

电 子 科 技 大 学

2007 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：412 基础光学

注：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

一、简答题：（每小题 3 分，共 60 分）

1. 什么是光学系统的子午面？什么是弧矢面？
2. 光在某种介质中的光程，与相同时间内，光在真空中的传播距离的关系如何？
3. 目视光学仪器的视角放大率是否可以设计的无限大？为什么？
4. 自然光以布儒斯特角入射到一块玻璃平板上时，其反射光和透射光的偏振态如何？
5. 法布利—泊罗干涉仪对光源的单色性有一定的要求，当光源含有 $\lambda + \Delta\lambda$ 之间的波长成分时，试解释在同一观察方向上，可能会出现什么现象？
6. 光的非单色性和光源的有限宽度，对干涉条纹的可见度均产生影响，说明二者分属于什么相干性问题？
7. 夫琅禾费多缝衍射的光强分布特点是什么？
8. 从散射的角度解释天空为什么是蔚蓝色的？
9. 当一个光源向静止观察者快速运动靠近时，则与光源静止时观察者将测得光波有何变化？这是属于什么效应？
10. 在正常色散区，折射率 n 随波长 λ 的增大而如何变化？当波长 λ 一定时，其色散率随媒质折射率 n 的减小将如何变化？
11. 一束线偏振光垂直于晶面射入负单轴晶体后，分解成的 o 光和 e 光，谁的传播速度快？为什么？
12. 一束左旋圆偏振光经 $\lambda/4$ 波片后，偏振态作何改变？在直角坐标系中什么象限内振动？

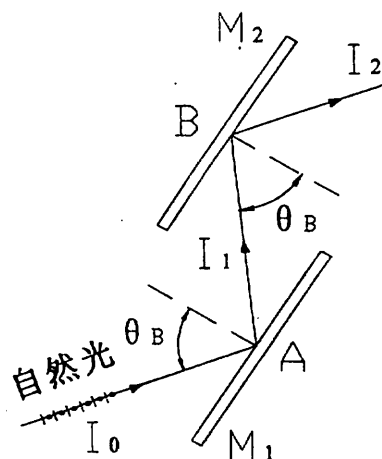
13. 当物位于透镜的 2 倍物方焦距时, 其象位于什么位置? 垂轴放大率为多少?
14. 随着像方视场角的增大, 像平面上的照度相比中心点的照度作何改变?
15. 分别叙述孔径光阑和视场光阑的作用。
16. 一个光学系统存在像散时, 其像的特点为何状?
17. 在一个光学系统的光轴上平行于光轴置放一个正方形物体, 其所成的像在形状上是否与物相似? 为什么?
18. 平行光入射于一透镜, 当使透镜绕一和光轴垂直的轴转动时, 要求在视场中像点位置不变, 该轴应装在何处?
19. 物体位于凹面反射镜的什么位置时, 所成像为虚象?
20. 多缝衍射中各缝光强在衍射屏上 P 点有无差别? 各缝电场有无差别? 差在何处?

二、(共 15 分) 光学系统由 $f_1' = 5\text{cm}$ 的正透镜 L_1 和 $f_2' = -10\text{cm}$ 的负透镜 L_2 组成。 L_2 在 L_1 之右 5cm , 求此系统的焦距 f' 和主点位置 x_H, x_H' , 并在图上将各量标出。

三、(共 10 分) 有一支 $\text{He}-\text{Ne}$ 激光器和一开普勒型望远镜, $\text{He}-\text{Ne}$ 激光器的发射角为 1 毫弧度, 欲将其发散角压缩为 0.1 毫弧度, 则该望远镜应按什么位置关系放置使用? 若望远镜物镜的焦距为 40cm , 相对孔径 $D/f'_{\text{物}} = 1/5.0$, 求该望远镜的放大倍率、目镜焦距、出射瞳孔直径各为多少?

四、(15 分) 有两个波长 λ_1 和 λ_2 , 在 $6000\text{\AA}$ 附近相差 $0.001\text{\AA}$, 要用 F-P 干涉仪把两谱线分辨开来, 间隔至少要用多大? 在这种情况下, 干涉仪的自由光谱范围是多少? 设反射率 $R=0.95$ 。

五、(20 分) 图中的 M_1 、 M_2 是两块平行放置的玻璃片 ($n=1.50$)，背面涂黑。一束自然光以角 θ_B 入射到 M_1 上的 A 点，反射至 M_2 上的 B 点，再反射。试确定 M_2 以 AB 为轴旋转一周时，出射光强的变化规律。



六、(15 分) 对于 600 条/mm 的光栅，求可见光 ($0.40 \sim 0.76 \mu\text{m}$) 的一级光谱散开的角度为多少？一级红光 ($0.76 \mu\text{m}$) 的角色散率为多少？以及对于 $f' = 1 \text{ m}$ 的物镜的线色散率为多少？

七、(15 分) 一束波长 $\lambda_2 = 0.7065 \mu\text{m}$ 的主轴在光轴上的左旋椭圆偏振光，入射到相应于 $\lambda_1 = 0.4046 \mu\text{m}$ 的方解石 $\lambda/4$ 片上，试求出射光束的偏振态？已知方解石对 $\lambda_1 = 0.4046 \mu\text{m}$ 的光主折射率为 $n_o = 1.6813$ ， $n_e = 1.4969$ ；对 $\lambda_2 = 0.7065 \mu\text{m}$ 的光主折射率为 $n_o' = 1.6521$ ， $n_e' = 1.4836$ 。