

电子科技大学光电信息学院

攻读硕士学位研究生入学复试答题纸

考 号 _____

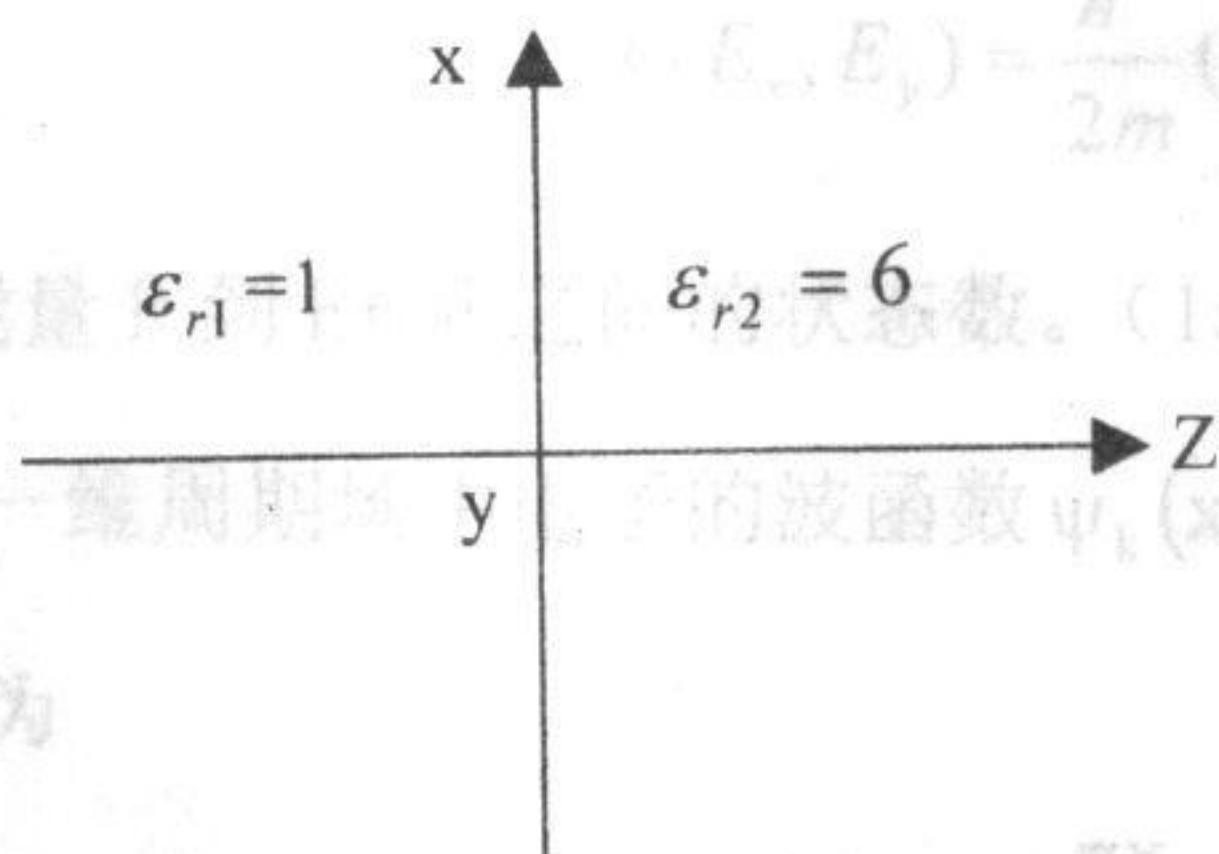
姓 名 _____

科目名称 电磁场与波

成绩 _____

一、填空题（每空 3 分，共 30 分）：

- 1、矢量磁位 \vec{A} 穿过闭合曲线 L 所围绕面积 S 的磁通 Φ 为_____。
- 2、三个电容量均为 $2(\mu\text{F})$ 的电容器，将三个电容器串联起来则总电容量 $C=$ _____(μF)；将三个电容器并联起来则总电容量 $C=$ _____(μF)。
- 3、两个同心导体球面由理想导体构成，其半径分别为 a 和 $b(a < b)$ ，内球面和外球面分别带有电量为 $+Q$ 和 $-Q$ 的电荷，两个球面之间填充介电常数为 ε 的电介质，则整个系统的能量为 $W=$ _____。
