

安徽大学 2023—2024 学年第 1 学期

《微波技术》期中考试试卷
(闭卷 时间 90 分钟)

考场登记表序号 _____

题号	一	二	三	四	总分
得分					
阅卷人					

一、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 微波的频率范围为 (C)。

- A. 300GHz~3000GHz
B. 300MHz~3000MHz
C. 300MHz~3000GHz
D. 3000MHz~300GHz

2. 下列有关微波叙述错误的是 (C)。

- A. 由于微波的频率很高, 所以在不太大的相对带宽下, 其可用的频带很宽。
B. 微波的量子能量还不够大, 不足以改变物质分子的内部结构或破坏分子间的键。
C. 微波照射物体时不能深入物体内部。
D. 微波的波导类似于声学的传声筒。

3. 长度为 5cm, 传输 1GHz 信号的传输线是 (B)。

- A. 长线和集总参数电路 $V = 3 \times 10^8 = \lambda \cdot 10^9$
B. 长线和分布参数电路 $\lambda = 3 \times 10^{-1} = 0.3$
C. 短线和集总参数电路 $\frac{0.05}{0.3} > 0.05$
D. 短线和分布参数电路

4. 关于特性阻抗, 下列说法错误的是 (C)。

- A. 特性阻抗是表示传输线本身属性的一个物理量。
B. 传输线上入射波电压和入射波电流之比为定值, 即等于传输线特性阻抗。
C. 特性阻抗定义为传输线任意一点 d 的总电压与总电流之比。
D. 传输线特性阻抗与其长度无关, 其大小只取决于传输线横截面的几何参数和媒质参数。

5. 已知特性阻抗 50Ω , 负载阻抗为 $50+j100\Omega$, 则电压振幅最大值处的反射系数为 (A)。

- A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{j\pi}$ C. $\frac{1+j}{2}$ D. 不能确定大小

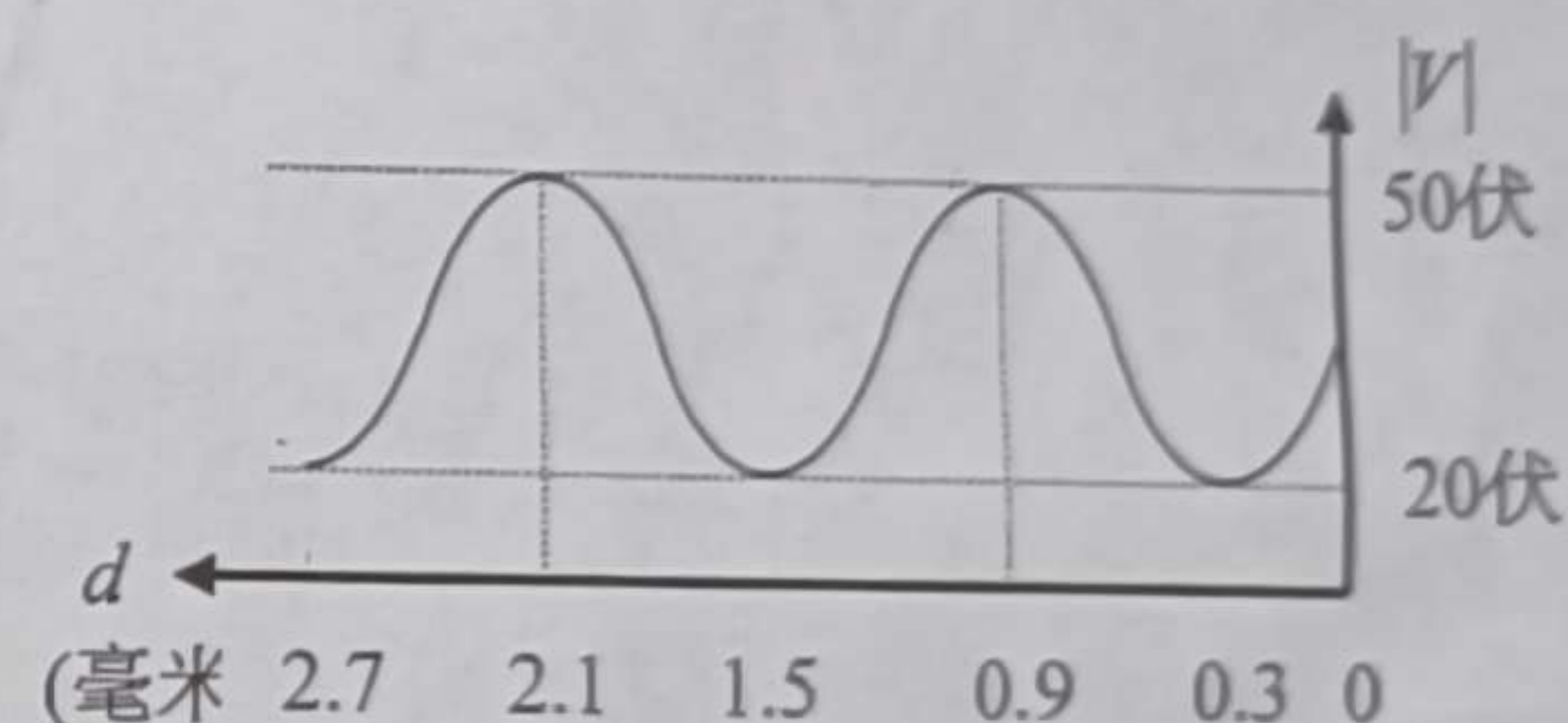
6. 微波阻抗不能直接测量, 需要借助 (C) 的直接测量而间接获得。
A. 电压或者电流 B. 归一化阻抗或者归一化导纳
C. 反射参量或者驻波参量 D. 入射波或者反射波

