

27

四川大學

2002年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：大学物理

科目代号：443#

适用专业：材料物理与化学

(试题共 3 页)

(答案必须写在试卷上，写在试题上不给分)

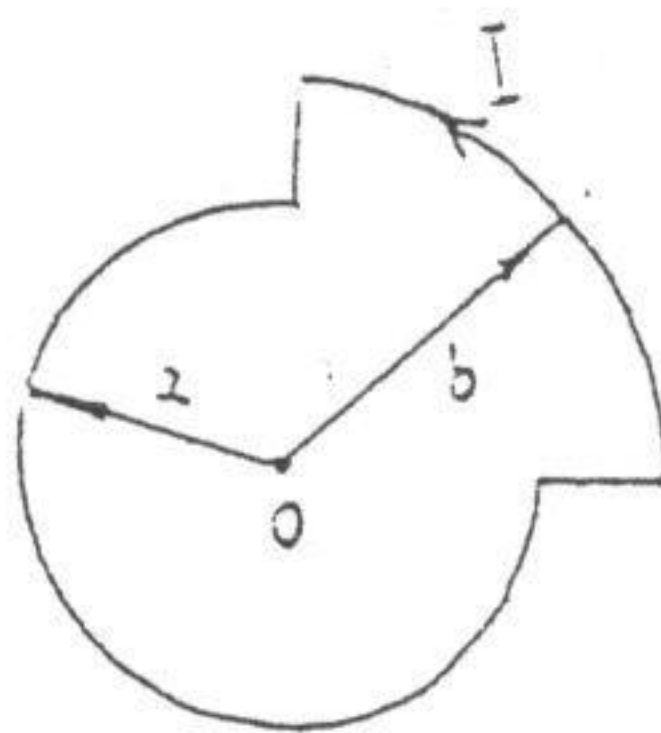
一、简要回答或计算以下各题：(30 分)

1. 以初速  $v_0$  平抛一物体，当其达到 A 点时，速度方向与坚直向下方向的夹角为  $45^\circ$ ，试求小球运动轨道 A 点处的曲率半径。

2. 试求质量为  $m$ ，长度为  $l$  的匀质细棒对通过距其端点  $\frac{l}{3}$  处与细棒垂直的转轴的转动惯量。

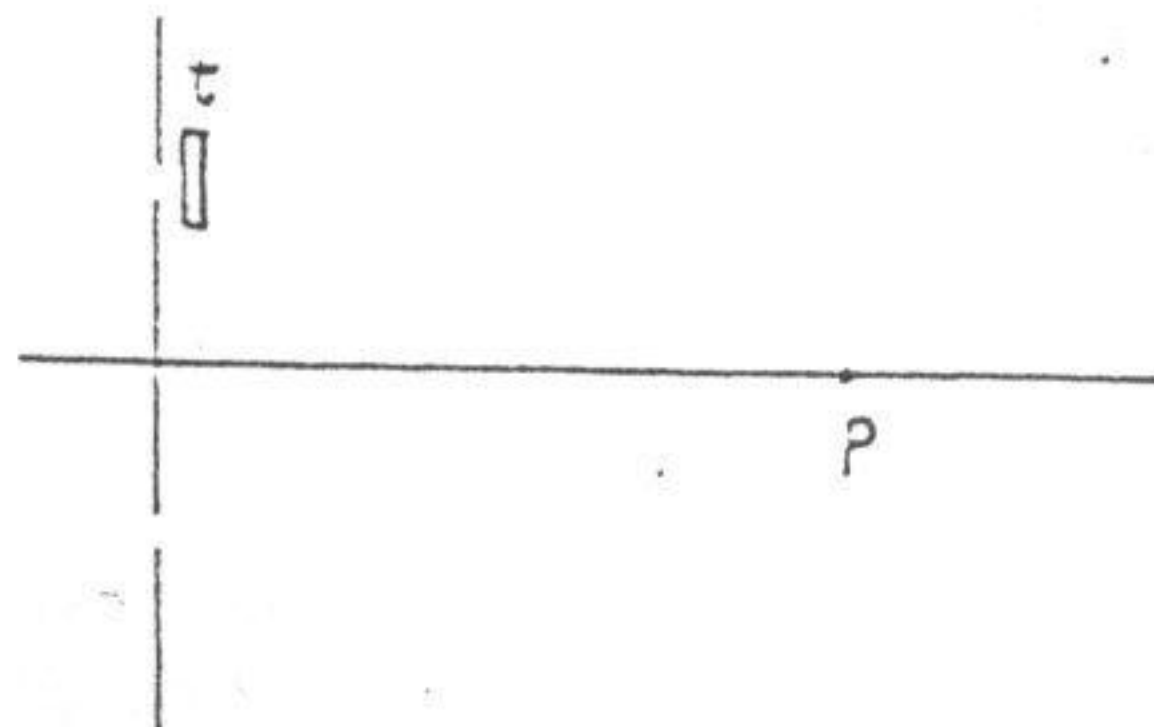
3. 试阐述静电场的高斯定理并写出其数学表达式，说明它所表达的静电场的本质性质。

