

《电磁场与电磁波》必考复习题
(2013 年)

电磁场与电磁波2013期末复习题

1. 已知矢量 $\vec{A} = e_x x^2 + e_y xy^2 + e_z z^2$, 则 $\nabla \cdot \vec{A} = 2x + 2y + 2z$, $\nabla \times \vec{A} =$

$e_y y^2 - e_z x^2$ 。
2. 矢量 $\vec{A}$ 、 $\vec{B}$ 垂直的条件为 $\vec{A} \cdot \vec{B} = 0$ 。

3. 理想介质的电导率为 $\sigma=0$, 理想导体的电导率为

∞ 。-8, 欧姆定理的微分形式为 $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ 。

4. 静电场中电场强度 $\vec{E}$ 和电位 ϕ 中的关系为 $\vec{E} = -\nabla \phi$, 此关系的理论

依据为 $\nabla \times \vec{E} = 0$; 若已知电位 $\phi = 2xy^2 + 3z^2$, 在点 $(1, 1, 1)$ 处电

场强度 $\vec{E} = -2e_x - 4e_y - 6e_z$ 。

5. 恒定磁场中磁感应强度 $\vec{B}$ 和矢量磁位 $\vec{A}$ 的关系为 $\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$; 此关系

的理论依据为 $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ 。

6. 通过求解电位微分方程可获知静电场的分布特性。静电场电位泊松方程为

$\nabla^2 \phi = -\rho / \epsilon_0$, 电位拉普拉斯方程为 $\nabla^2 \phi = 0$ 。

7. 若电磁场两种媒质分界面上无自由电荷与表面电流, 其 $\vec{E}$ 、 $\vec{D}$ 边界条件为:

$\vec{e}_n \times (\vec{E}_1 - \vec{E}_2) = 0$ 和 $\vec{e}_n \cdot (\vec{D}_1 - \vec{D}_2) = 0$; $\vec{B}$ 、 $\vec{H}$ 边界条件为: $\vec{e}_n \cdot (\vec{B}_1 - \vec{B}_2) = 0$ 和 $\vec{e}_n \times (\vec{H}_1 - \vec{H}_2) = 0$ 。

8. 空气与介质 ($\epsilon_r = 4$) 的分界面为 $z=0$ 的平面, 已知空气中的电场强度为 $\vec{E}_1 = e_x + 2e_y + 4e_z$, 则介质中的电场强度 $\vec{E}_2 = e_x + e_y + e_z$ 。

9. 有一磁导率为 μ 半径为 a 的无限长导磁圆柱, 其轴线处有无限长的线电流

I , 柱外是空气 (μ_0), 则柱内半径为 ρ 处磁感应强度 $B = \frac{\mu I \rho}{2a}$; 柱外半

径为 ρ 处磁感应强度 $B = \frac{\mu_0 I}{2\rho}$ 。

10. 已知恒定磁场磁感应强度为 $\vec{B} = e_x x + e_y my + e_z 4z$, 则常数 $m = -5$ 。

11 .半径为a的孤立导体球，在空气中的电容为 $C^0 = 4\pi\epsilon_0 a$ 。;若 其置于空气与介质（叫 ）之间，球心位于分界面上，其等效电容为 $C_L = 2\pi a(4 + \epsilon_1)$ 。

12 .已知导体材料磁导率为 μ ，以该材料制成的长直导线单位长度的内自感为
。 μ_0 不

13 .空间有两个载流线圈，相互 平行 放置时，互感最大；相互 垂直 放置时，互感最小。

14 .两夹角为 $\theta = \frac{\pi}{n}$ （n为整数）的导体平面间有一个点电荷q,则其镜像电荷个 n 数为 $(2n-1)$ 。

15 . 空间电场强度和电位移分别为 E 、 D ,则电场能量密度叫= 与再 $\frac{1}{2} E \cdot D$ 。

16.空气中的电场强度 $E = 420 \cos(2\pi \times 10^6 t - kz) \hat{x}$ (Vm)，则空间位移电流密度 $J_d = \epsilon_0 \frac{\partial E}{\partial t} = -e_0 40 \pi \times 10^6 \sin(2\pi \times 10^6 t - kz) \hat{x}$ (A/m)。

17 .在无源区内，电场强度 E 的波动方程为 $\nabla^2 E = -\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2}$ 或

$$\nabla^2 E + \omega^2 \epsilon \mu E = 0$$

18 .频率为300MHz的均匀平面波在空气中传播，其波阻抗为 120π （ Ω ），波的传播速度为 3×10^8 (m/s)，波长为 1 (m)，相位常数为 2π (rad/m)；当其进入对于理想介质（ $\epsilon_r = 4, \mu_r = 1$ ）,在该介质中的波阻 抗为 60π (Q)，传播速度为 1.5×10^8 (m/s)，波长为 0.5 (m)，相位常数为 4π (rad/m)

19 .已知平面波电场为右=项式-混上“，其极化方式为 右旋圆极 ft O

20 .已知空气中平面波 $E = E_0 \cos(\omega t - kz) \hat{x}$ ，则该平面波波矢量 $k = k \hat{z}$