7. 由某无耗传输线上的电压幅度分布图如下图所示, 则该传输线的驻波比和工作波长分别为 (A)。

- A. 2.5 和 2.4 (毫米) B. 0.4 和 2.4 (毫米) C. 2.5 和 1.2 (毫米) D. 0.4 和 1.2 (毫米)

$$\frac{\lambda}{4} = 0.9 - 0.3 = 0.6 \quad \lambda = 2.4$$

$$\rho = \frac{50}{20} = 2.5$$



8. 已知一段长度为 l 的传输线, 其传输常熟 $\gamma = \alpha + j\beta$, 现已知终端入射波电压为 V_L^+ , 则输入端入射波电压 V_0^+ 为 (A)。

- A. $V_0^+ = V_L^+ e^{\alpha l} e^{-j\beta l}$
B. $V_0^+ = V_L^+ e^{-\alpha l} e^{j\beta l}$
C. $V_0^+ = V_L^+ e^{\alpha l} e^{-j\beta l}$
D. $V_0^+ = V_L^+ e^{-\alpha l} e^{-j\beta l}$

9. 一无耗传输线特性阻抗 $Z_0 = 50\Omega$, 工作波长 $\lambda = 10\text{cm}$, 假如 $Z_L = j50\Omega$, 现用一段终端短路传输线替代 Z_L , 则该短路传输线的长度为 (D)。

