

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 个小题），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。

* * * * *

可能用到的数据：真空中的介电常数为 $8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$ ，真空中的磁导率为 $1.26 \times 10^{-6} \text{Wb/A.m}$ ，电子电量 $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。

一、(20 分)

一无限大平面，开有一半半径为 R 的圆洞，设平面均匀带电，电荷面密度为 σ 。求该圆洞的轴线上离洞心为 r 处的场强。

二、(20 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。

三、(20 分)

一铁制的螺绕环平均周长为 30cm ，截面积为 1cm^2 ，在环上均匀绕以 300 匝导线，当绕组内的电流为 0.032A 时，环内的磁通量为 $2 \times 10^{-6} \text{Wb}$ ，计算：

(1)环内的磁通量密度。(2)磁场强度。(3)每匝相应的磁化面电流。(4)磁环内的磁化强度。

四、(20 分)

如果平行板电容器保持两板间电压不变（充电后仍与电源连接）。现在使两板间的距离减小，两板间的场强、两板上的电量如何变化？电容是增大还是减小？

五、(20 分)

半径为 $R_1=1.0\text{cm}$ 的导体球，带有电荷 $q_1=1.0 \times 10^{-10} \text{C}$ ，球外有一个内、外半径分别为 $R_2=3.0\text{cm}$ 、 $R_3=4.0\text{cm}$ 的同心导体球壳，壳上带有电荷 $Q=11 \times 10^{-10} \text{C}$ ，试计算：

(1)两球的电势 V_1 和 V_2 ；

(2)用导线把球和球壳连接在一起后 V_1 和 V_2 分别是多少？

(3)若外球接地， V_1 和 V_2 分别变为多少？

六、(20分)

一螺绕环，其横截面的半径为 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)

用电位差计测量干电池的电动势。说明其基本原理、所用仪器、操作步骤、注意事项。

八、(10分)

使用单色光来观察牛顿环，测得某一明环的直径为 3.00 mm ，在它外面第五个明环的直径为 4.60 mm ，所用平凸透镜的曲率半径为 1.03 m ，求此单色光的波长。