

机密★启用前

2020年10月高等教育自学考试全国统一考试

微波技术与天线

(课程代码 02367)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共15小题, 每小题1分, 共15分。在每小题列出的备选项中

只有一项是最符合题目要求的, 请将其选出。

1. 矢量: $\vec{A} = \vec{e}_x - 2\vec{e}_y + 2\vec{e}_z$, 则 \vec{A} 的大小等于
A. 0
B. 1
C. 3
D. 5
2. 镜像法是用等效的镜像电荷代替原来场问题的边界, 该方法的理论依据是
A. 唯一性定理
B. 叠加定理
C. 电荷守恒定理
D. 互易定理
3. 在静电场中, 电场强度沿任一条闭合路径的积分等于
A. 闭合线所围的磁通量
B. 闭合线所围的电通量
C. 0
D. π
4. 在均匀各向同性线性媒质中(导磁率为 μ), 磁感应强度 \vec{B} 和磁场 \vec{H} 满足的方程为
A. $\vec{H} = \mu\vec{B}$
B. $\vec{B} = \mu\vec{H}$
C. $\vec{B} = \mu\nabla \times \vec{H}$
D. $\vec{H} = \mu\nabla \times \vec{B}$
5. 在圆波导中, 具有最低截止频率的模式是
A. TE_{01}
B. TM_{01}
C. TM_{11}
D. TE_{11}

6. 设有平面电磁波的电场强度可表示为 $\vec{E} = (3\vec{e}_y + 3\vec{e}_z)\sin(\omega t - kx)$, 则其传播方向是
A. \vec{e}_x
B. \vec{e}_y
C. \vec{e}_z
D. $\vec{e}_y + \vec{e}_z$
7. 电基本振子的远区场可以近似看成平面波, 则其电场与磁场的相位关系为
A. 电场超前于磁场
B. 磁场超前于电场
C. 电场与磁场同相
D. 电场与磁场反相
8. 在理想导体的表面, 其切向分量等于零的矢量是
A. \vec{J}
B. \vec{H}
C. \vec{B}
D. \vec{E}
9. 时变电磁场中坡印廷矢量与电场磁场的关系可表示为
A. $\vec{S} = \vec{D} \times \vec{B}$
B. $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$
C. $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{D}$
D. $\vec{S} = \vec{H} \times \vec{B}$
10. 在恒定磁场中, 若令磁矢位 \vec{A} 的散度等于零, 则可以得到它所满足的微分方程
A. $\nabla \cdot \vec{A} = -\mu\vec{J}$
B. $\nabla^2 \vec{A} = -\mu\vec{J}$
C. $\nabla \times \vec{A} = -\mu\vec{J}$
D. $\nabla \vec{A} = -\mu\vec{J}$
11. 传输线上相邻两个波腹点相距
A. $\lambda/4$
B. $\lambda/3$
C. $\lambda/2$
D. λ
12. 磁场强度对任一闭合线的环流等于与该闭合线所交链的
A. 位移电流
B. 传导电流
C. 磁化电流
D. 全电流
13. 对平面电磁波而言, 其电场的方向与传播方向的关系是
A. 正交
B. 相反
C. 一致
D. 夹角不确定
14. 无耗传输线上驻波比等于1, 表明传输线上传输的是
A. 驻波
B. 行波
C. 直流
D. 无信号
15. 对于半波振子天线, 其输入端口的电流 I_0 可视为
A. 平均值
B. 有效值
C. 波腹值
D. 波谷值

二、多项选择题：本大题共 5 小题，每小题 2 分，共 10 分。在每小题列出的备选项中至少有两项是符合题目要求的，请将其选出，错选、多选或少选均无分。

16. 如果一个矢量场的旋度等于零，则此矢量场可称为
 A. 无旋场 B. 无散场
 C. 管量场 D. 保守场
 E. 有势场
17. 在无耗媒质中，传播速度可以用群速度来表示的物理量有
 A. 等相面 B. 能量
 C. 包络 D. 波腹
 E. 波前
18. 圆波导中可能存在的简并现象有
 A. 能级简并 B. 极化简并
 C. 能量简并 D. 模式简并
 E. 方向简并
19. 无耗传输终端接上负载会形成全反射的有
 A. 纯电容 B. 纯电阻
 C. 纯电感 D. 短路
 E. 开路
20. 对于恒定电流场的电流分布密度函数 \vec{J} ，说法正确的有
 A. $\vec{J} = 0$ B. $\nabla \vec{J} = 0$
 C. $\nabla \cdot \vec{J} = 0$ D. $\nabla \times \vec{J} = 0$
 E. $\vec{J} \cdot \vec{E} = 0$

第二部分 非选择题

三、填空题：本大题共 10 小题，每小题 1 分，共 10 分。

21. 如果两个不等于零的矢量的_____等于零，则此两个矢量必然相互垂直。
22. 已知恒定磁场磁感应强度为 $\vec{B} = \vec{e}_x x + \vec{e}_y my + \vec{e}_z 3z$ ，则常数 $m =$ _____。
23. 矢量场 \vec{A} 穿过闭合曲面 S 的通量的表达式为： $\phi =$ _____。
24. 静电场中电场强度 \vec{E} 和电位 ϕ 的关系为_____。
25. 空间电场强度和电位移分别为 \vec{E} 、 \vec{D} ，则电场能量密度 $w_e =$ _____。
26. 在良导体中，磁场的相位滞后于电场约_____度。
27. 电磁波垂直入射到导体上，随频率增高电磁波进入导体的深度会_____。

28. 均匀平面波从介质 1 向介质 2 垂直入射，反射系数 Γ 和透射系数 τ 的关系为_____。
29. 在导电媒质中，电磁波的传播速度随_____变化的现象称为色散效应。
30. 电磁波辐射时，场点的位函数的变化与源点的电流的变化比较，其相位总是_____。

四、名词解释题：本大题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分。

31. 磁化强度
 32. 回波损耗
 33. 相移常数
 34. 击穿
 35. 特性阻抗

五、简答题：本大题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。

36. 什么是位移电流，写出它的定义表达式。
37. 写出电磁感应定律的积分表示式，简要说明其物理含义。
38. 什么是电磁波的极化，极化可分为哪三种类型？
39. 已知二端口网络的 S 矩阵为 $[S] = \begin{bmatrix} 0.3 & j0.7 \\ j0.7 & 0.3 \end{bmatrix}$ ，问此二端口网络是否互易？是否无耗？

六、计算题：本大题共 2 小题，每小题 15 分，共 30 分。

40. 空气中一均匀平面波垂直入射至位于 $z=0$ 的无限大理想导体板上，其电场强度复矢量为 $\vec{E}_m(z) = \vec{e}_x 10e^{-j\beta z}$ 。求：

- (1) 反射波的磁场 $\vec{E}_r(z)$ ；
 (2) 空气中总电场的复矢量表达式。
 (3) 导体板上的感应面电流密度 \vec{J}_s 。

41. 如图，传输线特性阻抗为 $Z_0 = 50\Omega$ ，线长 1.5m，工作频率为 $f=300\text{MHz}$ ，终端负载为 $Z_L = 75\Omega$ ，电压最大点的振幅为 3V。求：

- (1) 输入端的输入阻抗 Z_{in} ；
 (2) 输入端的反射系数 Γ_{in} ；
 (3) 线上电压驻波比 v_{swr} ；
 (4) 负载吸收的功率 P_L 。