- A. 0.75cm B. 7.5cm C. 0.125cm D. 1.25cm

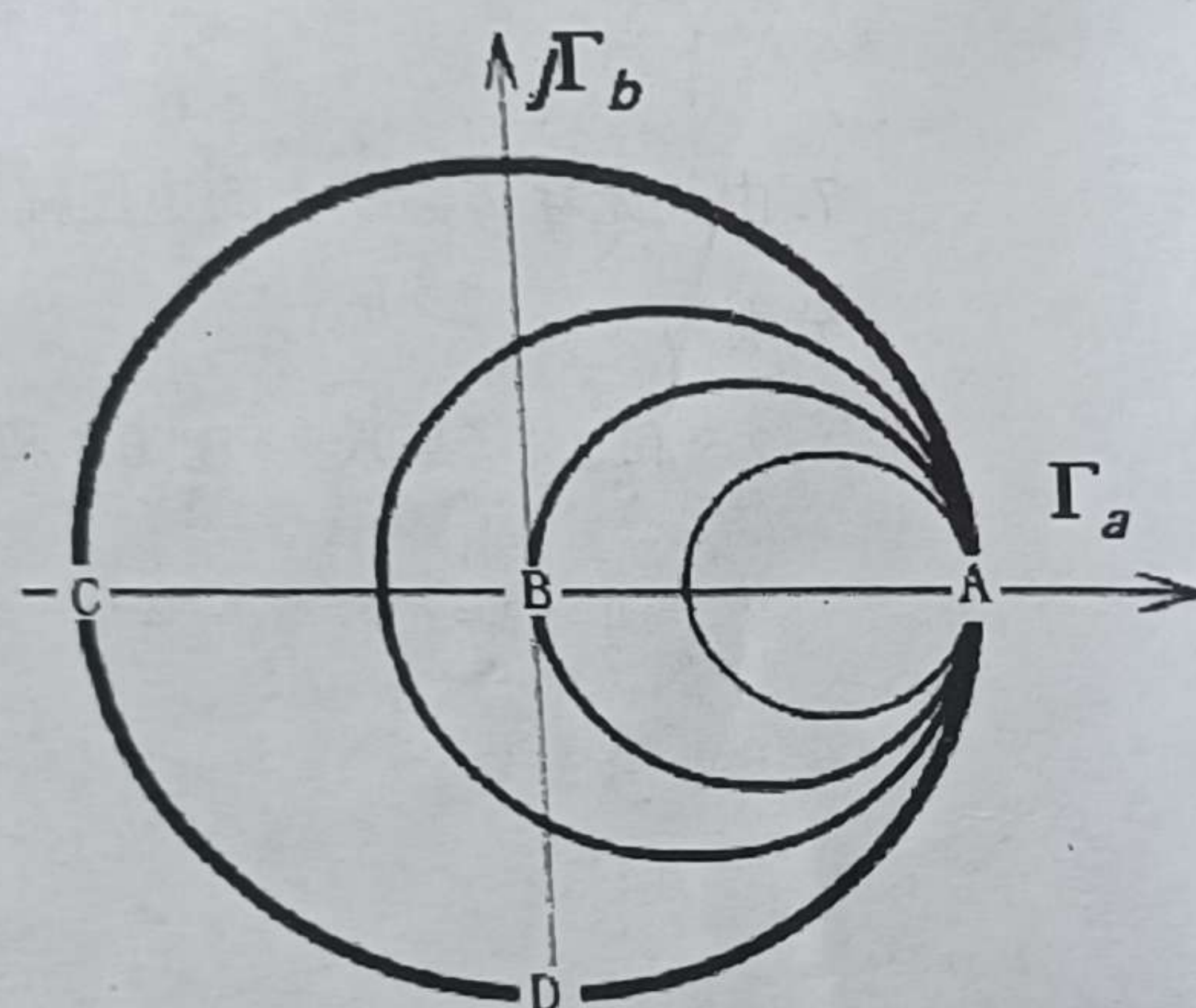
10. 对于无耗传输线, 下列说法正确的是 (B)。

- A. 在微波频率下, 传输线的电压电流能够直接测量。

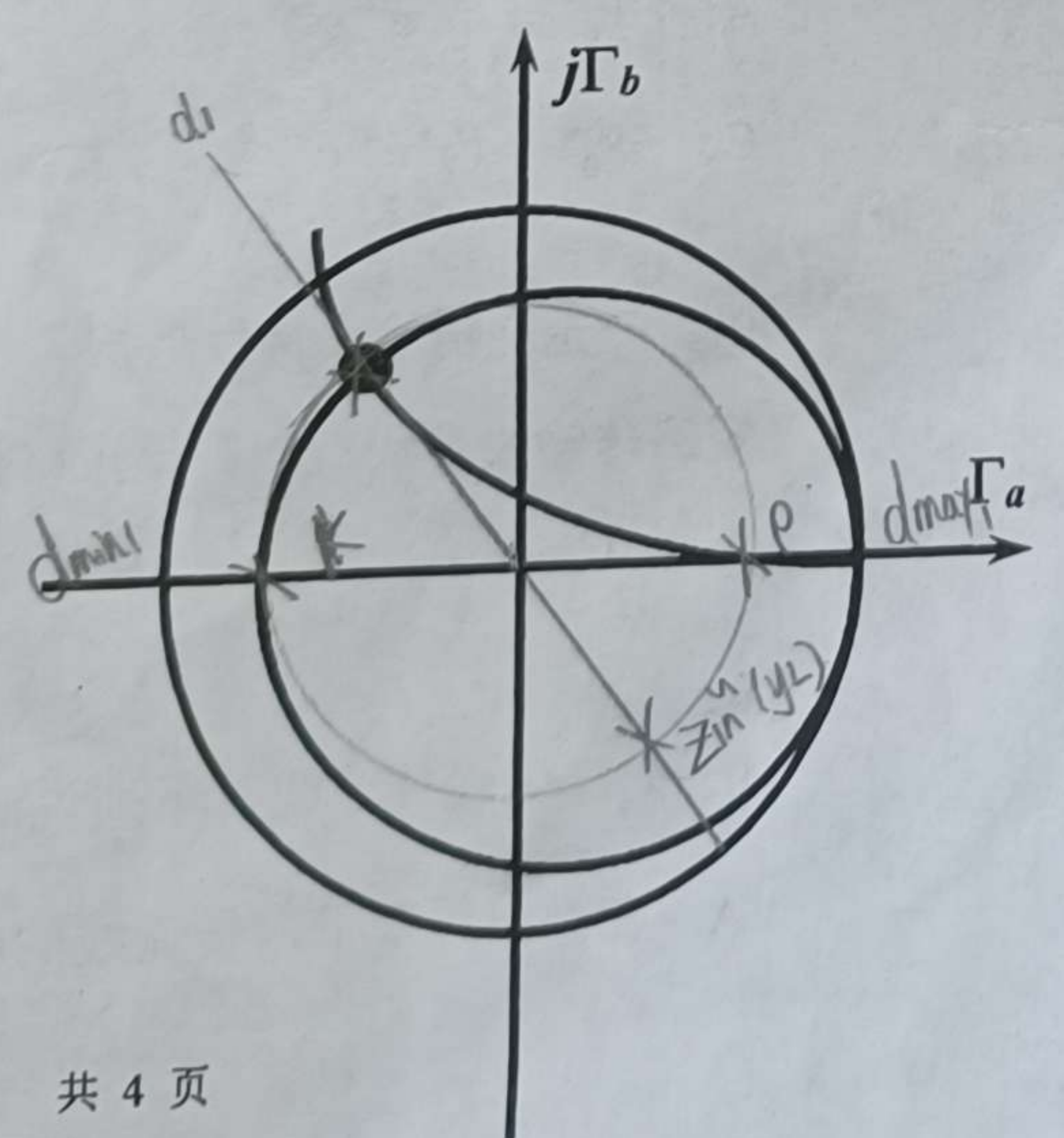
- B. 无耗传输线具有 $\lambda/2$ 阻抗重复性。
 C. 传输线的特性阻抗就是分布参数阻抗。
 D. 传输线上的行波系数大于等于 1。

二、作图题 (每小题 10 分, 共 20 分)