4. 载有电流  $I$  的导线弯成如图一所示的形状，试求 O 点处磁感应强度  $B$  的大小和方向。



图一

5. 用很薄的云母片 ( $n = 1.58$ ) 覆盖在双缝实验装置的一条缝上 (如图二所示)，这时光屏的中心为原来的第七级亮纹所占据，若  $\lambda = 550\text{nm}$ ，则云母片的厚度  $t$  为多少？



图二

6. 试设计一种测定不透明介质折射率的简便方法，并说明其测定原理。



28

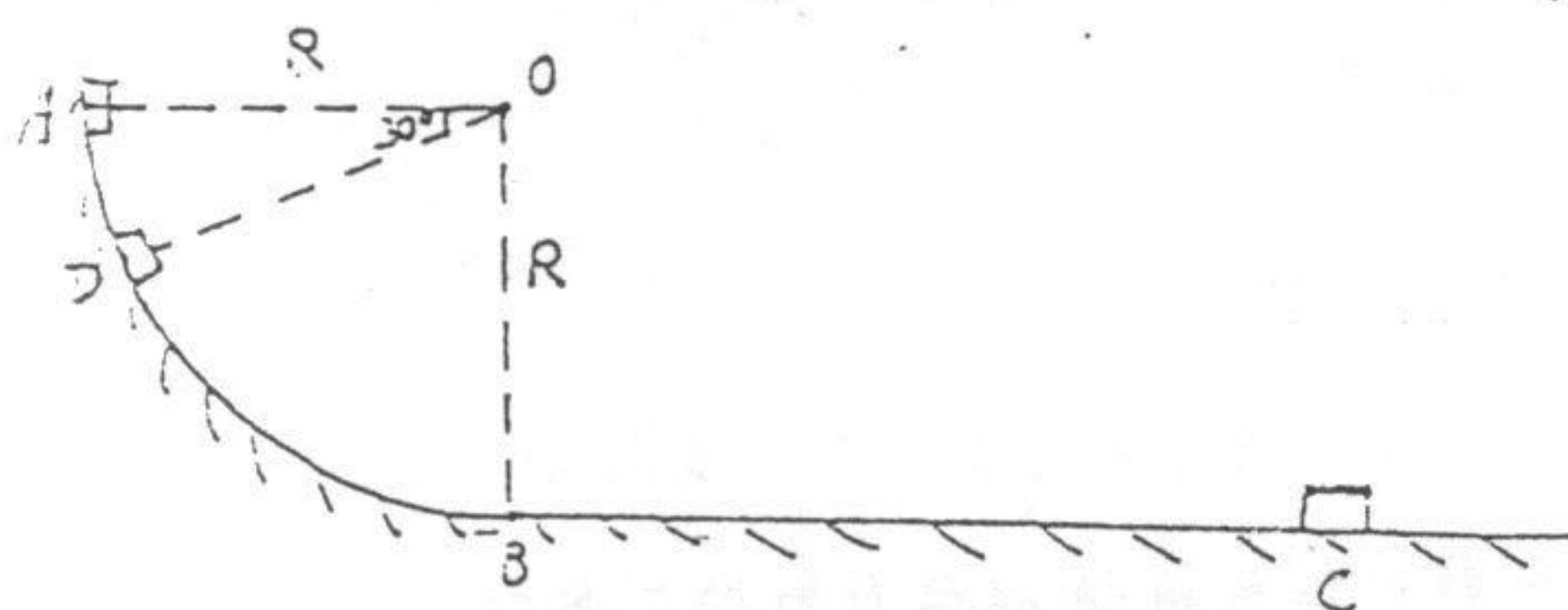
二、在高水面高度为  $h$  米的岸边，有人用绳拉船靠岸，船在高岸边  $s$  米处。当人以  $u$  米/秒的速率收绳时，试求船的速度和加速度各为多少？

(12 分)

