

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 40 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) 两个相同的小球，质量都是  $m$ ，带等量同号的电荷  $q$ ，各用长为  $L$  的细线挂在同一点上。设两小球平衡时两线夹角为  $2\theta$ （很小）。证明两小球之间的距离  $x$  可用下列近似等式表示：

$$x = (q^2 L / 2 \pi \epsilon_0 m g)^{1/3}$$

二、(15 分) 平行板电容器保持板上电量不变（充电后，切断电源），现在使两板间的距离增大，这时，两板间的电势差如何变化？两板间场强如何变化？电容是增大还是减小？

三、(20 分) 一电源的电动势为  $E$ ，内电阻为  $r$ ，均为常量。将此电源与可变外电阻  $R$  连接时，电源提供的电流  $I$  将随  $R$  而改变。求：

- (1) 电源端电压与外电阻的关系；
- (2) 电源消耗在外电阻上的功率（称为输出功率）与  $R$  的关系；
- (3) 欲使电源有最大输出功率， $R$  应为多大？
- (4) 电源的能量一部分消耗在外电阻，另一部分消耗于内电阻。外电阻中消耗的功率与电源总的功率之比，称为电源的效率。求当有最大输出功率时，电源的效率为多少？

四、(25 分) 半径为  $R$  的薄圆盘上均匀带电，总电量为  $q$ 。现令此盘绕通过盘中心且垂直于盘面的轴线匀速转动，角速度为  $\omega$ 。求轴线上距盘心距离为  $x$  处的磁感应强度。

五、(25 分) 在一电视机的显像管里，电子在水平面内从南到北运动，动能是  $1.2 \times 10^4$  eV，设该处地球磁场在垂直方向的分量向下，大小为  $5.5 \times 10^{-5}$  T。求：

- (1) 电子受地球磁场的影响向哪个方向偏转？
- (2) 电子的加速度有多大？
- (3) 电子在显像管内南北方向上飞经 20cm 时，偏转有多大？

六、(20 分) 说明霍尔效应的原理；如何利用霍尔效应判断被测样品的载流子类型；给出由霍尔效应求被测样品的载流子的迁移率的公式。

七、(20 分) 用  $\lambda_1 = 6000 \text{ \AA}$  和  $\lambda_2 = 4500 \text{ \AA}$  的两种波长的光观察牛顿环。用  $\lambda_1$  时的第  $k$  级暗环与用  $\lambda_2$  时的第  $k+1$  级暗环重合，求用  $\lambda_1$  时的第  $k$  级暗环的直径。设平凹透镜的曲率半径为 90cm。

八、(10 分) 平行放置两偏振片，使它们的偏振化方向成  $60^\circ$  度的夹角。如果两偏振片对光振动方向的光线均无吸收，则让自然光垂直入射后，其透射光强与入射光强之比是多少。