

上海大学 2000 年攻读硕士学位研究生

## 入学考试试题

招生专业: 无线电物理  
电磁场与微波技术 考试科目: 电动力学

一. (20分) 试证明真空中的平面电磁波具有下列性质

(1) 横波(TEM波)

(2)  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$ ,  $\vec{k}$  组成右手系.

(3)  $\sqrt{\epsilon_0} E = \sqrt{\mu_0} H$

(4)  $\vec{S} = cW \vec{n}$  (其中  $\vec{n} = \frac{\vec{k}}{k}$ ,  $W$  为电磁波的能量密度)

二. (18分) 接地空心导体球壳, 内外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ . 球

内离球心  $a$  处 ( $a < R_1$ ) 置一点电荷  $Q$ , 试用电像法求

空间电势分布. 若导体球壳不接地, 而是带电量  $Q$ .

电势分布又如何? 若导体球壳具有确定电势  $\varphi_0$ .

电势分布又如何?



三. (16分) 无穷大导体平面上流有均匀面电流  $\vec{J}_f$ , 求空间的矢势  $A$  和磁感应强度  $B$ .

四. (18分) 有一根长直同轴线, 其内外导体半径分别为  $a$  和  $b$ , 两导体间充以介电常数为  $\epsilon$  的电介质. 同轴线上输送的是稳恒电流  $I$ , 在同轴线某处横截面上, 内外导体间的电压为  $V$ . 求: (1) 不计导体的电阻时, 介质中的能流密度和传输功率. (2) 当内导体的电导率为  $\sigma$  时, 从内导体表面流入导体的坡印亭矢量及单位长度表面能流.

五. (14分) 一对无限大平行的理想导体板, 相距为  $d$ , 电磁波沿平行于板面的  $z$  轴方向传播. 设波在  $x$  方向是均匀的. 求可能的波型和相应的截止频率.

六. (14分) 利用四维势矢量的变换关系式, 求出电量为  $q$  的点电荷沿  $x$  轴以匀速  $v$  运动时的标势和矢势.