三、AB 是一半径为  $R = 1.6\text{m}$  的圆形轨道 ( $\angle AOB = 90^\circ$ )，BC 为一水平桌面，如图三所示。一质量为  $2\text{kg}$  的物体由静止开始下滑，到达 B 点时的速率为  $4\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ，然后又沿不光滑的桌面向前滑行  $3\text{m}$  到 C 点停止。

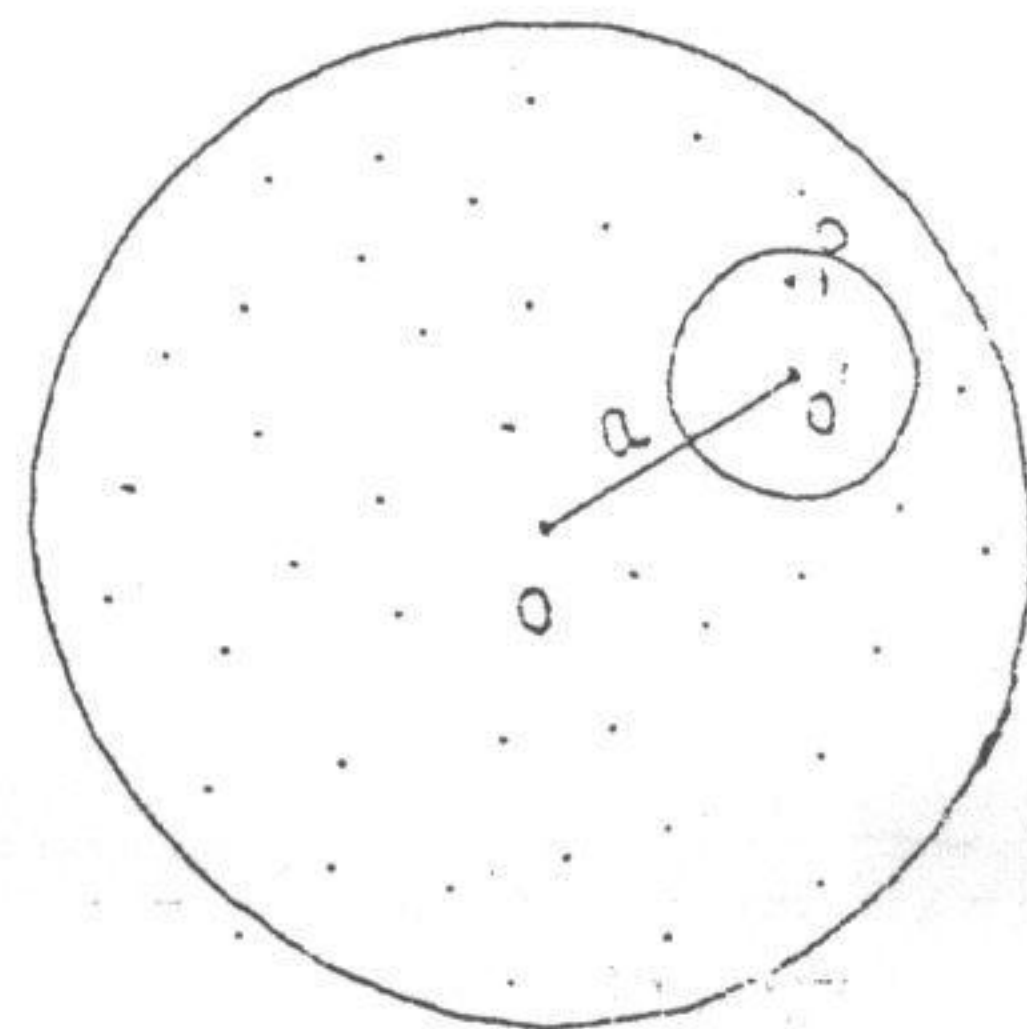
- (1) 物体从 A 滑到 B 点的过程中克服摩擦力所作的功；
- (2) 物体从 B 到 C 点的过程中，不光滑水平桌面上的平均阻力大小；
- (3) 如果 AC 段圆弧是光滑的，求物体在 D 点处的速度和加速度以及物体对圆弧轨道的压力。(12 分)

(已知:  $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ )



图三

四、在体密度为  $\rho$  的均匀带电球体中，挖出一小球后，留下球形空腔，如图四所示。若大球球心 O 与球形空腔的球心 O' 之间的距离为  $a$ ，求球形空腔中任一点 P 的电场强度  $E$ 。(12 分)



