**东 南 大 学 考 试 卷**（**A** 卷）

**自 觉 遵 守 考 场 纪 律 如 考 试 作 弊 此 答 卷 无 效**

学号 姓名

密

封

线

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | **电磁场与波** | | 考试学期 | | **2016-17-3** | | 得分 |  | |
| 适用专业 | 信息工程 | 考试形式 | | **闭卷** | | 考试时间长度 | | | 120分钟 |
|  | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ——————————————————————————————————————   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **题目** | **一** | **二** | **三** | **四** | **五** | **六** | **总分** | | **得分** |  |  |  |  |  |  |  | | **批阅人** |  |  |  |  |  |  |  | |

**一．（20分）简答 （答案请写在答题纸上）**

1．请写出积分形式的麦克斯韦方程组以及电流连续性方程。（5）

2．请推导时变电磁场的矢量磁位满足的波动方程，并给出洛仑兹规范。（3）

3．请写出电磁场的边界条件。（4）

4．请简要说明谐振腔品质因子Q值的定义以及增加Q值的方法（2）。

5. 请写出TEM、TE和TM波的定义及各自的波阻抗表示式。（6）

**二．（10分）填空 （填空题答案请务必写在试卷上）**

1．在理想导体表面上不存在 的切向分量和 的法向分量。垂直于理想导体表面的是 线，平行于理想导体表面的是 线。

2. 在非磁性理想介质分界面，不可能出现无反射现象的是 极化波，当两种理想介质的介电常数分别为和时，为了产生无反射，其入射角*θi*还应该满足的条件是*θi*= ，若>，全反射的临界角是 。

3．工作角频率为*ω*的正弦均匀平面电磁波在不良导体（*ε*，*μ*0，）中的衰减常数*α*为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，相位常数*β*为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，波阻抗为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**三．（10分）选择题 （选择题答案请务必写在试卷上）**

1．下面描述正确的是（ ）。

(A) 均匀平面波是TEM波。

(B) TEM波是TE波和TM波的组合。

(C) 矩形波导中只能存在TE波。

(D) 矩形波导中的TM波都是截止模。

2． 下面描述错误的是（ ）。

(A) 一个线极化波，可分解为两个幅度一样、旋向相反的圆极化波的叠加。

(B) 一个椭圆极化波，可分解为两个幅度不同、旋向相反的圆极化波的叠加。

(C) 一个圆极化波、可分解为两个幅度相同、方向垂直的线极化波的叠加。

(D) 一个椭圆极化波、可分解为两个方向垂直的线极化波的叠加。

3. 关于矩形波导中电磁场模式叙述正确的是（ ）

(A) 高次模一定是截止模。

(B) 两个模式如果是简并模式，它们的相速相同。

(C) 主模一定是传输模。

(D) 主模的横向电场与横向磁场同相。

4. 以下叙述正确的是（ ）

(A) 有耗媒质是色散媒质。

(B) 波导中填充无耗介质，则导波不会发生色散现象。

(C) 导波如果有色散，则该导波一定有传输损耗。

(D) 导波如果发生色散，则该导波朝各个方向传输。

5．以下关于矩形谐振腔叙述正确的是（ ）。

(A) 谐振腔内的磁场可以只有一个方向的分量。

(B) 谐振腔只有一个谐振模式和多个谐振频率。

(C) 谐振腔内的电场可以只有一个方向的分量。

(D) 谐振腔只有一个谐振频率和多个谐振模式。

**四．（15分）综合题**

一频率为100MHz的正弦均匀平面电磁波由空气（，，）向一无限大导体（，，）垂直入射，空气和导体的分界面为平面，已知在导体表面（）处的电场强度矢量为：。

1．求此该电磁波在此导体内的波阻抗和趋肤深度*δ*；(4)

2．求导体表面（）处的磁场强度矢量。（3）

3．求导体内磁场强度的瞬时表达式。（3）

4．求导体内平均功率流密度矢量的表达式。（3）

5．求导体内处的平均功率流密度。（2）

**五．（25分）综合题**

正弦均匀平面波自理想介质I（，）向空气（，）斜入射，分界面为*z* = 0平面，入射波的电场强度为：



1. 求B的值，指出入射波电场强度的垂直极化分量和平行极化分量，并指出入射波的极化形式，若为圆或椭圆极化，请给出其旋向；（5）
2. 请问在 的区域是理想介质I还是空气？（2）
3. 求入射角、折射角、入射波的波矢量、反射波的波矢量和透射波的波矢量；（5）
4. 计算垂直极化波和平行极化波的电场反射系数和电场透射系数；（4）
5. 求入射波磁场强度的瞬时表达式。（2）
6. 求理想介质I中，总电场的复数表示式。（3）
7. 求透射波电场强度的复数表达式；（2）
8. 在分界面上，沿分界面方向流过的平均功率流密度。（2）

**六．（20分）**

内部填充空气的理想矩形波导，横截面尺寸为*a* × *b*=25 mm × 15 mm，横截面宽边与*x*轴平行、窄边与*y*轴平行，电磁波在此波导中的传输方向为+z方向。

1. 若主模的相速为空气中光速的1.25倍，试求工作波长和工作频率。（2）
2. 求波导主模的截止波长、波导波长和波阻抗。（6）
3. 指出此波导中截止波长为第二长的截止模式。（2）
4. 题六图的上图为主模在波导x=0.5*a*平面的电力线分布，题六图的下图是y=b的波导宽壁，请绘出宽壁上主模的表面电流线分布，并标明电流线的方向。（2）
5. 若题六图中主模电场最大值为1V/m，请写出主模和的复数表示式。（4）
6. 若在此波导的z=0mm与z=25mm处，用理想导体平面短路，形成一个25mm×15mm×25mm的矩形谐振腔，试确定该谐振腔的主模及其谐振频率。（4）

*y*

***b***

***λg*/2**

***λg*/2**

*z*

*x*

*z*

***a***

题六图