

四川大學

2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：普通物理（力学、电学、光学）

科目代号：439#

适用专业：光学、无线电物理

（试题共 4 页）

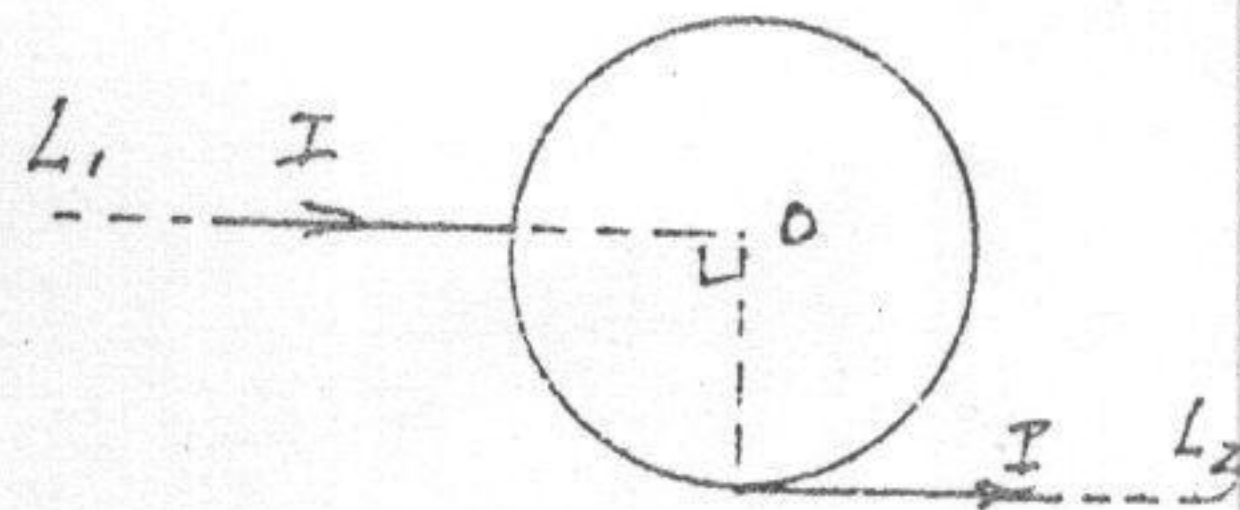
（请将试题附在考卷内交回）

一、简要解答下列各题（共 6 小题，每题 5 分）

1. 一刚体以每分钟 60 转绕 Z 轴做匀角速转动（ ω 沿 Z 轴正方向），设 t 时刻刚体上一点 P 的位置矢量为 $\vec{r} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$ ，若以 (10^{-2}m/s) 为单位，则 P 点的速度为多少？

2. 已知炮弹的发射角为 θ ，初速为 v_0 。求抛物线轨道的各点曲率半径随高度的变化。

3. 一电阻(率)均匀的圆环，半径为 R ，它与两根长直导线相连接。 L_1 的延长线通过环心， L_2 与环相切，如图所示。两根长直导线有稳恒电流 I 流过。求：