- 4、趋肤深度 δ 的定义为_____，它与频率 f 和导电率 σ 的关系为_____。
- 5、电流连续性方程的微分形式为_____，其物理意义为_____。
- 6、均匀平面波垂直入射到两种媒质的分界面上，其反射系数为 0.6 ，则透射系数为_____。
- 7、 $Z=0$ 平面把空间隔成两个无损耗电介质区域 ($\varepsilon_{r1}=1, \varepsilon_{r2}=6$) 且两区域无源，如(图 1)所示。已知区域 1 内的电位函数为 $\phi_1 = 2x - y + 6z$ ，则区域 2 中电场强度 $\vec{E}_2(x, y, z) =$ _____。



(图 1)

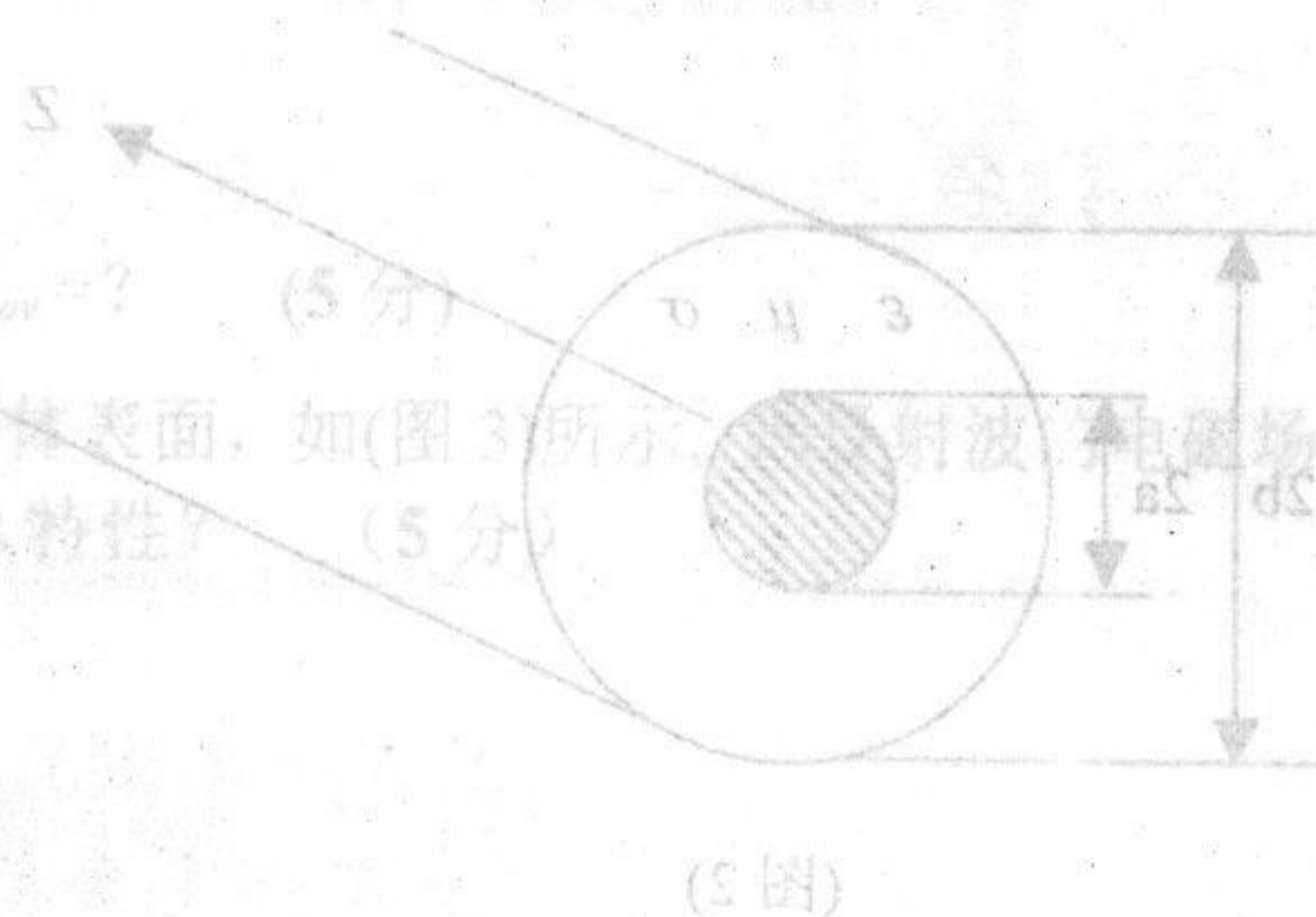
二、计算题 (共 70 分)

