

西安邮电大学课程考试试题 (A 卷)

(2018 — 2019 学年第 2 学期)

课程名称: 电磁场与电磁波 B

考试专业、年级: 2017 级光电、电科、通工、电路

考核方式: (闭卷) 可使用计算器 (否)

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										
评卷人										

得分: _____ 一、填空题 (共 15 分, 每空 1 分)

1. 已知静电场 $\vec{E} = E_x \vec{a}_x + E_y \vec{a}_y + E_z \vec{a}_z (x + 2z)$, 则系数 $a = \underline{\hspace{1cm}}$, $b = \underline{\hspace{1cm}}$.
2. 位移电流的引入表示变化的 $\underline{\hspace{1cm}}$ 能产生 $\underline{\hspace{1cm}}$, 位移电流密度的单位是 $\underline{\hspace{1cm}}$.
3. 理想导体表面电场强度 \vec{E} 满足的边界条件是 $\underline{\hspace{1cm}}$, 磁感应强度 \vec{B} 满足的边界条件是 $\underline{\hspace{1cm}}$, 电位移矢量 \vec{D} 满足的边界条件是 $\underline{\hspace{1cm}}$, 磁场强度 \vec{H} 满足的边界条件是 $\underline{\hspace{1cm}}$.
4. $\vec{E}(z, t) = \vec{E}_0 \cos(\omega t - kz + \phi)$ 的复数形式为 $\underline{\hspace{1cm}}$, 角频率为 ω 的时谐场 $\vec{E} = \vec{E}_0 j \cos(kz)$ 的瞬时形式为 $\underline{\hspace{1cm}}$.
5. 坡印亭矢量的单位是 $\underline{\hspace{1cm}}$.
6. 两个相互垂直的同频率线极化波, 若相位相同或相反, 则合成波为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 极化波, 若振幅相同, 初相位相差 90° , 则合成波为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 极化波, 若以上两种情况都不满足, 则合成波为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 极化波.

得分: _____ 二、简答题 (共 25 分, 每题 5 分)

1. 求标量函数 $u = x^2 y z$ 在点 $(1, 0, -1)$ 处沿方向 $\vec{e}_1 = \vec{e}_x \frac{3}{5} + \vec{e}_y \frac{4}{5}$ 的方向导数.

得分: _____ 2. 写出时谐场非限定形式微分麦克斯韦方程和电流连续性方程的复数表示.

3. 海水的电导率为 $4S/m$, 相对介电常数为 81, 海水中电场为 $E = E_0 \cos(\omega t)$, 求频率为 $1MHz$ 时, 海水中的位移电流与传导电流的振幅之比.

得分: _____

得分: ____ 4. 已知无源的空气中磁场强度为 $\vec{H} = \vec{e}_x \cos(6\pi \times 10^7 t - k_z z)$ A/m, 试利用波动方程求常数 k 的值。

得分: ____

得分: ____ 5. 简要叙述什么是均匀平面波, 并从方向、振幅和相速度三个方面说明均匀平面波在理想介质中的传播特点。

得分: ____ 三、已知在内半径为 a , 外半径为 b 的球壳形区域中存在电荷分布, 如图 1 所示, 电荷体密度为 $\rho = \begin{cases} \frac{1}{r^3} & a \leq r \leq b \\ 0 & r < a \text{ 或 } r > b \end{cases}$, 整个空间的介电常数为 ϵ_0 , 求空间各点的电场强度。(15 分)

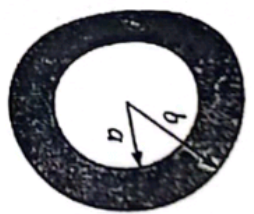


图 1

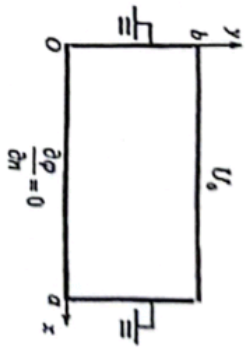


图 2

得分: ____ 四、四块金属板围成一个矩形槽, 如图 2 所示, 求槽内电位分布。(15 分)

得分: ____ 五、已知频率为 1.5GHz 的均匀平面波在磁导率为 μ_0 的理想介质中传播, 其电场强度为 $\vec{E} = 60\pi\vec{e}_z e^{j2\pi x}$ V/m

- 求 (1) 该理想介质的相对介电常数和波阻抗; (5 分)
- (2) 与电场强度相伴的磁场强度的复数形式; (5 分)
- (3) 平均坡印亭矢量。(5 分)

得分: ____ 六、电场强度为 $\vec{E}(y, z) = \vec{e}_z \cos(6\pi \times 10^7 t - 2\pi y)$ V/m 的入射波从 $y < 0$ 区域的空气垂直入射到 $y = 0$ 分界面上, 在 $y > 0$ 区域中 $\mu_r = 1$, $\epsilon_r = 9$, $\sigma = 0$ 。求

- (1) $y > 0$ 区域的波阻抗、反射系数、透射系数和透射波的相位常数; (5 分)
- (2) 入射波磁场 $\vec{H}_i(y, z)$ 、反射波电场 $\vec{E}_r(y, z)$ 和反射波磁场 $\vec{H}_r(y, z)$; (6 分)
- (3) 透射波电场 $\vec{E}_t(y, z)$ 和透射波磁场 $\vec{H}_t(y, z)$ 。(4 分)