(1) L_1 中的电流在环心 O 处的磁感应强度 \vec{B}_1 ；

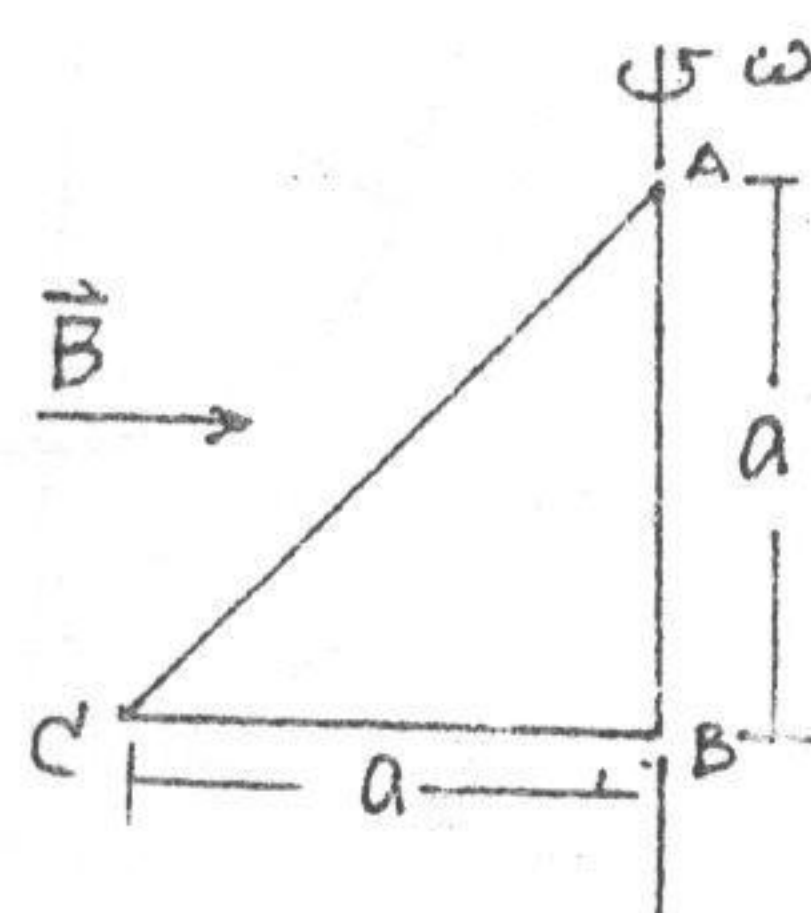
(2) L_2 中的电流在环心 O 处的磁感应强度 \vec{B}_2 ；

(3) 圆环电流在环心 O 处的磁感应强度 \vec{B}_3 ；

(4) 环心 O 处的总磁感应强度 \vec{B}_0 。

4. 电阻为 R 的直角三角形闭合导线 ABC ，在均匀磁场 \vec{B} 中以匀角速度 ω 绕 AB 轴转动，当转到图示位置时，试简要回答：

- (1) AC 段导线上的感应电动势 ε_{AC}
- (2) AC 段导线所受磁力 F_{AC}



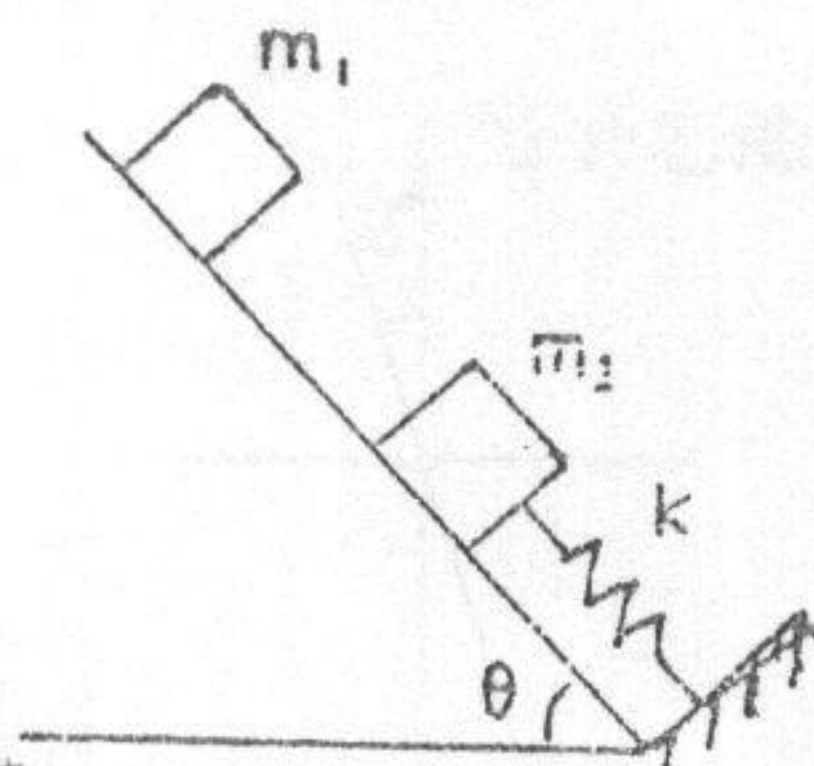
5. 用物镜孔径为 10cm 的照相机，拍摄地面上相距 20cm 的两物点。问在距地面多高的空中进行拍摄时，照相机内底片上的像能分清这两个物点？
设两物点强度相等、所发出的光波长为 $\lambda = 0.5\mu\text{m}$ 。

6. 什么叫色分辨本领？衍射光栅的色分辨本领与那些因素有关？

二. (本题 10 分)

质量为 m_1 的滑块自倾角为 θ 的光滑斜面顶部无初速滑下，滑行距离 l 后与质量为 m_2 的物体发生完全非弹性碰撞，物体 m_2 与轻弹簧相连（弹性系数为 k ）。

