

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. 本试卷共七道大题（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。  
4. 考试结束后将本卷装入试题袋内，不得带走，否则以违纪论处。

\*\*\*\*\*

可能用到的数据：真空中的介电常数  $\epsilon_0$  为  $8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ，电子质量  $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ ，电子电量  $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。

一、（25 分）平行板电容器的板极面积为  $S$ ，两极间距为  $d$ ，板极间充以两层均匀电介质，其一厚度为  $d_1$ ，相对介电常数  $\epsilon_1$ ，其二厚度为  $d_2$ ，相对介电常数  $\epsilon_2$ 。

(1) 证明此电容器的电容为： $\epsilon_0 S / (d_1 / \epsilon_1 + d_2 / \epsilon_2)$ 。

(2) 设  $S=200 \text{ cm}^2$ ， $d=5 \text{ cm}$ ， $d_1=2 \text{ cm}$ ， $d_2=3 \text{ cm}$ ， $\epsilon_1=5$ ， $\epsilon_2=2$  求电容  $C$ 。

二、（15 分）制作一电炉，其规格要求如下：电源电压为 220V，功率为 1KW，最大电流密度为  $15 \text{ A} \cdot \text{mm}^{-2}$ 。已知该电阻丝在工作时的电阻率为  $1.2 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ ，求制作该电炉所需的电阻丝的长度和截面大小。

三、（25 分）已知一电量为  $q$  的粒子垂直入射到磁感应强度为  $B$  的均匀磁场之前，经过电压为  $U$  的电场加速，粒子的初速度可以忽略不计。粒子进入磁场后经过半圆到达照相底片上的  $p$  点，已知粒子入口至  $p$  点的直线距离为  $x$ ，求该粒子的质量。

四、（25 分）有一园柱型无限长导体，其磁导率为  $\mu_1$ ，半径为  $R_1$ ，其中均匀地通过电流  $I$ ，导体外覆盖一层绝缘介质，其外半径为  $R_2$ ，磁导率为  $\mu_2$ ，求磁场强度和磁感应强度的分布。

五、(20 分) 将一超导材料做成的小薄片，放在永久磁铁的上方，它会悬浮在空中，请解释这种现象。

六、(20 分) 用电位差计测量干电池的电动势和内阻。

包括基本原理、所用仪器、操作步骤、实验原理图、结果讨论及注意事项。

七、(20 分) 中国以古代的四大发明而闻名于世，但是近代以来中国在世界上的科技发展方面却落后于西方国家，请你分析其中可能的原因。