

2021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. 下列对磁力线和电力线的描述中, 正确的是
 - A. 磁力线和电力线都是封闭的
 - B. 磁力线是封闭的
 - C. 磁力线和电力线都不是封闭的
 - D. 电力线是封闭的
2. 静电场是
 - A. 有旋无散场
 - B. 无旋场
 - C. 非保守场
 - D. 有旋有散场
3. 电场强度的单位是
 - A. V/m
 - B. A/m
 - C. T
 - D. Wb
4. 镜像法用一些假想的电荷来代替问题的边界条件, 这些假想电荷应放置在
 - A. 研究区域内
 - B. 边界面上
 - C. 研究区域外
 - D. 边界内
5. 设 $D=2xye_x+ze_y+yz^2e_z$, 则(2, -1, 3)点处 $\nabla \cdot D$ 的数值为
 - A. -8.0
 - B. -4.0
 - C. 4.0
 - D. 8.0
6. 静磁场是
 - A. 有旋无散场
 - B. 无旋有散场
 - C. 无旋无散场
 - D. 有旋有散场

7. 已知电场中一闭合面上电位移矢量 D 的通量不等于零, 则意味着该面内一定存在
 - A. 传导电流
 - B. 磁化电流
 - C. 束缚电荷
 - D. 自由电荷
8. 电通量的大小与所包围的封闭曲面的_____有关。
 - A. 面积
 - B. 体积
 - C. 自由电荷
 - D. 形状
9. 从 $dF=Idl \times B$ 可知, 电流受力方向与电流元 Idl 的方向
 - A. 垂直
 - B. 相反
 - C. 相同
 - D. 不确定
10. 超导体中可视为无穷大的参数是
 - A. 电场强度
 - B. 电流密度
 - C. 电阻率
 - D. 电导率
11. 磁场强度 $\vec{H} = (\vec{e}_y + \vec{e}_z) \cos(\omega t - kx)$ 的电磁波, 其传播方向是
 - A. \vec{e}_y
 - B. \vec{e}_z
 - C. $\vec{e}_y + \vec{e}_z$
 - D. \vec{e}_x
12. 电偶极子所辐射的电磁波, 在远区场其等相位面为
 - A. 球面
 - B. 抛物面
 - C. 圆柱面
 - D. 平面
13. 手机天线辐射远场区, 辐射电场的大小与距离的关系成
 - A. 正比
 - B. 反比
 - C. 平方正比
 - D. 平方反比
14. 一个位于坐标原点的点电荷 Q 在 R 处产生的电位移矢量为
 - A. $Q\vec{R} / 4\pi R^3$
 - B. $Q\vec{R} / 4\pi\epsilon R^3$
 - C. $Q\vec{R} / 4\pi R^2$
 - D. $Q\vec{R} / 4\pi\epsilon R^2$
15. 理想介质分界面上的磁场的边界条件是
 - A. $B_{1n}-B_{2n}=0, H_{1t}-H_{2t}=J_s$
 - B. $H_{1n}-H_{2n}=0, B_{1n}-B_{2n}=J_s$
 - C. $H_{1n}-H_{2n}=0, B_{1n}-B_{2n}=0$
 - D. $B_{1n}-B_{2n}=J_s, H_{1n}-H_{2n}=0$

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. 静电场中, 电场强度为零处
 - A. 电位一定为零
 - B. 电位移矢量一定为零
 - C. 电位并不确定
 - D. 位移矢量并不确定
 - E. 电荷一定为正

17. 比较位移电流与传导电流, 下列陈述中, 正确的有
- A. 位移电流也是电荷的定向运动 B. 位移电流也能产生涡旋磁场
C. 位移电流也产生焦耳热损耗 D. 位移电流能够产生实功率
E. 位移电流与传导电流可以同时存在于同一物体中
18. 传输线终端接不同负载时, 传输线上的反射波不同, 下列哪种情况满足传输线上全反射
- A. 终端负载为纯感抗 B. 终端负载为纯容抗
C. 终端负载开路 D. 终端负载阻抗与传输线特性阻抗相同
E. 终端负载短路
19. 下列关于介质和导体分界面的边界条件中, 正确的有
- A. $E_{1n}=E_{2n}; D_{2t}-D_{1t}=\rho_s$ B. $D_{2n}-D_{1n}=\rho_s$
C. $E_{1t}=E_{2t}$ D. $E_{1t}=E_{2t}; D_{2n}-D_{1n}=J_s$
E. $H_{1t}=H_{2t}; D_{2n}-D_{1n}=\rho_s$
20. 无耗媒质中均匀平面电磁波具有的性质是
- A. TEM波 B. 空间相同点电场与磁场具有相同的相位
C. 无耗媒质是无色散媒质 D. TE波
E. 与传播方向垂直的同一面上电场振幅相同

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. 标量场 $f(x,y,z) = 4x^2y + y^2z$, 其 $\nabla \times \nabla f =$ _____。
22. 两个同性电荷之间的作用力是相互 _____ 的。
23. 静电场中介质表面的电场强度的边界条件是 _____。
24. 在静电平衡条件下, 由导体中 $E=0$, 可以得出导体内部电位的梯度为 _____。
25. 无限长电流 I , 在空间距离电流 r 处产生的磁场强度大小为 _____。
26. 损耗媒质中的平面波, 其传播系数 $\gamma = \alpha + j\beta$, 其中虚部 β 称为 _____。
27. 平面电磁波从理想介质垂直入射到理想导体表面时, 反射系数为 _____。
28. 理想平面电磁波在空间中传播时, 电场方向、磁场方向与传播方向满足 _____ (填左旋、右旋) 关系。
29. 单位体积上的电荷多少称为 _____。
30. 在理想介质中, 相位常数 $\beta =$ _____。

四、名词解释题: 本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。

31. 标量

32. 均匀平面波
33. 电介质的极化
34. 相速度
35. 透射系数

五、简答题: 本大题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分。

36. 写出矢量 \vec{A} 穿出一个闭合曲面 S 的通量表达式, 并说明此通量取不同值的物理意义。
37. 写出微分形式的麦克斯韦方程组。
38. 简要说明两点电荷间的相互作用力与电荷量及间距的关系?
39. 什么是平均坡印廷 (Poynting) 矢量? (并用公式表示)

六、计算题: 本大题共 2 小题, 每小题 15 分, 共 30 分。

40. 设导线的半径为 R , 电流 I 均匀地流过横截面。求真空中无限长载流直导线产生的磁场强度。
41. 已知在自由空间中均匀平面波的电场为 $\vec{E} = \vec{e}_x E_0 e^{-j2\pi z} \text{ V/m}$, 求:
- (1) 波的波长、传播常数;
(2) 磁场强度的复振幅形式 \vec{H} ;
(3) 平均坡印廷矢量 \vec{S}_{av} 。