

南京理工大学

2009 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号：2009004014

考试科目：光学工程（满分 150 分）

考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不加分

一、(10 分) 振幅为 A 、波长为 $\frac{2}{3} \times 10^{-3} \text{ mm}$ 的单色平面波的方向余弦为 $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3})$,

试确定它在 xy 平面上的复振幅分布。波数的单位是 mm^{-1} 。

二、(10 分) 图 1 所示为某三片分离型照相物镜的光学系统示意图，其各片透镜的折射率分别为 $n_1 = 1.6140$ 、 $n_2 = 1.6745$ 、 $n_3 = 1.6140$ 。求此系统的反射光能损失（以百分比表示，其小数位保留两位）。

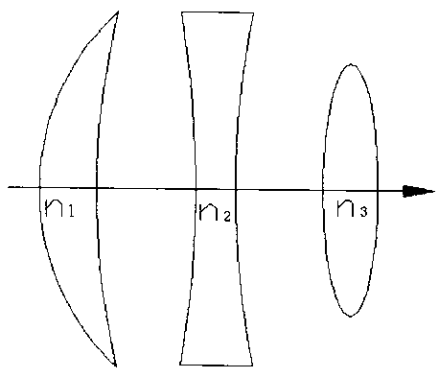


图 1（第二题图）

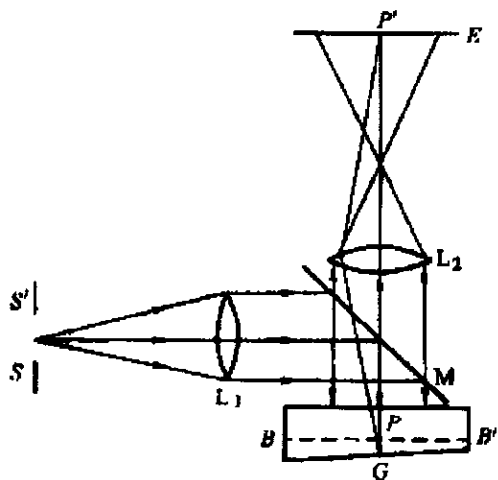


图 2（第三题图）

三、(20 分) 图 2 为测平板平行性的等厚干涉实验装置，已知：透镜 L_1 的焦距为 100mm ，平板 G （图 2 中将其夸大画成楔板状，其内虚线 BB' 表示干涉条纹定域面）的最大厚度为 4mm ，折射率为 1.5 ， L_2 的垂轴放大率为 0.5 。光源采用氦灯（ $\lambda = 590\text{nm}$ ）。求：(1) 光源 SS' 的许可宽度是多少？(2) 若测得像平面 E 上干涉条纹间距 $e' = 0.25\text{mm}$ ，求平板 G 的楔角。

四、(10 分) 平行光照射双缝的夫琅和费衍射实验中，若挡住一缝，原来亮条纹处的光强有何变化？为什么？

五、(20 分) 单色光垂直通过一起偏振器 N1（见图 3）后照射扬氏干涉装置的两狭缝（间隔为 d ）。问：（1）N1 应如何摆放才能使观察屏上的干涉场中暗条纹最暗？（2）在上述情况下，在上缝前置一半波片，半波片快轴与 x 轴成 θ 角，求观察屏上 P 点处的光强度。

