

电磁场与电磁波 第1次 课堂测试

- 1、试写出高斯定理和斯托克斯定理的数学表达式，并简述其物理意义。
- 2、设一标量函数 $\varphi(x, y, z) = x^2 + 2y^2 + z$ 描述空间标量场。试求该函数在点 $P(1, 2, 3)$ 处的梯度，以及表示该梯度方向的单位矢量。
- 3、试写出电流连续性方程的积分形式和微分形式的表达式。

电磁场与电磁波 第2次 课堂测试

1. 试写出麦克斯韦方程组的微分形式，并说明每个方程的物理意义。
2. 设 $y=0$ 平面是两种理想介质的分界面，在 $y>0$ 的区域内， $\varepsilon_1 = 3\varepsilon_0$ ，而在 $y<0$ 的区域内， $\varepsilon_2 = 5\varepsilon_0$ 。已知 $\vec{E}_2 = 10\vec{e}_x + 20\vec{e}_y$ ，试求 \vec{E}_1 、 \vec{D}_1 和 \vec{D}_2 。
3. 已知自由空间的磁场强度为 $\vec{H} = \vec{e}_x H_m \cos(\omega t + kz)$ A/m，式中的 k 为常数。试求位移电流密度和电场强度。

电磁场与电磁波 第3次 课堂测试

1. 电荷 Q 均匀分布于半径为 a 的球体内，先求空间各点的电场强度，再由此直接计算电场的散度，最后谈谈你对散度概念的理解。
2. 相对介电常数 $\varepsilon_r = 2$ 的区域内电位 $\varphi(r) = x^2 - 2y^2 + z$ (V)，求点(1,1,1)处的：
(1) 电场强度 \vec{E} ； (2) 电荷密度 ρ ； (3) 电场能量密度 ω_e 。

电磁场与电磁波 第4次 课堂测试

1. 已知电场强度复矢量 $\vec{E}_m(z) = \vec{e}_x j E_{xm} \sin(k_z z)$ ，其中 k_z 和 E_{xm} 为实常数。写出电场强度的瞬时矢量。
2. 试分别直接写出库伦规范条件和洛仑兹规范条件。并推导在洛仑兹规范条件下，标量电位 φ 所满足的达朗贝尔方程。
3. 已知电磁波的电场 $\vec{E} = E_0 \cos(\omega \sqrt{\mu_0 \varepsilon_0} z - \omega t) \vec{e}_x$ 。试求此电磁波的磁场强度，瞬时能流密度矢量和平均能流密度矢量。

电磁场与电磁波 第5次 课堂测试

1. 试比较理想媒质和导电媒质中均匀平面波传播特点的异同点。

2. 在 $\varepsilon_r = 4, \mu_r = 1$ 的理想媒质中, 已知频率为 $f = 300\text{MHz}$ 的均匀平面波沿 x 方向传播。在 $x = 0$ 处, $\vec{H} = \vec{e}_z \frac{1}{12\pi} \text{ A/m}$ 。试求:

- (1) 相速度 v_p ; (2) 波长 λ ;
- (3) 电场强度和磁场强度的复矢量和瞬时矢量;
- (4) 平均能流密度矢量。