- 1、一半径为 a 的圆环, 环上均匀分布电荷, 密度为 ρ_l (C/m). 求轴线上任一点的电场。(10 分)

(3) E 和 H 的表达式? (5 分)

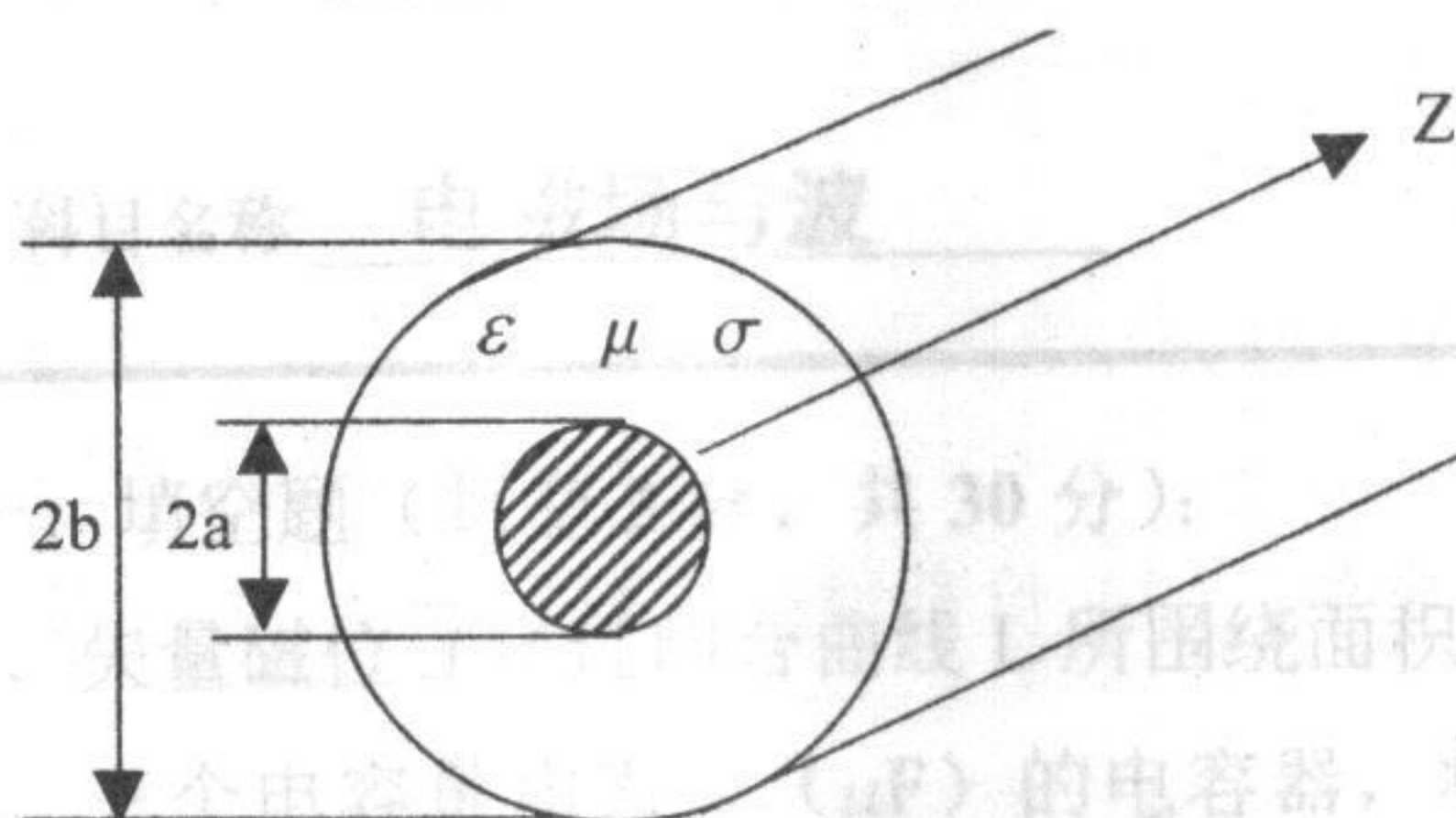
(4) 该均匀平面波的平均功率流密度 S_{av} = ? (5 分)

