

东南大学

二〇〇一年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

试题编号: 440

试题名称: 电动力学

一. 给出没有电荷电流分布的自由空间中的 Maxwell 方程组并由此推导出自由空间中电场强度 $\mathbf{E}$ 和磁感应强度 $\mathbf{B}$ 所满足的微分方程

二. 有一内外半径分别为 r_1 , r_2 的空心介电球, 介质的介电常数为 ϵ , 介质内均匀带自由电荷 ρ_f , 求

- (1) 空间各点的电场强度
- (2) 极化体电荷密度分布.

三. 证明: 当两种绝缘介质的分界面上不带面自由电荷时, 电力线的曲折满足 $\frac{\tan \theta_1}{\tan \theta_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$

其中 ϵ_1 , ϵ_2 分别为两种介质的介电常数, θ_1 , θ_2 分别为界面两侧电力线与法线的夹角.

四. 设有无穷长的线电流 I 沿 z 轴流动, 在 $z < 0$ 的空间充满磁导率为 μ 的均匀介质, $z > 0$ 的区域为真空, 求

- (1) 磁感应强度, (2) 磁场强度.
- (3) 磁化强度

五. 已知时变电场中, $\vec{E} = E_0 \cos(kz - \omega t) \vec{i}$,
 $\vec{B} = B_0 \cos(kz - \omega t) \vec{j}$,

其中 $\vec{i}, \vec{j}$ 分别为 x 轴和 y 轴方向的单位矢量, 证明常数 E_0, B_0 之间满足关系式 $kE_0 = \omega B_0$.

六. 直接写出电荷密度分布 $\rho(x', t)$ 所激发的推迟势的表达式。若该电荷分布区中有一点 A , 它到观察点 P 的距离为 $3 \times 10^4 \text{ km}$, 当 $t = 8$ 秒, 在 P 点的势中, A 点的贡献部分是来自于它什么时刻的激发?