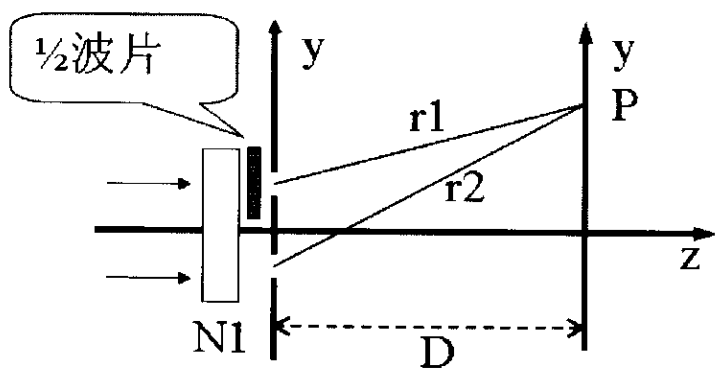


图 3（第五题图）
 「附注」快轴与 x 轴成 θ 角的半波片的琼斯矩阵为：

$$G_{1/2} = \begin{bmatrix} \cos 2\theta & \sin 2\theta \\ \sin 2\theta & -\cos 2\theta \end{bmatrix}$$

六、(10 分) 某一透镜对物体成像 $\beta = -0.5\times$ ，使物向透镜移动 100mm，则得 $\beta = -1\times$ ，试求该透镜的焦距。

七、(10 分) 一束平行细光束自左向右入射到一半径 $r=30$ 、折射率为 1.5 的玻璃球（位于空气中）上，经过前后表面折射后，求其在空气中会聚点的位置？如果将右半球面镀反射膜，求反射光束在玻璃中的会聚点位置？反射光束经前表面折射后会聚点又在何处？说明各会聚点的虚实。

八、(10 分) 设照相物镜焦距 $f'=75\text{mm}$ ，假定底片上像点弥散斑直径小于 0.05mm 仍认为成像清晰，求光圈数 $F=2.8$ 时，对于对准平面 $p=10\text{m}$ 的景深情况(求近景平面和远景平面的位置)。

九、(15 分) 由一个正透镜组和一个负透镜组构成的摄远系统，前组正透镜的焦距为 100mm，后组负透镜的焦距为 -50mm ，要求由第一组透镜到组合系统像方焦点的距离与系统的组合焦距之比为 1:1.5，求二透镜组之间的间隔 d 应为多少？组合焦距等于多少？

十、(15 分) 显微镜目镜的视角放大率 $\Gamma_e=10$ ，物镜的垂轴放大率 $\beta=-2$ ，

$NA = 0.1$ ，物像共轭距为 180mm，物镜框为孔径光阑。试求：

- (1) 出射光瞳的位置和大小；
- (2) 物镜和目镜的通光孔径。(设物体 $2y=8\text{mm}$ ，允许边缘视场拦光 50%)

十一、作图题(共 20 分)

(1) 由物求像或由像求物(每小题 4 分，共 8 分)