11. 在如图所示的阻抗圆图标出短路点, 开路点, 匹配点, 电压驻波最大点, 纯电阻线。



12. 一段长度为 $3\lambda/4$ 传输线, 终端负载为 Z_L 。如图所示的阻抗圆图中已知归一化终端负载 \overline{Z}_L , 请在圆图中标出 d_{\max} , d_{\min} , 输入端归一化输入阻抗 \overline{Z}_{in} , 归一化的负载导纳 y_L , 驻波比 ρ 。

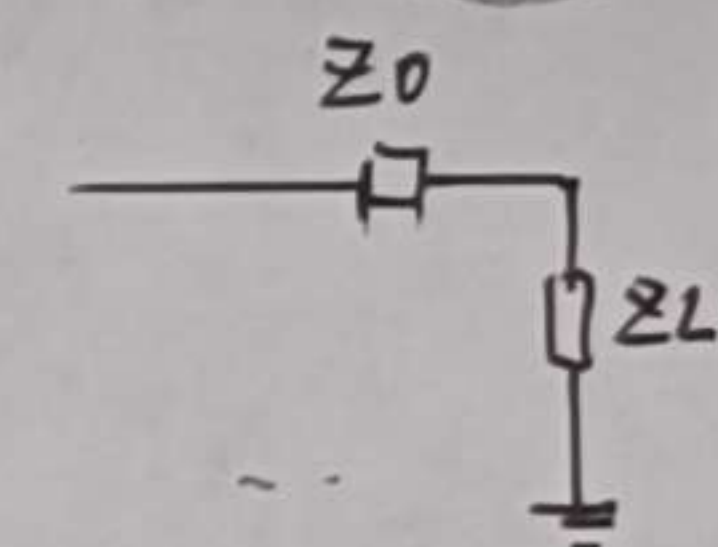


得分

三、计算题 (共 50 分)

