

1999 年石油大学电动力学(含电磁场论)考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

考试科目: 电动力学(含电磁场理论)

总 2 页 第 1 页

适用专业: 无线电物理、科学技术史、地球探测与信息技术

一. (10 分)

由麦克斯韦方程组出发, 导出在洛伦兹规范下矢势和标势满足的方程—达朗贝尔方程。写出达朗贝尔方程的解的形式—推迟势, 并说明其物理意义。

二. (10 分)

对于真空中的电荷系统, 试由麦克斯韦方程组和洛伦兹力公式, 导出电磁场的能量守恒和转化定律的积分形式和微分形式, 并说明其物理意义。

三. (10 分)

如图 1 所示, 一个带电量为 q 的点电荷置于介电常数分别为 ϵ_1 和 ϵ_2 的两个半无限大的绝缘介质分界面上, 试求整个空间的电势和电场强度。

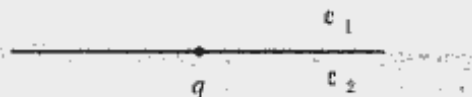


图 1

四. (15 分)

如图 2 示, 真空中有一半径为 a , 电势为 V_0 的导体球, 离球心为 d ($d < a$) 处置一点电荷 Q , 求球外空间各点的电势。

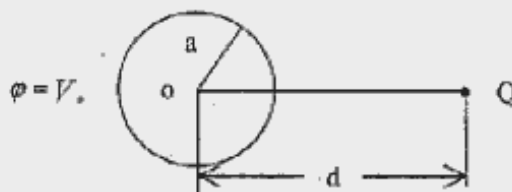
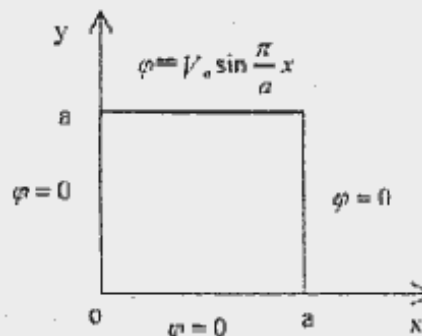


图 2

五. (15 分)

如图 3 所示, 有一沿 z 方向无限延伸的中空长方形金属槽, 其截面为边长为 a 的正方形, 它的顶盖与侧壁绝缘且保持电势为 $V_0 \sin \frac{\pi}{a} x$, 其它三壁电势为零, 求金属槽内的电势分布和电场强度分布。



六. (10 分)

如图 4 所示, 在半径为 a 的球面上环绕面电流密度为 $\vec{i} = i_0 \sin \theta \vec{e}_\theta$, 式中 θ 和 ϕ 分别为球坐标系的半顶角和方位角。球内外为真空, 试用分离变量法求球内外的磁标势 φ_m 和磁场强度 \vec{H} 。

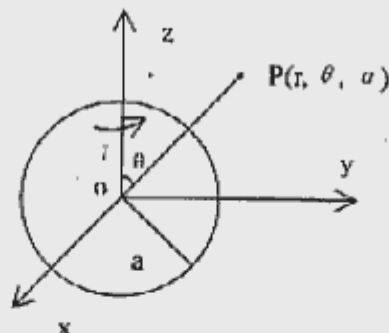


图 4

七. (15 分)

已知真空中平面电磁波的磁感应强度为

$$\vec{B} = B_0 (\vec{e}_x + 2\vec{e}_y + B_z \vec{e}_z) e^{j(ax+3x-y-z)}$$

求: (1) 波的传播方向, (2) B_z , (3) 电场强度 \vec{E}

八. (15 分)

如图 5 所示。根据电磁波在介质分界面上的反射和折射理论, 仿照电场强度振幅关系—菲涅尔公式的推导方法, 推导出绝缘介质条件下, 入射波中的电场强度 \vec{E} 垂直入射面时, 关于磁场强度 \vec{H} 的振幅关系的菲涅尔公式。其中 $\mu_1 = \mu_2 = \mu_0$ 。

