

山 东 大 学

二〇一九年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 828科目名称 电动力学

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上无效)

一、简答题 (共 3 题, 每题 10 分)

1. 写出在各向同性介质中, 静电场标势所满足的泊松方程及边值关系。
2. 写出在静磁场中引进磁标势的条件。
3. 爱因斯坦提出的狭义相对论的两条基本假设是?

二、计算或证明题 (共 6 题, 每题 20 分)

1. 将一介电常数为 ϵ 、半径为 R_0 、带有均匀自由电荷密度 ρ_f 的介质球放到一均匀电场 \vec{E}_0 中。当系统达到平衡后,
 - (1) 写出此静电问题的全部定解条件
 - (2) 求出球内外的静电势分布。
2. 现有电荷 q_1 与 $-q_2$ ($0 < q_1 < q_2$) 相距 h 。证明该电荷系统存在一个半径有限的球形等势面。
3. 有一个电荷均匀分布的球体, 其总电荷为 q , 半径为 R_0 。它以角速度 ω 绕自身某一直径转动, 试求它的磁矩 $\vec{m} = \frac{1}{2} \int \vec{r} \times \vec{J} dV$ 。
4. 真空中一频率为 ω 的平面电磁波, 垂直入射到半无限大金属的表面上。设金属的电导率为 σ , 磁导率为 μ , 证明透入金属内部的电磁波能量全部变为焦耳热。
5. 真空中有一电量为 q 的粒子沿 z 轴做简谐振荡, 其坐标为 $z = a \cos(\omega t)$, 且 a 远小于 $\lambda = 2\pi c/\omega$, c 为真空中的光速。以 z 轴为极轴建立球坐标系。通过考虑场点 (R, θ, ϕ) (这里 $R \gg \lambda$) 的辐射场, 证明该谐振电荷系统的辐射功率 $P \propto q^2 a^2 \omega^4$ 。
6. 设惯性参考系 S' (其中时空坐标以 x', y', z', t' 标记) 相对于惯性系 S (其中时空坐标以 x, y, z, t 标记) 匀速运动, 速度为 $\vec{v} = v\vec{e}_x$ 。若在 S 中观察, 全空间充满均匀静磁场而无电场, 相应的磁感应强度为 $\vec{B} = (B_x, B_y, B_z)$ 。试求在 S' 系中观察所得的电磁场。