

“电磁场理论与微波技术期中试卷”

2014.11.10

1. 写出电磁波在各向同性的线性介质中传播时所满足的波动方程，给出平面电磁波解的一般形式，并简要说明其中每个物理量的意义。通过 Maxwell 方程，论证平面电磁波解具有的性质

2. 在自由空间中传播的均匀平面波的电场强度复矢量为：

$$E = 10^{-4} e^{-j20\pi z} \vec{e}_x + 10^{-4} e^{-j\left(20\pi z - \frac{\pi}{2}\right)} \vec{e}_y \text{ (V / m)}$$

- (1)平面波的传播方向； (2)工作频率； (3)波的极化方式；
(4)磁场强度； (5)电磁波的平均坡印廷矢量.

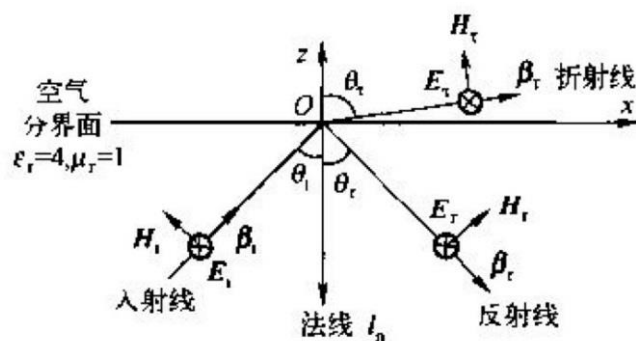
3. 平面电磁波从空气中入射到折射率分别是 $n=+1, -1, 0$ 的半无限介质表面，分析入射电磁波在介质表面的反射和折射，求出各种情况下的反射率

4. 频率为 $f = 300\text{MHz}$ 的均匀平面波由媒质 $\epsilon_r = 4, \mu_r = 1$ 斜入射到自由空间的交界面，试求：

(1) 临界角 θ_c ；

(2) 垂直极化平面波以 $\theta_i = 60^\circ$ 入射时，折射波的传播方向和它的相速度；

(3) 圆极化平面波以什么角度入射时，反射波是线极化的？



5. 考虑一根无损耗传输线:

- (1) 当负载阻抗为 $Z_L = 40 - j30\Omega$ 时, 欲使线上驻波比最小, 则传输线的特性阻抗应为多少?
- (2) 求出该最小驻波比, 确定距负载最近的电压最小点位置(用 λ 来表示);
- (3) 求电压反射系数.

6. 为使特性阻抗为 Z_A 的无耗传输线与负载 Z_L 之间阻抗匹配, 构建了如图所示的匹配装置, 设支节线与 $\lambda/4$ 传输线均为无耗, 且特性阻抗为 Z_{e1} , 若主传输线的特性阻抗为 $Z_A = 400\Omega$, 终端负载为 $Z_L = 100 - j100\Omega$, 当工作频率为 200MHz 时, 求:

- (1) 支节线与 $\lambda/4$ 传输线的特性阻抗;
- (2) 支节线的最短长度.