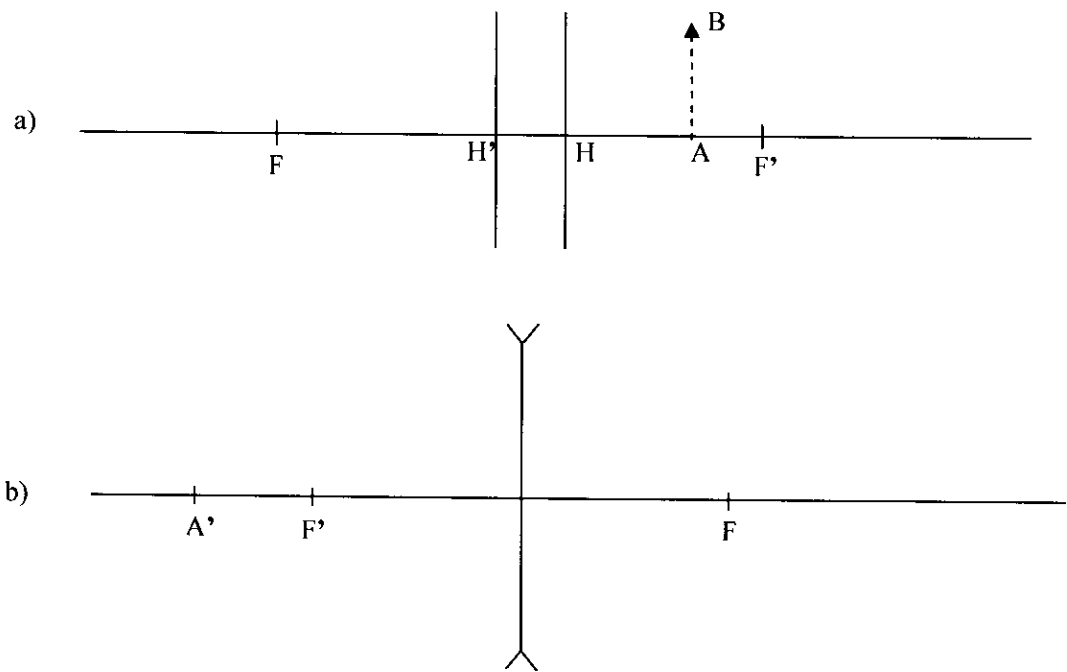


图 4 (第十一-(1)题图)

(2) (6 分)求等效系统的主点和焦点位置(画两张图，分别画出物方基点和像方基点)

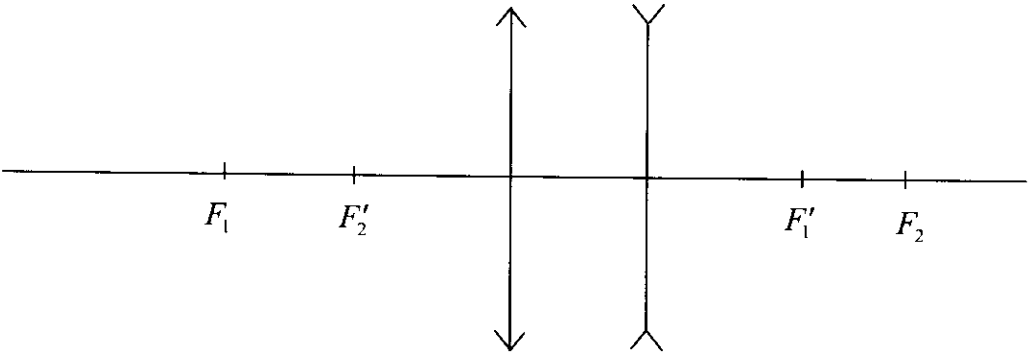


图 5 (第十一-(2)题图)

(3) (6 分)一个由物镜 L，反射镜 M 和屋脊棱镜 P 组成的单镜头照相机取景器，

如下图所示，物为右手坐标系，分别画出物经过物镜、反射镜和屋脊棱镜后像的坐标系。

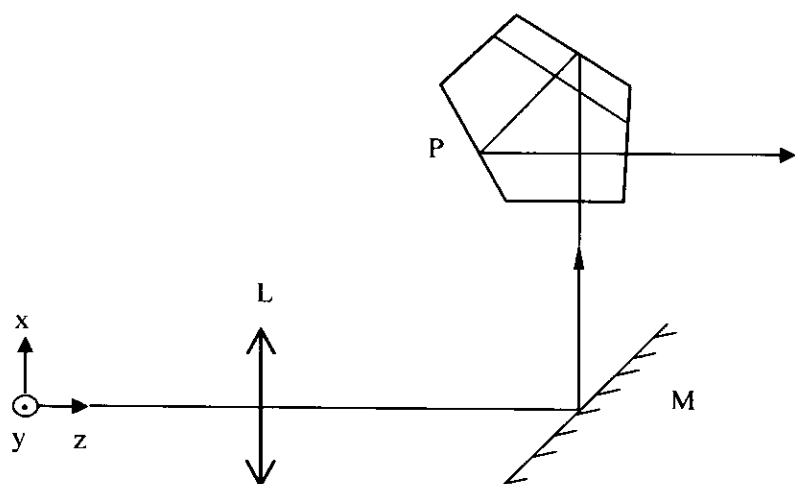


图 6（第十一—(3) 题图）