

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士学位研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 313

科目分号： 0702

科目名称： 电动力学

一. (30 分) 同轴传输线内导线半径为 a , 外导线半径为 b , 两导线间为均匀绝缘介质, 在两导线间电压为 U , 导线载有电流 I .

(1) 忽略导线的电阻, 计算介质中的能流密度.

(2) 设内导线的电导率为 σ , 计算通过内导线表面进入导线的能流密度.

二. (30 分) 设有一矩形区域, 长为 L , 高为 d , 在高为 d 边界上,

$x_1 \leq x \leq x_2$ ($0 < x_1 < x_2 < L$) 处, 电势 $\varphi = 1$, 其余边界上电势为 0. 求解

此区域内二维空间的电势.

三. (30 分) (1) 证明: 在线性均匀介质中, 并在单一频率条件下, 麦克斯韦方程中只有两个是独立的.

(2) 已知在良导体 ($\frac{\sigma}{\omega\epsilon} \gg 1$) 中电磁波的波数 $k = \sqrt{i\omega\mu\sigma}$, 求证:

这时电磁波的能量主要是磁场的能量.

四. (30 分) (1) 求解无穷大区域中点电荷的达朗贝尔方程.

(2) 已知用标势 φ 和矢势 \mathbf{A} 可以描述一个电磁场, 如果给 \mathbf{A} 加

上一个量 $\mathbf{A}' = \mathbf{k} e^{i(kx - \omega t)}$ (\mathbf{k} 沿 x 方向), 请问 φ 需作怎样的变化, 能使其描述同一电磁场, 并证明之.

五. (30 分) (1) 火箭 A 和火箭 B 分别以 $0.8c$ 和 $0.6c$ 相对地球向右和向左飞行. 由火箭 A 测得火箭 B 速度是多少?

(2) 写出在特殊洛伦兹变换下, 四维势矢量 A_μ 的变换式.