

南京大学 2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目名称及代码 _____ 光 学 331 _____
 适用专业: _____ 光学 _____

注意:

1. 所有答案必须写在“_____ 研究生入学考试答题纸”上, 写在试卷和其他纸上无效;

2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

1-7 题中任选 6 题, 第 8 题必做

1. (20 分) 一半径为 R , 折射率为 n 的透明球, 其中心为 C 。在一径向方向取 P 、 Q 两点, 使 $CP=R/n, CQ=nR$, 证明, 从 P 点发出的光, 经界面折射后, 总是像从 Q 点发出的。

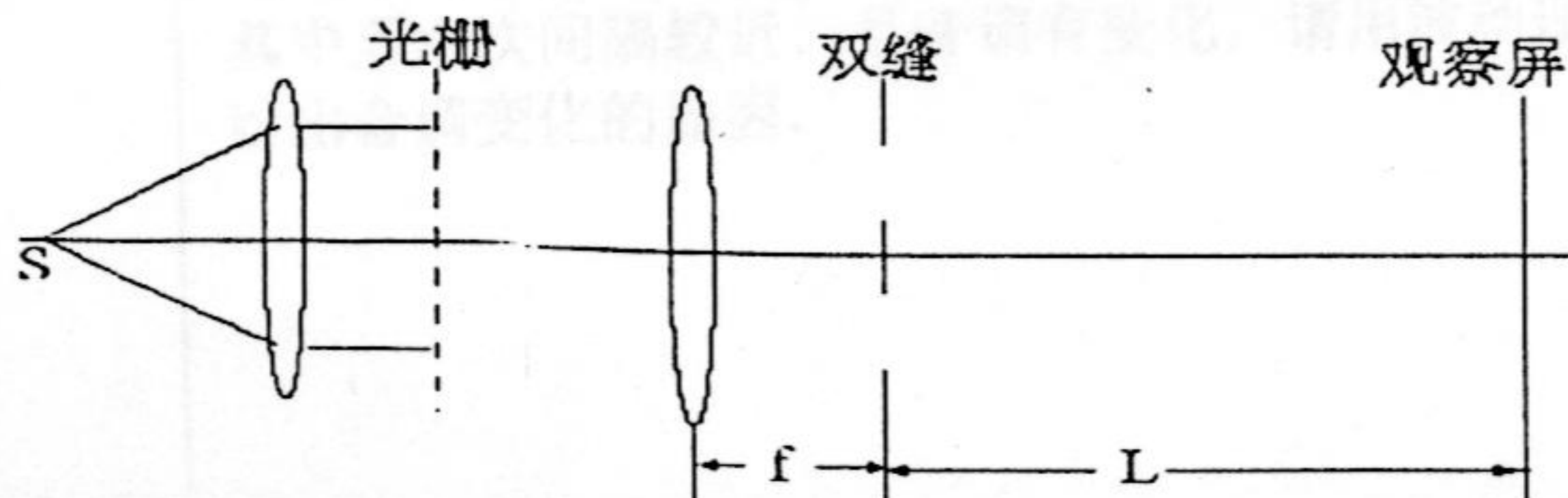
2. (20 分) 有两个相同的平凸薄透镜, 一个在平的一面镀银, 一个在凸的一面镀银, 当平行光分别从未镀银的一面入射到透镜上, 求它们的焦距之比。

3. (20 分) 给定一块平行板其厚度为 d , 若平板折射率按 $n_0\sqrt{1+4qx}$ 变化, n_0, q 为常数, 光线在 $x=0$ 处垂直入射, 并在 A 点以 α 角出射, 求光线的轨迹方程, A 点的折射率 n_A 并确定 A 点的位置和平板的厚度 d 。

