

山东师范大学
硕士研究生入学考试试题

考试科目：普通物理 B

- 注意事项：1. 本试卷共八道大题（共计 10 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。
-

一、(15 分) 一半径为 $8 \times 10^{-2} \text{m}$ 的均匀带电圆盘，面密度为 $2 \times 10^{-5} \text{C} \cdot \text{m}^{-2}$ 。求：

- (1) 轴线上距盘心的距离为 x 处的任一点的电势。
- (2) 轴线上距盘心的距离为 x 处的任一点的电场强度。

二、(15 分) 如果平行板电容器保持两板间电压不变（充电后，仍与电源连结着）现在使两板间的距离增大，两板上的电量、两板间场强如何变化？电容是增大还是减小？

三、(20 分) 绕一电炉所需的电阻丝，其规格要求如下：电源电压为 220V，功率为 1KW，最大电流密度为 $15 \text{A} \cdot \text{mm}^{-2}$ 。已知电阻丝在烧热时的电阻率为 $1.2 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。求所需电阻丝的长度和截面大小？

四、(20 分) 一球体内均匀分布着电荷，其体密度为 ρ ，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。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。

五、(20 分) 一电子在 $B = 20 \times 10^{-4} \text{T}$ 的磁场中沿半径为 2cm 的螺旋线运动，螺距为 5cm，求：

- (1) 电子的速度；
- (2) 磁场的方向。

六、(20 分) 一螺绕环，横截面的半径为 a ，中心线的半径为 R ， $R \gg a$ ，其上由表面绝缘的导线均匀地密绕两个线圈，一个 N_1 匝，另一个 N_2 匝。求：

- (1) 两线圈的自感 L_1 和 L_2 ；
- (2) 两线圈的互感 M ；
- (3) M 与 L_1 和 L_2 的关系。

七、(20分)说明牛顿环形成的条件以及利用牛顿环测量透镜曲率半径的原理及步骤。

八、(20分)有一宽为 0.1mm 的单缝,在其后放一焦距为 50cm 的会聚透镜。用一束平行光(波长为 546nm)垂直照射单缝,求位于透镜焦面处的屏幕上的中央明条纹的宽度。如把此装置浸入水中,中央明条纹角宽度如何变化?