

2009 年硕士研究生入学初试试题

科目代码名称: **820 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、简单回答下列问题 (共 30 分, 每小题 6 分)

- 1、光学系统中主要有哪两种光阑? 各起什么作用?
- 2、点光源在与之距离为 r 处的平面上形成的照度与哪几个因素有关? 试写出此照度表达式。
- 3、光学系统的几何像差分为哪几种? 其中哪些是单色像差?
- 4、汽车两前灯相距 1.2m, 设灯光波长为 $\lambda=600\text{nm}$, 设人眼瞳孔直径为 $D=2\text{mm}$ 。试问: 对迎面而来的汽车, 离多远能分辨出两盏亮灯?
- 5、某线偏振光在真空中的波长为 $\lambda=589\text{nm}$, 垂直入射到方解石上, 晶体的光轴与表面平行, 已知方解石晶体的主折射率为 $n_o=1.658$, $n_e=1.486$ 。试问: 方解石晶体中寻常光和非寻常光的波长分别为多少?

二、一束平行细光束沿直径方向入射到一半径为 30mm、折射率为 1.5 的玻璃球上, 求光线通过玻璃球后会聚点的位置。(15 分)

三、一个焦距为 10cm 的凸透镜, 与其后 12cm 处焦距为 4cm 的凹透镜组成系统, 已知物在凸透镜左方 20cm 处, 计算像的位置和垂轴放大率。(15 分)

四、有一双面镜系统, 光线平行于其中一个平面镜入射, 经过两次反射后, 出射光线与另一平面镜平行, 求两平面镜的夹角。(10 分)

五、一个人近视程度是 -2D (屈光度), 调节范围是 8D, 求: (1) 其远点距离和近点距离; (2) 如果校正到正常人眼, 应该佩戴的眼镜焦距是多少; (3) 如果佩戴 100 度的近视镜, 能看清的远点距离是多少。(15 分)

六、真空中一列振幅为 E_0 的单色平面波, 其空间频率为 $\pi \times 10^{15}$, 沿 x 方向振动, 沿 z 轴正向传播, 原点处的初相位为 $\pi/2$, (1) 请写出波矢量表达式; (2) 求该电磁波的频率和波长。(真空中的光速 $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$) (15 分)

七、平行玻璃板的折射率 $n=1.5$, 在 $\lambda=632.8\text{nm}$ 的单色光中观察干涉条纹, 当温度变化时, 在垂直方向观察, 发现有两个新的干涉条纹向外移动, 问玻璃板的厚度变化了多少? 是变薄了还是变厚了? (10 分)

八、杨氏双缝实验中, 原来 P 点是屏上第五级亮纹所在位置。现将一玻璃片插入光源 S1 发出的光束途中, 则 P 点变为中央亮条纹的位置, 求玻璃片的厚度。(已知: $\lambda=0.6\mu\text{m}$, 玻璃折射率 $n=1.5$) (10 分)

九、波长为 589.3nm 的平行光垂直照射光栅, 已知光栅上每毫米有 500 条刻痕, 并且透明和不透明的宽度相等, 问最多能观察到几条亮条纹? (15 分)

十、一块厚度为 0.01mm 的方解石晶体, 其光轴平行于表面, 放在两块偏振方向平行的偏振棱镜之间, 且方解石晶体光轴与棱镜偏振方向间夹角为 45° 。设在可见光范围内此方解石晶体 n_o 和 n_e 分别为 1.658 和 1.486, 问可见光范围内哪些波长的光不能通过此系统? (15 分)