图四



五、一平行板电容器，两极板面积  $S$  均为  $2.0\text{m}^2$ ，相距  $d$  为  $5.0\text{mm}$ 。当两极间是空气时，加上  $10^4\text{V}$  电压后去掉电源，再在其间插入两平行介质层：一层  $\epsilon_{r1} = 5.0$ ，厚度  $d_1 = 2.0\text{mm}$ ；另一层  $\epsilon_{r2} = 2.0$ ，厚度  $d_2 = 3.0\text{mm}$ ，略去边缘效应。求：

(1) 介质内的  $E$  和  $D$ ；

(2) 两极板的电位差  $U$ ；

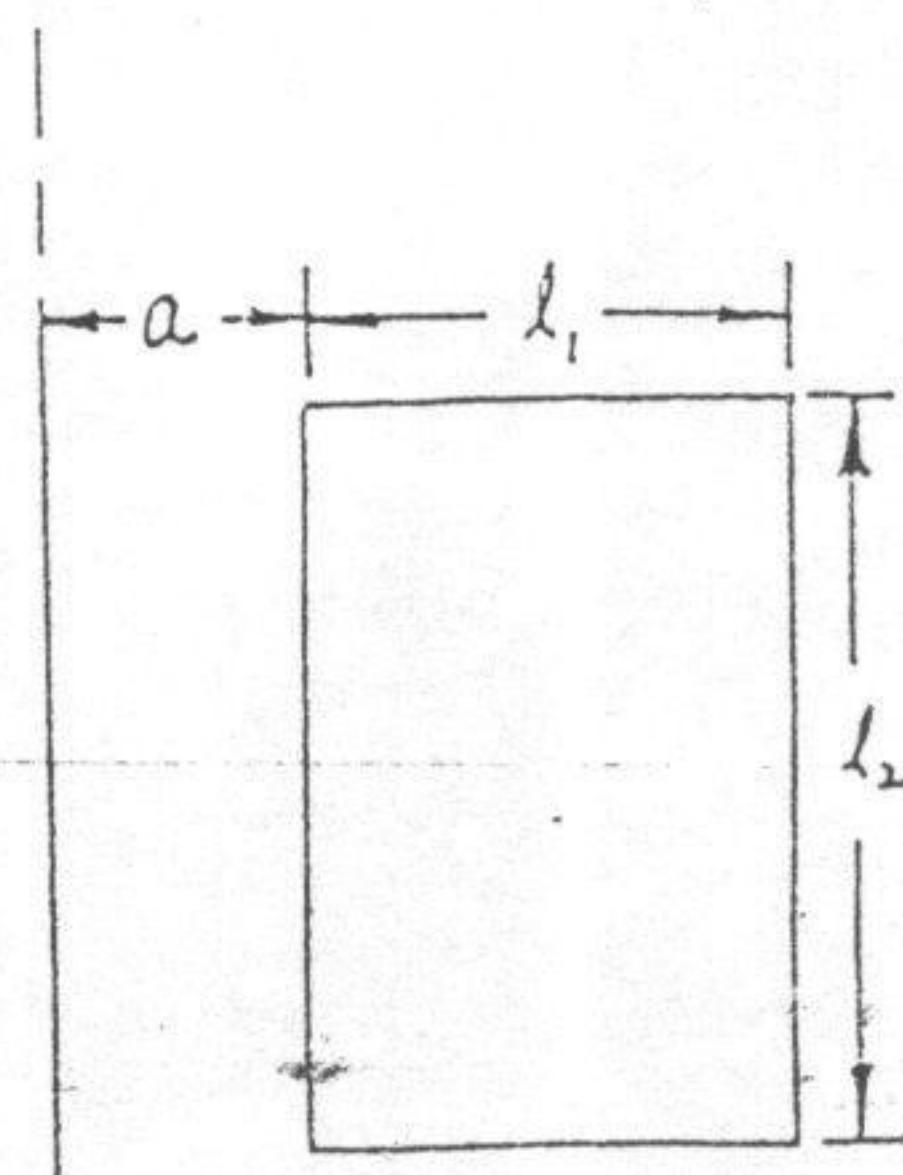
(3) 电容。

(已知:  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ )

(12分)

六、线圈与长直导线共面，如图五所示。试求它们之间的互感系数  $M$ 。

(10分)



图五

七、用波长为  $\lambda_1$  和  $\lambda_2$  的复色光，垂直入射到光栅常数为  $1.2 \times 10^{-5}\text{m}$  的光栅上，出现  $\lambda_1$  的第二级谱线与  $\lambda_2$  的第三级谱线重合在距中央亮纹位置  $0.10\text{m}$  处，若所用透镜的焦距为  $1.0\text{m}$ ，求  $\lambda_1$  与  $\lambda_2$ 。(12分)