播的一列平面电磁波，其电场表示为 $E_x = 0$ ， $E_y = 0$ ， $E_z = (10^2 \text{ V/m}) \cos \left[\pi \times 10^{14} \text{ s}^{-1} \left(t - \frac{x}{c} \right) + \frac{\pi}{2} \right]$ ，则该电磁波的频率为_____，振幅为_____，初相位为_____，波长为_____，周期为_____。

2、电磁波在真空中的传播速度与真空的介电常数和磁导率关系为_____；介质折射率与其介电常数和磁导率关系为_____；群速度、相速度和波长的关系为_____。

二、简答题（45 分）

- （一）写出时域麦克斯韦方程组的积分形式，并说明分别表示什么定律或定理？（8 分）
 - （二）什么是准单色光？写出准单色光的条件。（7 分）
 - （三）什么是空间相干性？（5 分）
 - （四）在傍轴条件下，给出焦距为 f 的透镜的透过率函数。（5 分）
 - （五）简述阿贝成像原理。（5 分）
 - （六）石英对 589nm 钠黄光的寻常光和非寻常光的主轴折射率分别为： $n_o=1.544$ 和 $n_e=1.553$ ，如制成对该波长的 1/4 波片，光轴平行于表面，波片的最小厚度 d 应为多少 mm？（小数点后取 3 位）（5 分）
 - （七）自然光与圆偏振光都可以用振幅相同，振动方向互相垂直的两个光矢量表示，简述自然光与圆偏振光的区别，如何区分自然光与圆偏振光？（5 分）
-

(八) 简述电光效应中泡克尔斯效应与克尔效应的不同。(5分)

三、计算题 (89分)

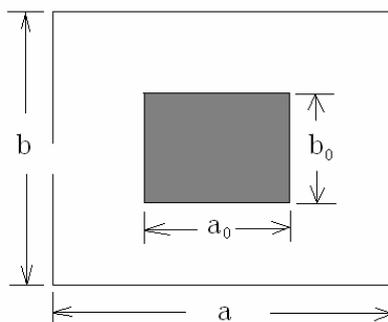
(一) 杨氏干涉装置中, 若波长 $\lambda = 600\text{nm}$ 在观察屏上形成暗条纹的角宽度为 0.02° ,

1、试求杨氏干涉装置中二缝间的距离? (10分)

2、若其中一个狭缝通过的能量是另一个的4倍, 试求干涉条纹的对比度? (10分)

(二) 迈克尔逊干涉仪用钠 D 谱线照明。钠 D 谱线是由两个很靠近的谱线构成, 平均波长为 589.3nm 。为了使干涉条纹从模糊变到清晰再变到模糊, 需将干涉仪的动镜移动 289.4nm , 试求 D 谱线的波长差? (18分)

(三) 边长为 a 和 b 的矩孔的中心有一个边长为 a_0 和 b_0 的不透明屏, 试导出这种光阑的夫琅和费衍射强度公式。(12分)



(四) 一束单色光垂直入射在光栅常数为 0.006cm 的衍射光栅上, 观察到第二级亮条纹出现在 $\sin \beta = 0.20$ 处 (β 为衍射角), 第三级亮纹缺级。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。(12分)

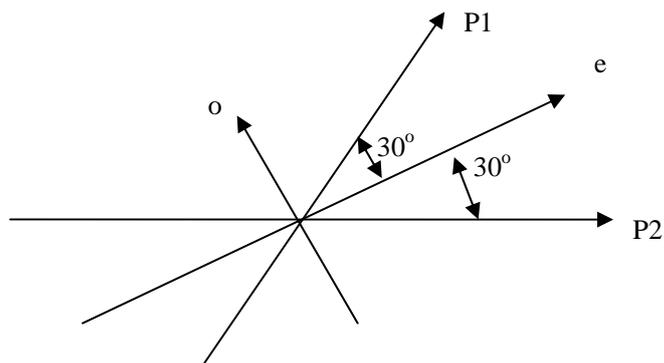
(五) 一台显微镜, 已知数值孔径 $\text{N.A.}=1.32$, 物镜焦距 $f_o = 1.91\text{mm}$, 目镜焦距 $f_e = 50\text{mm}$, 求:

- 1、最小分辨距离;
- 2、有效放大率;
- 3、光学筒长。(提示: 人眼最小分辨角度 $\Delta\theta_e \approx 2.9 \times 10^{-4}\text{rad}$, $\lambda = 0.55\mu\text{m}$) (12分)

(六) 一束光强为 I_0 ，偏振方向 P_1 的线偏振光，垂直入射通过一个 $1/4$ 波片，波片的光轴方向 e 与 P_1 夹角为 30° ，问：

1、通过 $1/4$ 波片后的椭圆偏振光长短轴比？（4分）

2、在 $1/4$ 波片后放一个检偏器，检偏器的通光轴方向 P_2 与波片的光轴方向 e 的夹角也为 30° ，如图所示，问通过检偏器后的光强？（6分）



3、如果把 $1/4$ 波片换成光轴方向相同的半波片，问通过检偏器后的光强？（5分）

