

山东师范大学
硕士研究生入学考试试题

考试科目名称：普通物理 B

试题编号：

836

- 注意事项：1. 本试卷共 7 道大题（共计 11 小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。
4. 是否允许使用普通计算器 是。

一、(20 分)

在半径分别为 R_1 和 R_2 的两层假想同心球面中间，均匀分布着电荷体密度为 ρ 的正电荷。求离球心 r 处的电场强度。

二、(20 分)

一半径为 R ，体密度为 ρ 的均匀带电球体，从球心到球内任一点的矢径为 r ，若在这球内挖去一部分电荷，挖去的形状是一小球（小球半径为 a ）。试证明这空腔内的电场为 $E = \rho A / 3\epsilon_0$ ， A 是球心到空腔中心的矢径。

三、(20 分)

一圆盘，半径为 $R = 8.0 \times 10^{-2} \text{m}$ ， $\sigma = 2.0 \times 10^{-5} \text{C} \cdot \text{m}^{-2}$ ，求：

1. 轴线上任一点的电势（用该点与盘心的距离 x 表示）；
2. 从电场强度和电势梯度的关系，求该点的电场强度；
3. 计算 $x = 6.0 \times 10^{-2} \text{m}$ 处的电势和电场强度。

四、(25 分)

一根外半径为 R_1 的无限长圆柱形导体管，管内有一半径为 R_2 的空心部分，空心部分的轴与圆柱的轴相平行但不重合，两轴间距离为 a ，且 a 大于 R_2 。现有电流 I 沿导体管流动，电流均匀分布在管的横截面上，而电流方向与管的轴线平行。

- 求：(1) 圆柱轴线上的磁感应强度的大小；
(2) 空心部分轴线上磁感应强度的大小；
(3) 计算当 $R_1 = 10 \text{mm}$ ， $R_2 = 0.50 \text{mm}$ ， $a = 5.0 \text{mm}$ ， $I = 20 \text{A}$ 时上述磁感应强度的大小；

五、(25分)

在垂直于半径为 a ，厚为 b 的金属圆盘盘面方向上，加一均匀磁场，今使磁场随时间变化，且

$\frac{dB}{dt} = k$, k 为常数。已知金属圆盘的电导率为 σ ，求金属圆盘内的涡电流。

六、(20分)

有一层折射率为 1.33 的薄油膜，当观察方向与膜面的法线方向成 30° 角时，可看到由油膜反射的光呈波长为 500nm 的绿色光。问油膜的最薄厚度为多少？

七、(20分)

两尼科耳棱镜的主截面间的夹角由 30° 转到 45° 。当入射光是自然光时，求转动前后透射光的强度之比。