

南京理工大学

2014 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 819

科目名称: 光学工程

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、低头洗脸时, 很难看到自己的脸部经水面反射的像。站在广阔平静的湖面的岸边却可以看到对岸景物的明亮倒像。请解释这个现象。(10 分)

二、在玻璃基片($n_G = 1.52$)上涂镀硫化锌 ($n = 2.38$) 薄膜, 若入射光的波长为 $\lambda = 500nm$, 问正入射时能给出最大反射比的膜厚及相应的反射比分别是多少? (10 分)

三、一双缝干涉实验如图 1 所示, 在下缝后面贴置一块厚度为 t 、折射率为 n 的薄玻璃片。 $(n=1.5)$ (1) 波长为 λ 的单色平行光垂直照射到双缝时, 分析屏幕上 P_0 点 (位于双缝对称轴上) 的光强度特性。(2) 若入射光是平均波长为 $500nm$ 、带宽为 $0.1nm$ 的准单色光, 问玻璃片多厚时 P_0 点附近条纹消失? (14 分)

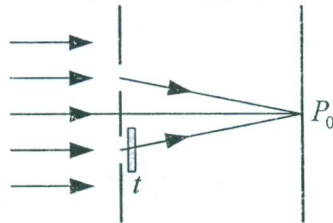


图 1

四、自然光垂直入射到图 2 (a) 所示石英 ($n_o < n_e$) 棱镜上, 棱镜的光轴见图所示。(1) 图示出射光线的传播方向和偏振态, 并说明该棱镜的作用。(2) 当光线反方向入射时, 如图 2 (b) 所示, 分析其性质有何变化? (14 分)

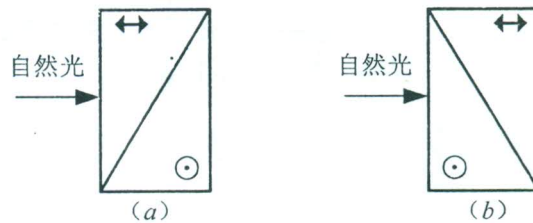


图 2

五、一块闪耀光栅宽 $260mm$, 每毫米有 300 个刻槽, 闪耀角为 77.2° , (1) 求该光栅在利特罗自准直系统中, 对于波长 $\lambda = 500nm$ 的光的分辨本领; (2) 该光栅的自由光谱范围有多大? (12 分)

六、不透明屏幕上有一孔径 Σ , 用一个向 P 点会聚的球面波照明, P 点位于孔径后面与孔径平行且相距 z 的观察面上点 $(0, y_1)$ 处, 如图 3 所示。(1) 在傍轴近似

下, 求孔径平面 Σ 上入射球面波的复振幅分布。(2) 假设孔径面到观察面之间为菲涅耳衍射区, 证明在上述情形下, 观察到的强度分布是孔径 Σ 的夫琅和费衍射。(15 分)

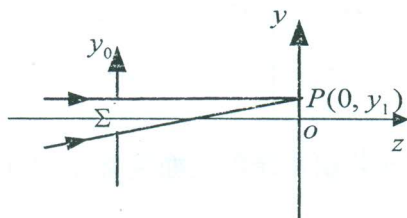


图 3

七、人眼的角膜可认为是一曲率半径 $r = 7.8\text{mm}$ 的折射球面, 其后是 $n = 4/3$ 的液体, 如果看起来瞳孔在角膜后 3.9mm 处, 且直径为 4mm , 求瞳孔的实际位置和直径。(8 分)

八、有一个正薄透镜对某一物成倒立的实像, 像高为物高的一半, 今将物面向透镜移近 100mm , 则所得像与物同大小, 求该正透镜的焦距。(8 分)

九、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)。(10 分)