(5) 若该均匀平面波垂直入射至理想导体表面, 如图 3 所示, 试求反射波和透射波的频域表达式, 并说明合成波有什么特性? (5 分)



- 2、一半径为 b 的球体积内充满密度为 $\rho = b^2 - r^2$ 的电荷。计算球内和球外任一点的电场强度和电位。(20 分)

- 3、如(图 2)所示, 已知同轴线由一个半径为 a 的内导体和一个半径为 b 的外导体组成, 导体间填充介电常数为 ϵ , 磁导率为 μ , 导电率为 σ 的媒质, 试计算: 同轴线单位长度的内电感 L 及同轴线单位长度内、外导体间的电感 L' (15 分)



(图 2)

- 3、两个同心球壳由理想导体构成, 其半径分别为 a 和 b ($a < b$), 内球壳和外球壳面分别带有电荷 $+Q$ 和 $-Q$ 的电荷, 两个球面之间填充介电常数为 ϵ 的电介质, 则整个系统电容为 $C = \frac{4\pi\epsilon ab}{b-a}$ (F)。
- 4、趋肤深度 δ 的定义为 $\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega\mu\sigma}}$ (代 0.5)。它与频率 f 和导电率 σ 的关系为 $\delta \propto \frac{1}{\sqrt{f\sigma}}$ 。
- 5、电流连续性方程的微分形式为 $\nabla \cdot \mathbf{J} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$ 。
- 6、均匀平面波入射到两种媒质的分界面上, 其反射系数为 0.6, 则透射系数为 0.8。
- 7、 $Z=0$ 平面分成两个无损耗电介质区域 ($\epsilon_1=1, \epsilon_2=6$) 且两区域无源, 如(图 1)所示, 区域 1 内的电位函数为 $\phi_1 = 2x - y + 6z$, 则区域 2 中电场强度 \mathbf{E}_2 为 $\mathbf{E}_2 = -\nabla \phi_2$ 。

4、真空中有一均匀平面波，其磁场瞬时表达式为 $\vec{H}(z,t) = \vec{a}_x \cos(\omega t - \frac{1}{3}\pi z) \text{ (A/m)}$