13. 已知无耗同轴线特性阻抗 $Z_0 = 50\Omega$, 工作波长 $\lambda = 10\text{cm}$, 终端负载电压反射系数 $\Gamma_L = 1/3e^{j90^\circ}$, 求:

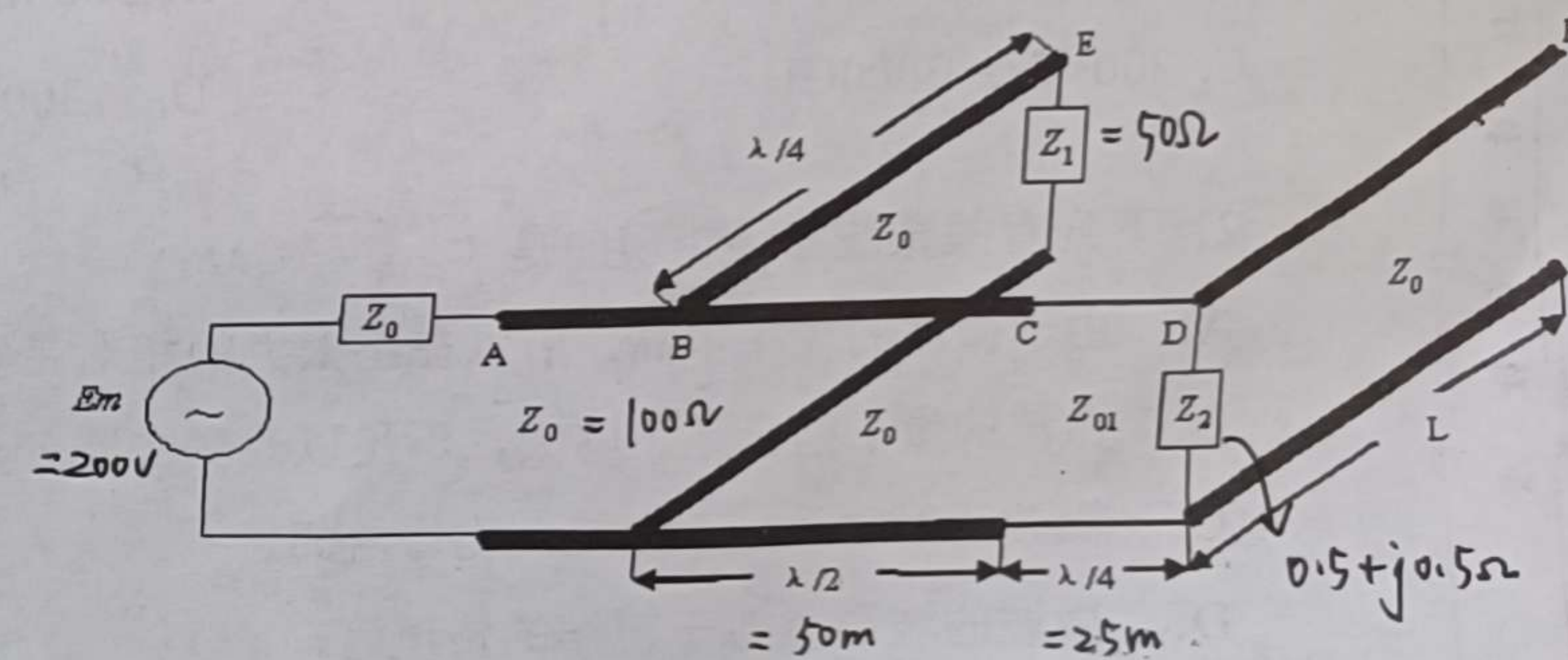
- (1) 同轴线上的驻波比;
- (2) 电压波腹和电压波节处的阻抗;
- (3) 终端负载阻抗 Z_L 。



(20 分)