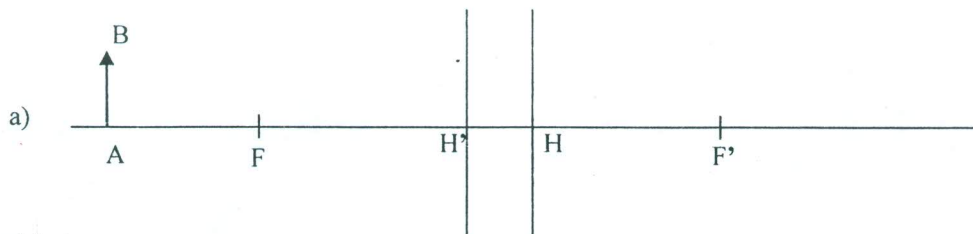
十、已知显微镜目镜 $\Gamma_e = 15$, 物镜的垂轴放大率 $\beta = -2.5\times$, 共轭距 $L = 180\text{mm}$, 求: (10 分)

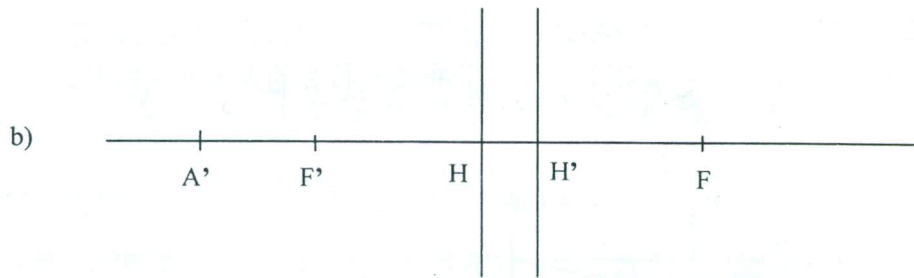
- (1) 目镜的焦距;
- (2) 显微镜的总放大率;
- (3) 物镜的焦距及物镜的物、像方距离;
- (4) 显微镜的总焦距。

十一、希望得到一个对无限远成像的长焦距物镜, 焦距为 $f' = 1200\text{mm}$, 如物镜顶点到像面的距离(筒长) $L = 700\text{mm}$, 由系统最后一面到像平面距离(工作距)为 $l'_k = 400\text{mm}$, 按最简单的薄透镜系统考虑, 求各部分薄透镜焦距。如该长焦距物镜的相对孔径为 $1/6$, 入瞳与物镜顶点重合, 物方视场角 $2\omega = 8^\circ$, 无渐晕, 求各部分薄透镜的通光孔径。(15 分)

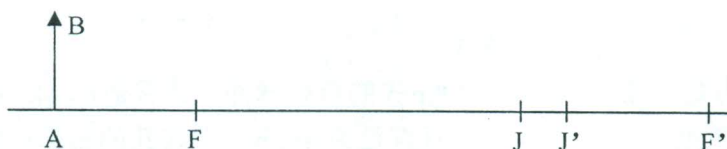
十二、作图题(24 分)

(1) 由物求像或由像求物(每小题 4 分, 共 8 分)

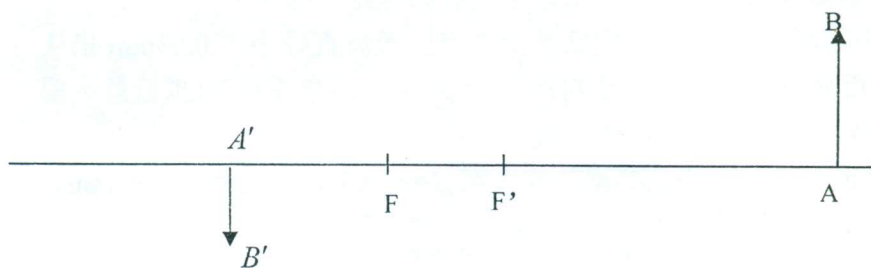




(2) 如图 J、J' 为节点，用作图法找出系统的主面位置及物 AB 的像。(5 分)



(3) 用作图法求图中物方主面和像方主面的位置。(5 分)



(4) 将下列棱镜进行平面展开，如其入射通光孔径为 D ，求光轴长度。如图中 xyz 为入射坐标系，给出其出射坐标系。(6 分)

