

电子信息学院 2014-2015 学年度第 2 学期

《电磁场理论》试卷 (A)

专业_____班 学号_____姓名_____

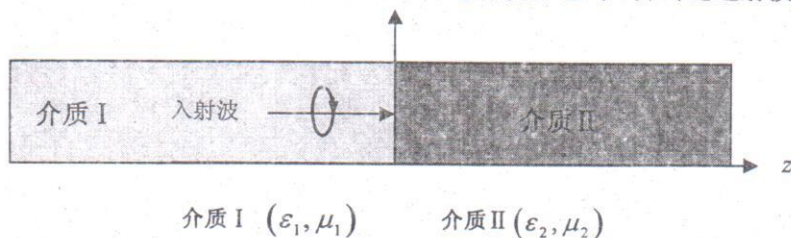
注意：所有答题内容必须写在答题纸上，凡写在试题或草稿纸上的一律无效。

一、(60 分) 写出介质空间中 Maxwell 方程组的微分式，完成如下问题：

- (1) 写出方程组中电磁场的激励源，分析其产生的电磁场的有散或有旋特性；
- (2) 分析 Maxwell 在创建方程组时各个方程依据的实验定律或假设，评述其合理性；
- (3) 方程组中各个方程是否独立？如不独立是否可将其从方程组中删去，为什么？
- (4) 直接从 Maxwell 方程组出发，简述为什么说时变电磁场运动具有波动特点；
- (5) 以天线辐射为例，说明天线外电磁场由那两部分组成，它们各有什么显著特点。

三 (18 分) 频率为 f 的圆极化平面波自介质 I 入射介质 II，如图所示；完成如下问题：

- (1) 描述在两介质的交界面上发生现象，简述产生这些现象的物理原因；
- (2) 入射波沿 z 轴正向传播，其电场 x 分量的振幅为 E_0 ，求该入射波的表达式；
- (3) 若介质 I、II 均为理想介质，求出透射波表达式，并讨论透射波的极化特性；



三、(12 分) 设空间电磁波信号的电场表达式为：

$$E(z, t) = \hat{x} e^{j(\omega_0 t - k_0 z)} \int_{\omega_0 - \frac{1}{2}\delta\omega}^{\omega_0 + \frac{1}{2}\delta\omega} E_0 e^{j[(\omega - \omega_0)t - (k - k_0)z]} d\omega, \quad \delta\omega \ll \omega_0$$

- (1) 上述电磁信号的波包由式中的那一部分描述，求出波包中心传播的群速度；
- (2) 简要说明如何用简谐电磁波获得上述电磁波信号，求出该信号的频带宽度；
- (3) 分析上述电磁波包在何类介质中传播将发生波包形变。

四、(10 分) 简述理想导体的物理模型，证明带电理想导体内部净余电荷密度为零，所带电荷只分布于导体表面；求出理想导体面电荷密度的表达式。