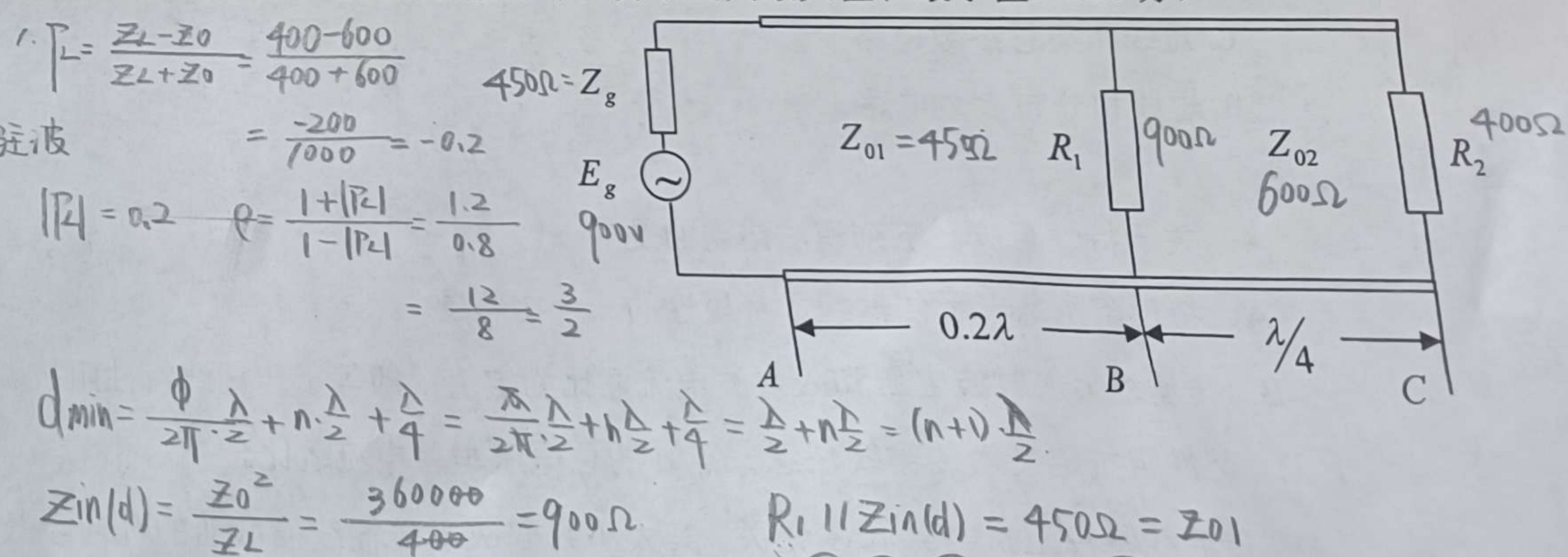
$$\begin{aligned} 3(Z_L - 50) &= jZ_L + 50j \\ (3-j)Z_L &= 150 + 50j \\ Z_L &= \frac{150 + 50j}{(3-j)(3+j)} = \frac{150 + 50j}{10} = 15 + 5j \end{aligned}$$

14. 如下图所示, 无耗传输线电路中 $E_m = 200\text{V}$, 工作波长 $\lambda = 100\text{m}$, 特性阻抗 $Z_0 = 100\Omega$, 负载 $Z_1 = 50\Omega$, $Z_2 = 0.5 + j0.5\Omega$ 。试确定开路线 (DF 段) 长度 L 和 (CD 段) 的特性阻抗 Z_{01} , 使 AB 为行波状态。(10 分)



$$450 \times \frac{2}{3} = 300$$

15. 如图 2 所示, 已知 $Z_g = Z_{01} = 450\Omega$, $Z_{02} = 600\Omega$, $R_1 = 900\Omega$, $R_2 = 400\Omega$, 电源 $E_g = 900\text{V}$, 试画出沿线电压, 电流的振幅分布; 并求出其最大值和最小值。(20 分)



$$\Gamma_L = \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{400 - 600}{400 + 600} = -0.2$$

$$\rho = \frac{1 + |\Gamma_L|}{1 - |\Gamma_L|} = \frac{1.2}{0.8} = 1.5$$

$$\rho = \frac{1.2}{0.8} = 1.5$$

$$\rho = \frac{1.2}{0.8} = 1.5$$

$$d_{\min} = \frac{\phi}{2\pi} \cdot \frac{\lambda}{2} + n \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2\pi} \cdot \frac{\lambda}{2} + n \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{4} + n \cdot \frac{\lambda}{2} = (n + 0.25) \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$Z_{in}(d) = \frac{Z_0^2}{Z_L} = \frac{360000}{400} = 900\Omega$$

$$R_1 \parallel Z_{in}(d) = 450\Omega = Z_{01}$$

$$\Gamma_L = 0 \quad \rho = \frac{1+0}{1-0} = 1$$

$$Z_{in}(d) = Z_{in}(d) \parallel R_1 = 450\Omega$$