

学院 姓名 学号 任课教师 考场教室 座位号

电子科技大学 2016 -2017 学年第 2 学期期 末 考试 B 卷

考试科目： 电磁场与波 B 考试形式： 闭卷 考试日期： 2017 年 6 月 30 日
成绩构成比例：平时 25 %， 期中 15 %， 实验 10 %， 期末 50 %
本试卷由四部分构成，共 8 页。考试时长：120 分钟 注：可使用非存储功能的简易计算器

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	合计
得分									

得 分

一、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 麦克斯韦方程组中， $\nabla \times \vec{E} =$ _____，表明电场的旋涡源为_____。
2. 磁感应强度 \vec{B} 与矢量位 A 之间的关系为_____，此关系的理论依据为_____。
3. 均匀介质（ ϵ, μ ）中电磁场（ $\vec{E}(\vec{r},t), \vec{H}(\vec{r},t)$ ）的能量密度为_____，能流密度矢量为_____。
4. 已知空气中的平面波 $\vec{E} = \vec{e}_y E_m e^{-j(6\pi x + 8\pi z)}$ ，则该平面波传播方向的单位矢量 $\vec{e}_n =$ _____，波长为 $\lambda =$ _____。
5. 利用镜像法求解静电场边值问题时，应保证在引入镜像电荷后，原问题的_____和_____保持不变。

得 分

二、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 两夹角为 $\alpha = \frac{\pi}{n}$ (n 为整数) 的接地导体平面间有一电荷 q , 则镜像电荷中与 q 相同的电荷有几个 ()

A. $2n-1$ B. n 个 C. $n-1$ 个

2. 静态场情况下, 以下公式中, 始终成立的是 ()

A. $\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon}$ B. $\nabla \cdot \vec{D} = \rho$ C. $\nabla \cdot \vec{P} = (1 - \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon})\rho$

3. 关于位移电流和传导电流, 下列叙述中不正确的是 ()

A. 位移电流与传导电流一样, 也是磁场的旋涡源
B. 位移电流与传导电流一样, 也是由电荷的定向运动形成的
C. 位移电流与传导电流不一样, 不产生焦耳热损耗

4. 若已知某点的静电位 $\varphi = 0$, 则该点的电场强度 \vec{E} ()

A. 一定为零 B. 一定不为零 C. 不确定

5. 已知平面波 $\vec{E} = \vec{e}_x \cos(\omega t - kz) + \vec{e}_y \sin(\omega t - \beta z)$, 其极化方式为 ()

A. 线极化波 B. 左旋圆极化波 C. 右旋圆极化波

6. 对于时谐电磁场, \vec{S} , \vec{S}_{av} 分别表示能流密度矢量以及平均能流密度矢量, 以下公式错误的是 ()

A. $\vec{S}_{av} = \frac{1}{2} \text{Re}(\vec{E} \times \vec{H}^*)$ B. $\vec{S}_{av} = \frac{1}{T} \int_0^T \vec{S} dt$ C. $\vec{S} = \text{Re}(\vec{S}_{av} e^{j\omega t})$

7. 半径为 a 的孤立导体球, 关于其电容以下叙述正确的是 ()

- A. 半径增大, 电容增大 B. 半径增大, 电容减小 C. 半径增大, 电容不变

8. 已知半径为 a 的长直导线的单位长度自感为 L , 当导线上的电流由 I 变为 $2I$ 时, 单位长度导线的电感为 ()

- A. $2L$ B. L C. $L/2$

9. 导电媒质中的均匀平面电磁波不具有以下什么性质 ()

- A. 电场与磁场相互垂直 B. 振幅沿传播方向衰减 C. 电场与磁场相位相同

10. 均匀平面波在真空中波长为 $1m$, 进入理想介质 ($\epsilon_r = 4, \mu_r = 1$) 后, 波长为 ()