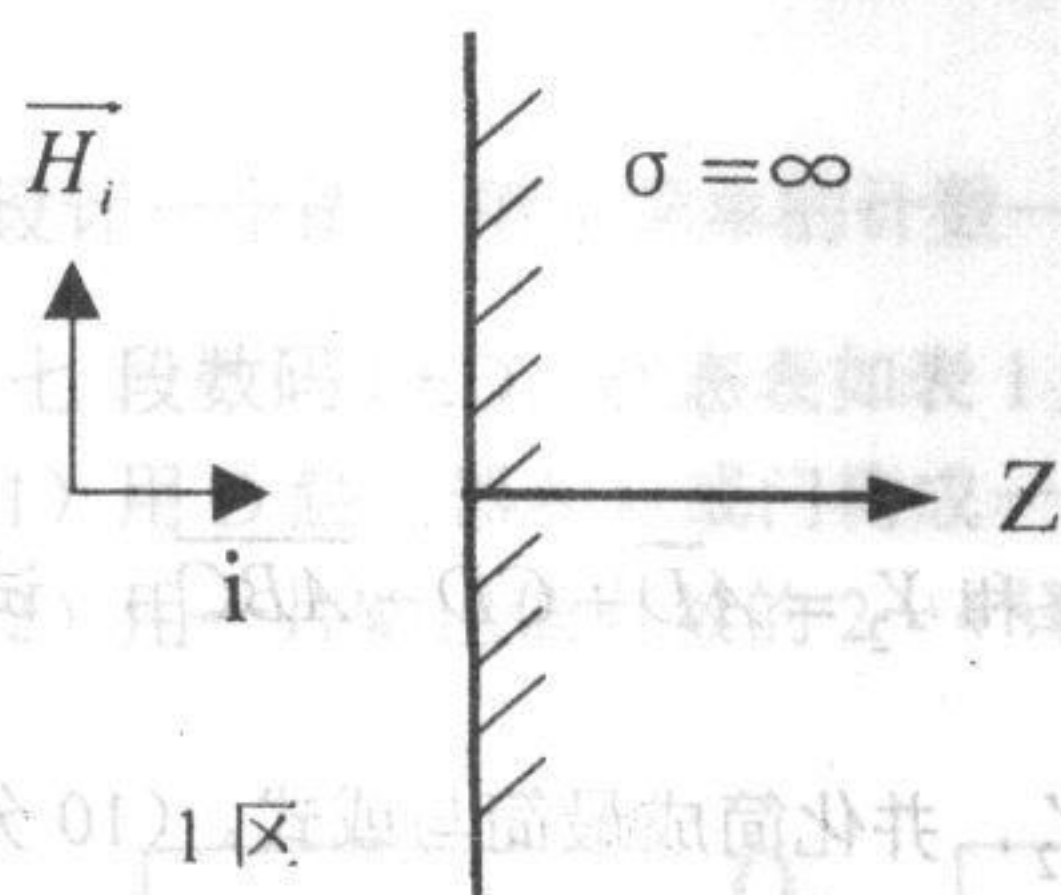
(1) 此波的相位常数 $\beta = ?$ 频率 $f = ?$ 波长 $\lambda = ?$ 极化方向？传播方向？ (5 分)

(2) 写出 $\vec{H}(z,t)$ 相对应的电场瞬时表达式 $\vec{E}(z,t)$ ？ (5 分)

(3) \vec{E} 和 \vec{H} 的频域表达式？ (5 分)

(4) 该均匀平面波的平均功率流密度 $\vec{S}_{av} = ?$ (5 分)

(5) 若该均匀平面波垂直入射至理想导体表面，如图(3)所示，则反射波的电磁场的频域表达式？1区的合成波有什么特性？ (5 分)



(图3)

图2

“000” 状态时，V0 状态“0”，V1 状态“1” 器状态与，器中示图1图。四

状态表1

(分21)

CP	Q ₂	Q ₁	Q ₀
1	0	0	0
2	1	0	P
3	1	1	E