碰前物体 m_2 静止。求碰后两物体一起运动的规律。

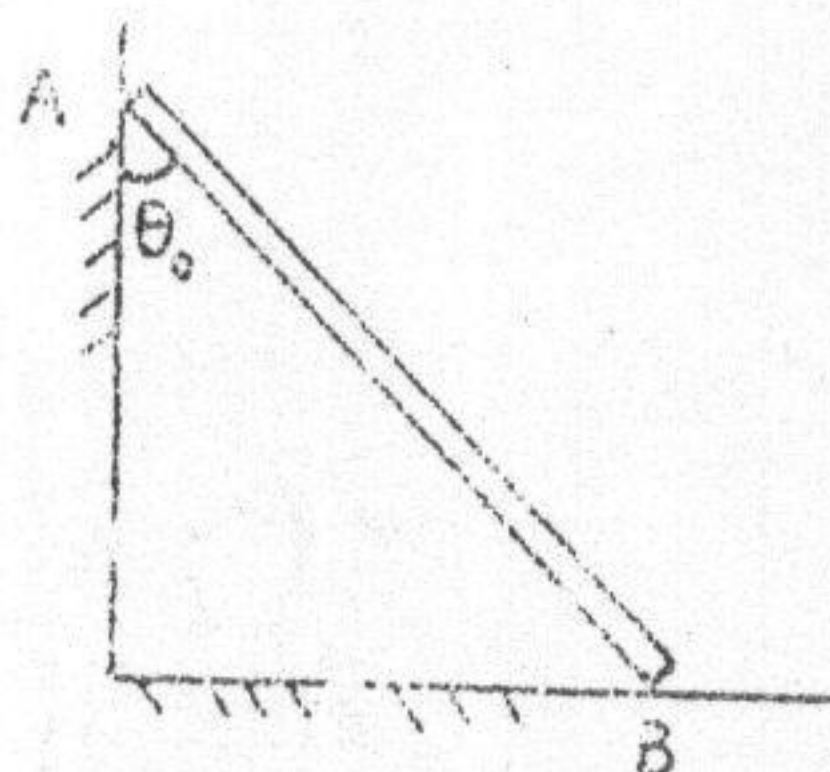


$$(m_1 = m_2 = 5\text{kg} \quad k = 490\text{N/m} \quad \theta = 30^\circ \quad l = 0.2\text{m})$$

三. (本题 15 分) (第三题、四题中任选一题)

质量为 m ，长为 l 的细杆位于铅垂面内，其一端 B 置于光滑水平地面，另一端 A 靠在光滑墙面上，起初让杆与墙面成 θ_0 角。然后

由静止释放。求刚释放时，墙与地面对杆的作用力 F 和 N 。



四. (本题 15 分) (第三题、第四题中选作一题)