4. (20 分) 证明迈克尔逊干涉仪中圆形干涉条纹的半径是与条纹顺序数 (从中心数出) 的平方根成正比。

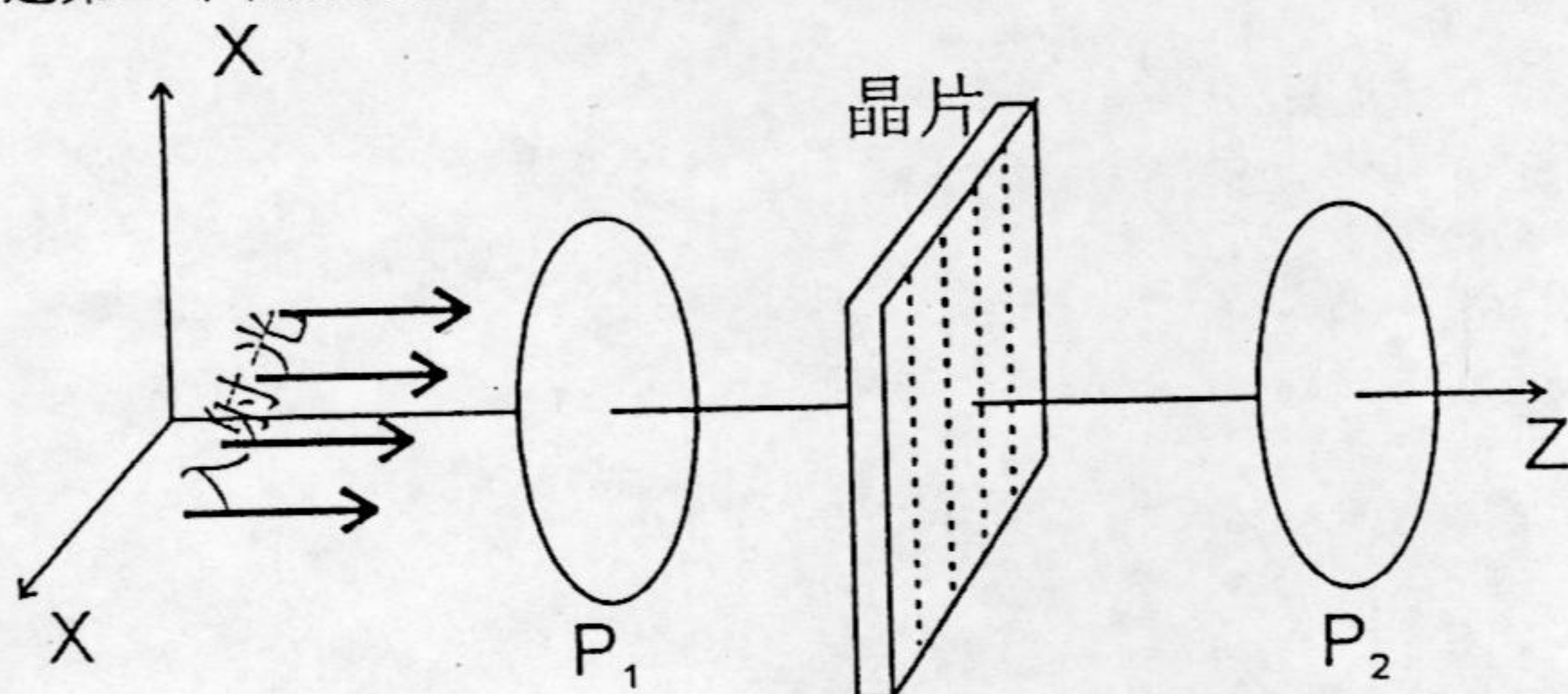
5. (20 分) 1) 在图示装置中 S 为单色点光源, 试计算观察屏上干涉条纹间距。
 2) 如果 S 是白光光源, 观察屏上的条纹是黑白的还是彩色的, 为什么?

说明: 光栅常数为 d , 双缝是对称于系统的光轴放置, 其位置和大小能让光栅的一级兰光至红光通过。



6 (20分) 厚度为 $d=0.025\text{mm}$ 的方解石晶片, 前后表面平行于 XY 平面, 光轴平行于表面, 方解石的 $n_e=1.48, n_o=1.66$, 并假定与波长无关。该晶片放在两正交偏振片之间, 晶片的主截面和两偏振片的透光轴成 45° , 当光沿 Z 轴入射时, 问:

- (1) 可见光范围内哪些波长的光不能通过? (可见光的波长: $400\text{nm}\sim 770\text{nm}$)
- (2) 两偏振片正交时, 如晶片绕 Z 轴以 ω 角速度旋转, 当单色光入射时, 求通过第二个偏振片后的光强的解析表达式。



7. (20分) 如信号波为 $E_z(r, t) = E(r) \cos(\omega t - kz)$

1. 写出其共轭波。
2. 用图表示出位相共轭反射镜和一般反射镜的差别。
3. 作出位相共轭反射镜对畸变补偿的示意图。

8. (30分) 江苏茅山烈士陵园有一座纪念碑, 从地面向上有六个平台, 地面与平台及平台与平台之间由众多的台阶构成, 由于坡度不同, 不同层之间的台阶高度不同, 现在距纪念碑前较远的地面的人放单响爆竹, 他可以听到七次响声, 其中后六次间隔较近, 且音调有变化, 请用波动理论解释这一现象。通过计算给出音调变化的原因。