- A. 不变 B. 原来的 2 倍 C. 原来的 1/2

得分

三、判断题 (每小题 1 分, 共 10 分, 对的打 “√”, 的打 “×”)

- 理想导体内有电流, 所以理想导体内的电场不为零。 ()
- 在导电媒质中, $\frac{1}{2} \int_V \vec{E} \cdot \vec{J} dV$ 表示体积 V 内总的损耗功率 ()
- 在恒定电场情况下, 导体的表面为等位面, 导体内的电场为零。 ()
- 趋肤深度为电磁波振幅降为表面值的 e 时, 电磁波的传输距离。 ()
- 库伦定律在任何媒质情况下都适用。 ()
- 导电媒质中平面波的电场强度为 $\vec{E} = \vec{e}_x E_0 e^{-8.89z} \cos(10^7 \pi t - 8.89z)$, 所以可以判定该导电媒质为良导体。 ()

7. 在良导体中，电磁波的相速度与随着频率的升高增大。 ()
8. 电介质被极化以后，介质表面及介质内部的极化电荷总量为零。 ()
9. 驻波系数越大，则合成波中的行波分量越大。 ()
10. 对于任意平面波，与电场相伴的磁场为 $\vec{H} = \frac{1}{\eta} \vec{e}_n \times \vec{E}$ 。 ()

得 分

四、计算题（共 4 题，每题 15 分）

1. 同轴电缆内外导体的半径分别为 a 、 b ，外导体厚度忽略不计，内外导体间填充介电常数 ϵ_1 的理想介质。试求：
- （1）同轴电缆单位长度的电容。
 - （2）若同轴电缆内导体表面的电荷面密度为 ρ_s ，单位长度同轴电缆中的静电场能量。
 - （3）同轴电缆内外导体表面的极化电荷面密度。

学院_____姓名_____学号_____任课教师_____考场教室_____座位号_____

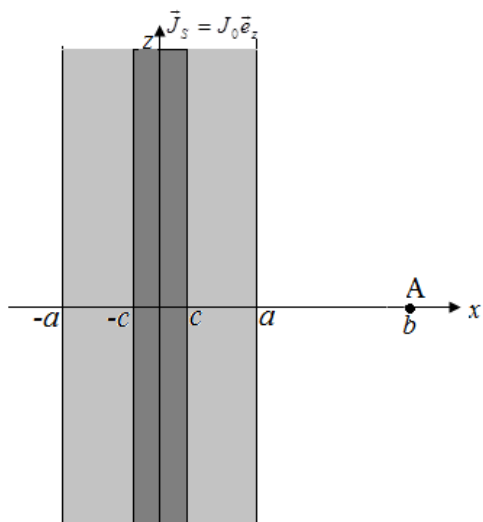
.....密.....封.....线.....以.....内.....答.....题.....无.....效.....

2. 如图所示，自由空间中有一面密度为 $\vec{J}_s = J_0 \vec{e}_z$ 的无限长电流薄片置于 xoz 平面，宽度为 $2a$ ，

试求：

(1) 在同一平面上，与 z 轴相距 b ($b > a$) 的 A 的磁场强度。

(2) 若薄片上，在 $-c < x < c$ ($c < a$) 范围内电流为零，再求 A 的磁感应强度。



3. 理想介质 ($\epsilon_r = 2.25$, $\mu_r = 1$) 中均匀平面波的电场强度为 $\vec{E} = \vec{e}_x 40 \cos(\omega t - kz)$,

平面波的频率为 1GHz, 试求:

- (1) 平面波的波长和波矢量。
- (2) 磁场强度的瞬时值。
- (3) 平均坡印廷矢量。

4. 均匀平面波从空气垂直入射到理想介质中，空气中合成波的驻波比为 3，分界面为合成波电场振幅最小点，理想介质中平面波的波长为空气中的 $1/2$ ，试求：

- (1) 理想介质的相对介电常数。
- (2) 理想介质相对磁导率。
- (3) 入射波能量被反射的百分比。