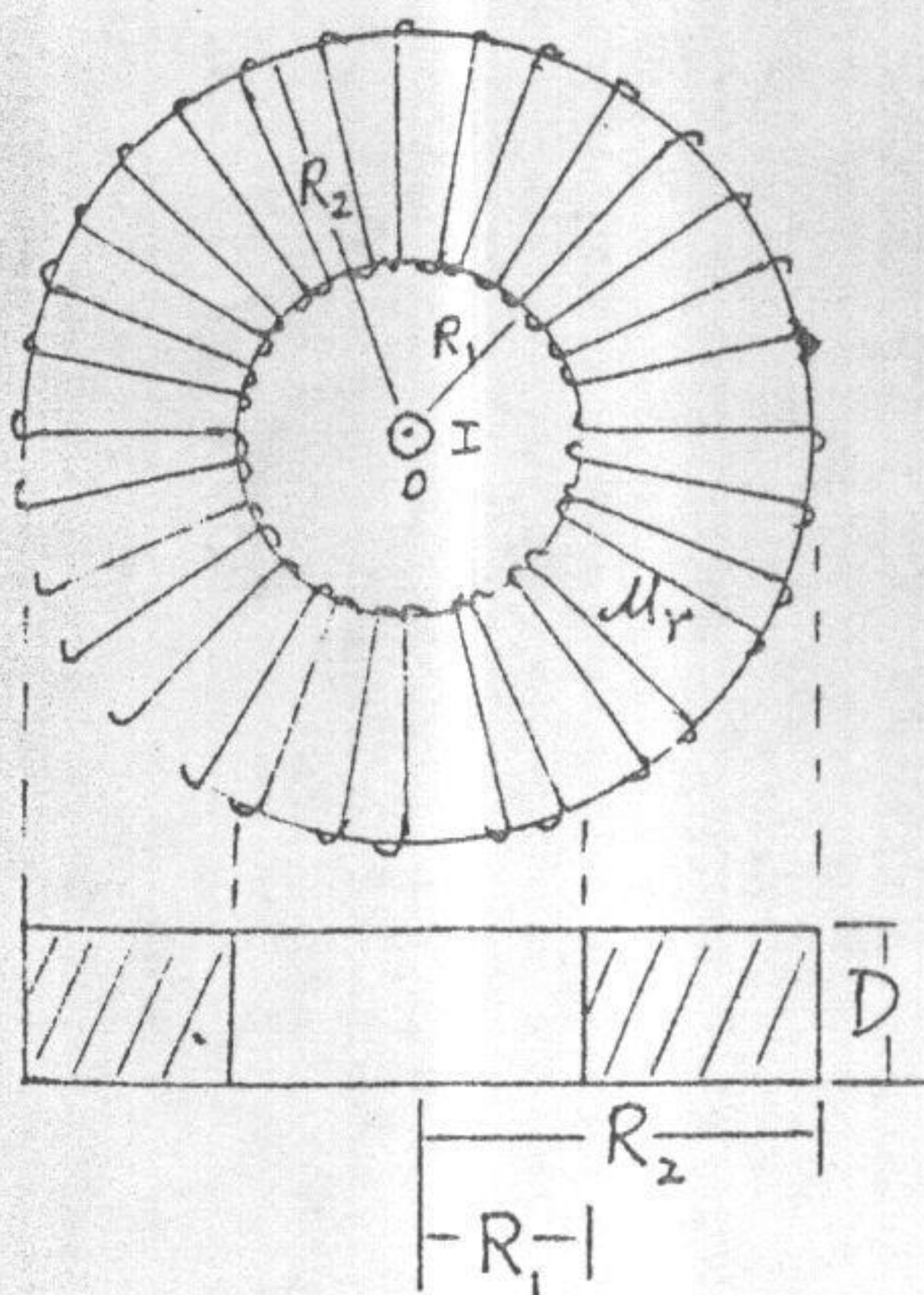
真空中, 电荷均匀分布在半径为 R_1 和 R_2 ($R_2 > R_1$) 的二无限长同轴圆柱面之间, 其电荷体密度 ρ 为常数。试求:

- (1) $R_1 < r < R_2$ 区域的电场分布;
- (2) 二圆柱面间的电势差 $U_{12} = U_1 - U_2$ 。

五. (本题 15 分)

矩形截面的螺绕环, 内半径为 R_1 , 外半径为 R_2 , ($R_2 = 3R_1$), 厚度为 D 。环内填满相对磁导率为 μ_r 的均匀磁介质, 匝数为 N 。有一长直导线通过圆环中心且与环面垂直, 并通以电流 I , 如图所示。试求:

- (1) 电流 I 产生的通过螺绕环的总磁通量;
- (2) 螺绕环与无限长直导线间的互感系数。

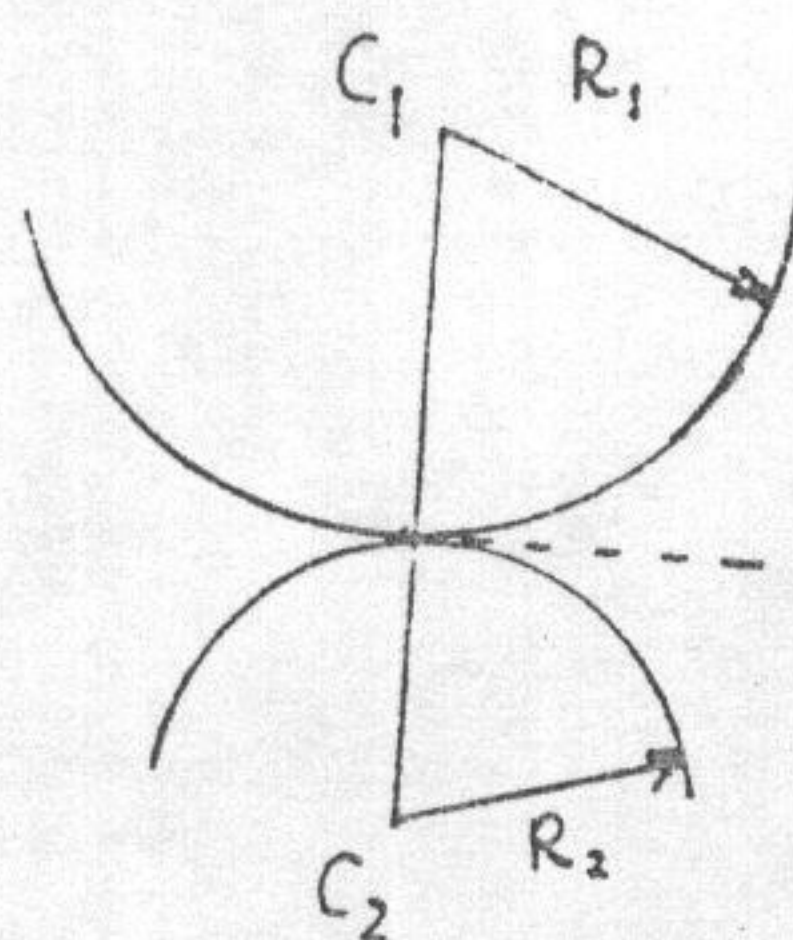


六. (本题 15 分)

用彼此以凸面紧贴的两平凸透镜, 观察反射光所生成的牛顿环, 两透镜凸面的曲率半径分别为 R_1 和 R_2 , 所用单色光的波长为 λ , 求:

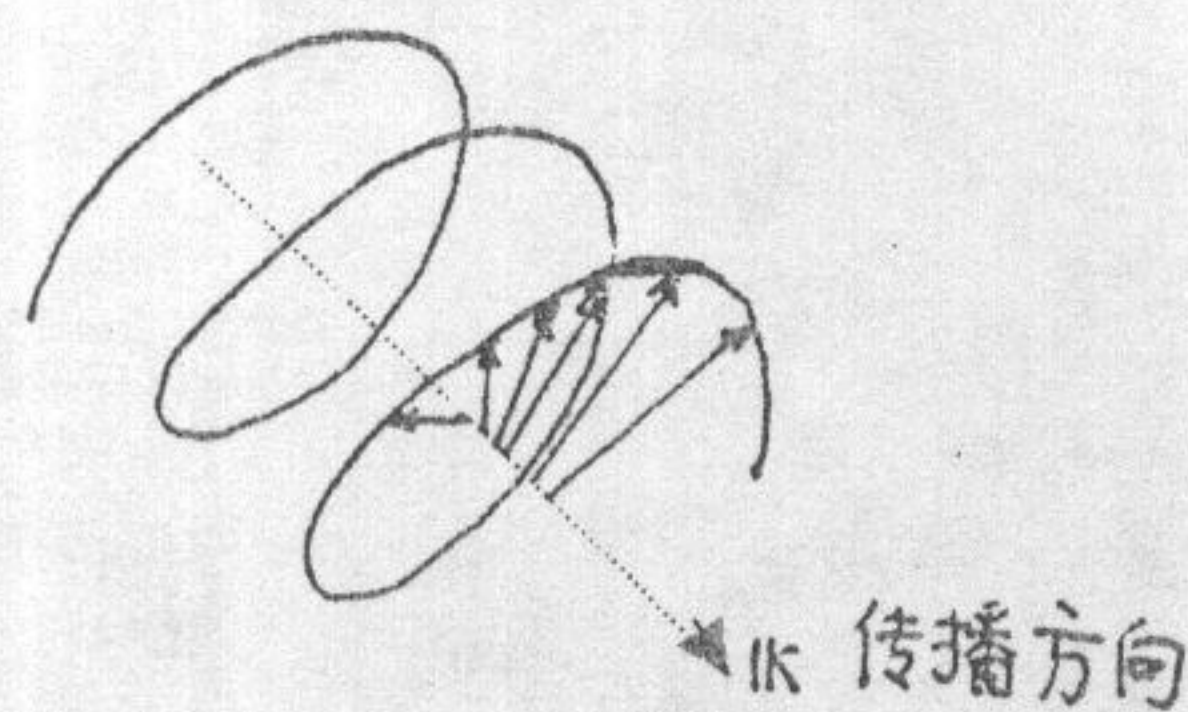
(1) 第 k 级暗环的半径;

(2) 若在两球面之间的空气隙内, 充满折射率为 n 的四氯化碳液体, 其第 k 级暗环的半径将如何变化?



七. (本题 15 分)

1. 有一束圆偏振光, 其传播方向及在某一时刻其沿传播方向的电矢量端点按图所示分布。试问这一圆偏振光是左旋的还是右旋的?



2. 一束强度为 I_0 的右旋圆偏振光垂直通过一块石英制成的 $\lambda/4$ 片, 然后再通过一块偏振片 P, 其透振方向与 $\lambda/4$ 片光轴方向成 15° 角, 求从偏振片出射光的光强。

