

# 24 年场波英文班回忆卷

2024 年 6 月 19 日

## 1 P1

矩形波导  $a = 40\text{cm}$   $b = 30\text{cm}$   $\epsilon = 6.25\epsilon_0$   $\mu = \mu_0$

- 1.1 (1) 求波导中最低的三个频率和对应的模式
- 1.2 (2) 求在什么频率范围下 fundamental mode 可以传播

## 2 P2

天线阵列题目图片和红宝石上 p516 图片一样

$$N = 4 \quad d = \frac{\lambda}{2} \quad \alpha = \frac{\pi}{2}$$

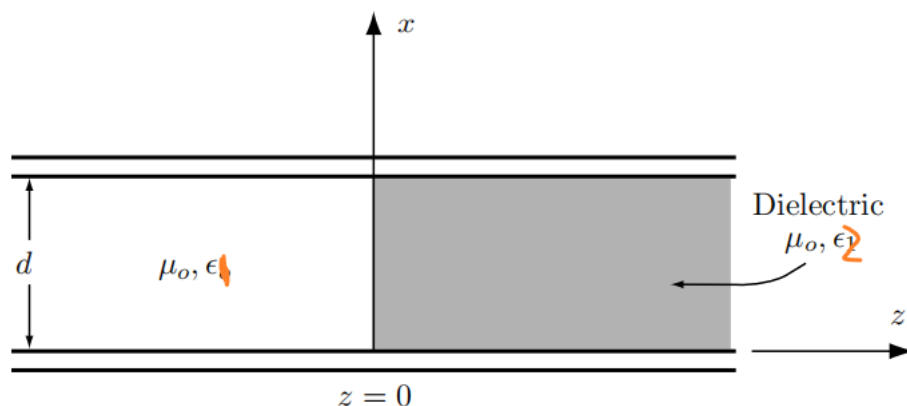
- 2.1 (1) 求  $F(u)$
- 2.2 (2) 求  $|F(u)|$  、  $u_{max}$  、  $|F(u)|_{max}$
- 2.3 (3) 画出 radiation pattern
- 2.4 (4) 求  $\alpha$ ，使得当  $\phi = \frac{\pi}{6}$  时，该方向的辐射值最大。

### 3 P3

如下图一个平行板波导左边是电解质，右边是等离子体

$$d = \frac{\sqrt{3}\pi}{\omega\sqrt{\epsilon_0\mu_0}} \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\epsilon_1 = 2\epsilon_0 \quad \epsilon_2 = \epsilon_p = \epsilon_0\left[1 - \frac{\omega_p^2}{\omega^2}\right]$$



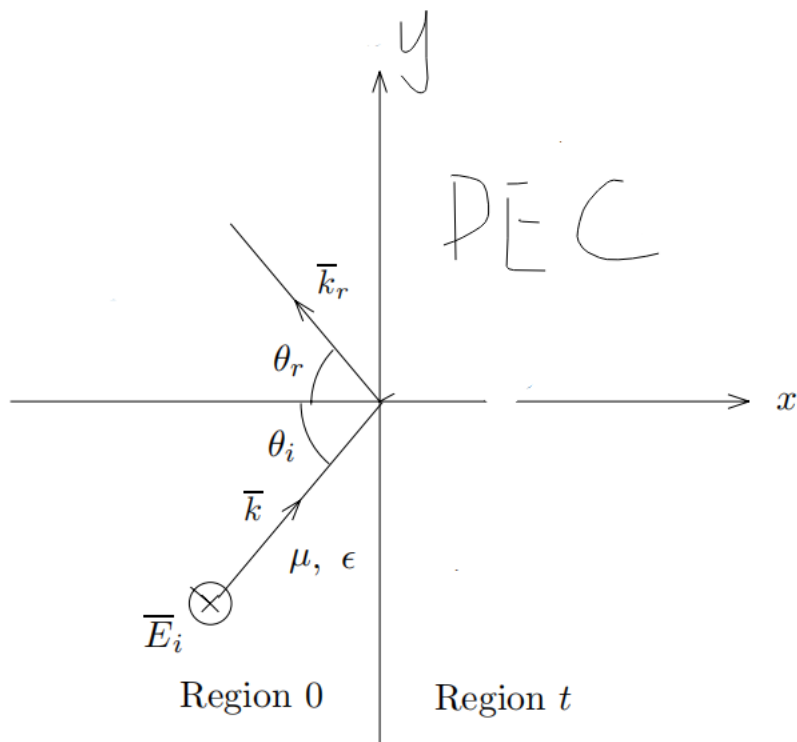
- 3.1 (1) 假设右边也是用  $\epsilon_1 = 2\epsilon_0$  介质填充，求可以传输的最低频谱的三个频率和其对应的模式
- 3.2 (2) 右边为等离子体， $\omega_p = \frac{1}{2}\omega$  问上一问求出的 TM 波 (TM wave above) 中哪些可以发生全反射
- 3.3 (3) 求上一问的 TM 波 (TM wave above) 的 penetration depth

\*(题目描述是 wave above，都理解为前一问中求出的 TM 波)\*

## 4 P4 入射反射问题

左边介质  $\epsilon = 2.25\epsilon_0$   $\mu = \mu_0$  右边介质是完纯导体 PEC

$$\vec{E}_i = (-\hat{x} + \sqrt{3}\hat{y} + 2i\hat{z})e^{i\pi(\sqrt{3}x+2y)}$$



4.1 (1) 求  $H_i, \lambda, f$

4.2 (2) 问入射光的极化

4.3 (3) 求  $E_r$   $H_r$

4.4 (4) 求  $J_s$  和  $\rho_s$  \*(hint: 边界条件)\*

## 5 P5 介质和 KDB (纯抄书题)

- 5.1 (1)a. 求用 DB 表示的 constitutive relations b. 求用 EH 来表示的 constitutive relations
- 5.2 (2) 求 Bianisotropic 和 gyrotropic media 的 constitutive relations 和  $\bar{\bar{\kappa}}$  (用 DB 表示的形式)
- 5.3 (3) 给出

$$\bar{\bar{\epsilon}} = \begin{bmatrix} \epsilon_x & 0 & 0 \\ 0 & \epsilon_y & 0 \\ 0 & 0 & \epsilon_z \end{bmatrix}$$

$$\bar{\bar{\mu}} = \begin{bmatrix} \mu_x & 0 & 0 \\ 0 & \mu_y & 0 \\ 0 & 0 & \mu_z \end{bmatrix}$$

- 5.3.1 (3.1) 当  $\bar{k}$  在 x-z plane 画出 KDB 坐标系的示意图, 问此时的  $\theta$  和  $\phi$
- 5.3.2 (3.2)  $\bar{k}$  在 x-z plane 求上面对应的  $\bar{\bar{\kappa}}_k$
- 5.3.3 (3.3)  $\bar{k}$  在 x-z plane 求  $\hat{D} = \hat{e}_1 D1$  的 dispersion relation