

**江苏大学**  
**硕士研究生入学考试样题**

科目代码: 804  
科目名称 光学

**A卷**  
满分: 150分

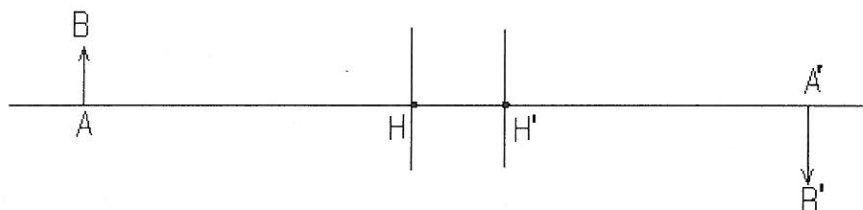
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题 (30 分)

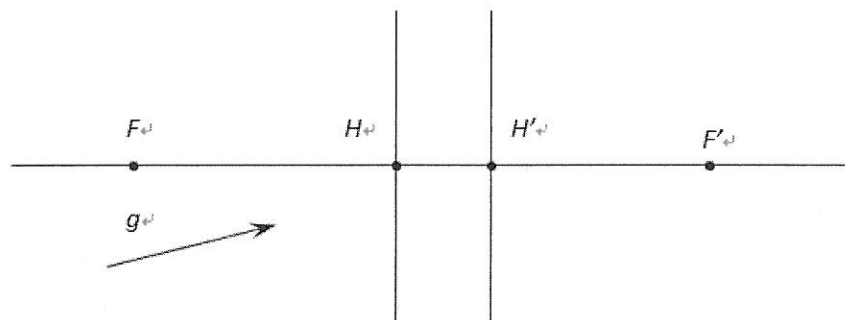
1. (10 分) 写出时变电磁场的麦克斯韦方程组的微分表达式。
2. (10 分) 阐述单色平面波的相速度和群速度的定义, 及二者之间的关系。
3. (10 分) 简述光波的时间相干性和空间相干性。

二、作图题 (20 分)

1. (10 分) 画出焦点  $F$ 、 $F'$  的位置。



2. (10 分) 作出图中光线  $g$  的共轭光线以及光组的节点



三、计算证明题 (100 分)

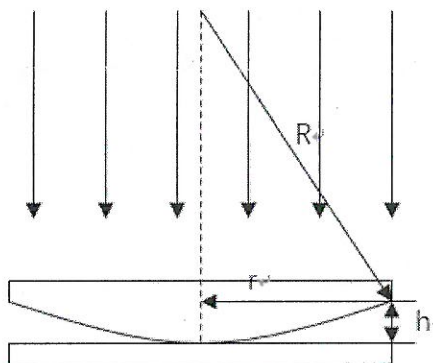
1. (15 分) 一凸透镜在空气中的焦距为 40 cm, 在水中 (水的折射率为 1.33) 时焦距为 136.8 cm, 问此透镜的折射率为多少? 若将此透镜置于  $\text{CS}_2$  中 ( $\text{CS}_2$  的折射率为 1.62), 其焦距又为多少?
2. (15 分) 一台显微镜的数值孔径为 0.85, 问:
  - (1) 它用于波长  $\lambda = 400 \text{ nm}$  时的最小分辨距离是多少?
  - (2) 若利用油浸物镜使数值孔径增大到 1.45, 分辨率提高了多少倍?

(3) 显微镜的放大率应设计成多大? (设人眼的最小分辨率为  $1'$ )

3. (15 分) 在平行平板干涉装置中, 若照明光波的波长为  $600\text{ nm}$ , 平板的厚度为  $2\text{ mm}$ , 折射率为  $1.5$ , 其下表面涂上高折射率 ( $1.5$ ) 材料。试问: (1) 在反射光方向观察到的干涉圆环条纹的中心是亮斑还是暗斑? (2) 由中心向外计算, 第 10 个亮环的半径是多少? ( $f=20\text{ cm}$ ) (3) 第 10 个亮环处的条纹间距是多少?

4. (15 分) 一束波长  $\lambda_2 = 0.7605\text{ }\mu\text{m}$  为左旋正椭圆偏振光入射到相应于  $\lambda_1 = 0.4046\text{ }\mu\text{m}$  的方解石  $1/4$  玻片上, 试求出射光束的偏振态。已知方解石对  $\lambda_1$  光的主折射率为  $n_o=1.6813$ ,  $n_e=1.4969$ ; 对  $\lambda_2$  光的主折射率为  $n_o'=1.6512$ ,  $n_e'=1.4836$ 。

5. (20 分) 在一块平面玻璃板上, 放置一曲率半径  $R$  很大的平凸透镜, 用平行光垂直照射, 以观察牛顿环条纹, 求: (1) 证明条纹间距  $e$  公式:  $e = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{R\lambda}{N}}$ , ( $N$  是由中心向外计算的条纹数,  $\lambda$  是单色光波长; (2) 若分别测得相距  $k$  个条纹的两个环的半径为  $r_N$  和  $r_{N+k}$ 。证明:  $R = \frac{r_{N+k}^2 - r_N^2}{k\lambda}$ ; (3) 比较牛顿环条纹和等倾圆条纹之间的异同。



6. (20 分) 平面衍射光栅宽为  $6\text{ cm}$ , 缝宽为  $0.0001\text{ cm}$ , 不透光部分的宽度为  $0.0002\text{ cm}$ , 光波长为  $500\text{ nm}$ , 且充满整个光栅垂直入射, 求:

(1) 光栅常数  $d$ ; 能获得多少条谱线?

(2) 利用该光栅可以产生多少套完整的可见光谱 (可见光波长  $400\text{--}700\text{ nm}$ ) ?

(3) 在  $\lambda$  约为  $500\text{ nm}$  附近, 一级谱线能分辨的最小波长间隔是多少?

(4) 该光栅二级光谱能否分辨  $800\text{ nm}$  附近波长差为  $0.01\text{ nm}$  的两波长?