

苏州大学

二〇〇九年攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业名称 生物医学工程

考试科目: 电磁学(B卷)

- 一、半径为 R , 带电量为 q 的均匀带电球内外的场强和电势分布 (15 分)
- 二、一半径为 R_1 带电量为 q_0 的导体球, 被一外半径为 R_2 相对介电常量为 ϵ_r 的电介质球壳所包围。求: 1、电场强度分布; 2、电介质表面极化电荷分布; 3、导体球的电势 (20 分)
- 三、一个半径为 R 的导体球, 带电到电压 V , 绕某个直径以角速度 ω 自转, 求: (1) 表面电流密度; (2) 球心的磁感应强度。 (20 分)
- 四、横截面积 $S=2.0 \text{ 毫米}^2$ 的铜线弯成边长为 10 cm 的正方形线框, 放在均匀的外磁场 B 中, B 垂直向上, $B=9.4 \text{ 高斯}$ 。(1) 线框中通有 10 安培 的稳恒电流。今使线框平面保持垂直, 问线框受力矩多大? (2) 让线框可以绕其一个水平边自由转动, 问线框稳定下来后, 线框平面于竖直平面的夹角多大? (3) 线框转到新的平衡位置后, 系统的磁能是减少还是增加? (4) 磁能如是减少, 这能量变成什么能量了? 磁能如增加, 能量来自哪里? (20 分)
- 五、一无限长直导线上通过稳定电流 I , 电流方向向上, 导线旁有一长度为 L 的金属棒。绕其一端 O 在一平面内顺时针匀速转动, 转动角速度为 ω , O 点至导线的垂直距离为 r_0 , 设长直导线在金属棒旋转的平面内, 求: (1) 当金属棒转至与长导线平行且 O 端向下时, 棒内感生电动势的大小和方向; (2) 当金属棒转至与长导线垂直且 O 端靠近导线时, 棒内感生电动势的大小和方向。 (20 分)
- 六、设电子质量为 m , 电荷为 e , 以角速度 ω 绕带正电的质子作圆周运动, 当加上外磁场 B , B 的方向与电子轨道平面垂直, 设电子轨道半径不变, 而角速度变为 ω_1 , 证明: 电子角速度的变化近似等于: $\Delta \omega = \omega_1 - \omega = \pm eB/2m$ (15 分)
- 七、半径为 2.0 cm 的螺线管, 长 30.0 cm , 上面均匀密绕 1200 匝线圈, 线圈内为空气, (1) 求这螺线管的自感; (2) 如果在螺线管中电流以 $3.0 \times 10^2 \text{ A/s}$ 的速率变化, 在线圈中产生的自感电动势有多大? (20 分)
- 八、一平面电磁波的波长为 3.0 cm , 电场强度的振幅为 30 V/m , 求: (1) 该电磁波的频率。(2) 磁场的振幅; (3) 对垂直与传播方向的, 面积为 0.5 m^2 的全吸收表面的平均辐射压力是多少? (20 分)

注意: 答案不要作在试题纸上