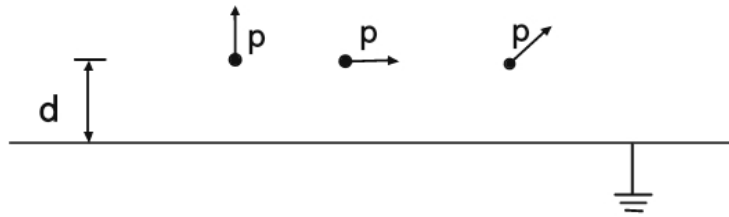


电磁场理论试卷23秋回忆版

by ustcerxyz

一、简答题

1. 说明 $\frac{\vec{r}}{r^3}$ 的散度不恒等于零的原因，定性说明。
2. 判断对错：
 - (1) 接地导体，一定不带电。
 - (2) 带电导体，电位一定不为零。
 - (3) 导体带电荷量不变，则电位不变。
3. 恒定电流场达到稳定状态的表现，弛豫时间公式。
4. 给出柱坐标下， θ 方向齐次且无界， ρ 方向齐次， z 方向非齐次的特征函数， z 方向的特征值 k_z 由哪一个方向确定。
5. 介质交界面 (\vec{B} 、 \vec{D} 、 \vec{E} 、 \vec{H}) 边界条件 (连续性条件)。
6. 电荷和电偶极矩的镜像。



7. 给出无损介质的介电常数 ϵ_k 表达式， $k = \beta - j\alpha$ 中 β ， α 物理含义。

二、计算题

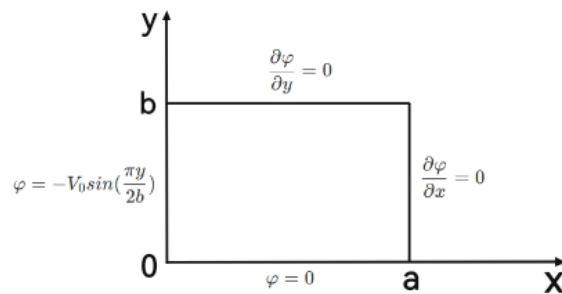
求给定边界条件的矩形区域的电位。

$$x = 0, \varphi = -V_0 \sin\left(\frac{\pi y}{2b}\right);$$

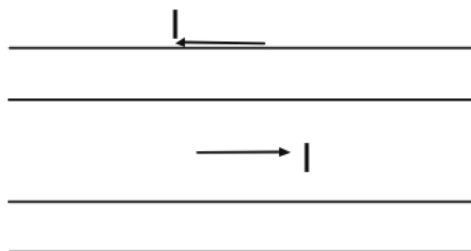
$$y = 0, \varphi = 0;$$

$$x = a, \frac{\partial \varphi}{\partial x} = 0;$$

$$y = b, \frac{\partial \varphi}{\partial y} = 0.$$



三、证明题



其中内导体半径为 a ，外导体半径为 b ，导体均为理想导体，内外导体之间为理想介质，外导体外面也是理想介质。

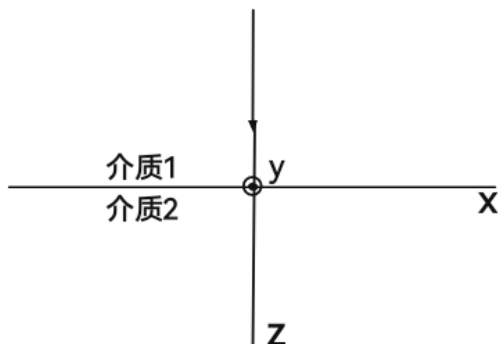
1. 求各区域能流密度。

- 2.求传输功率。
- 3.能量在哪里传输，解释导体的作用。

四、推导题

- 1.推导 \vec{B} 、 \vec{E} 由 φ 和 \vec{A} 表示的公式。
- 2.推导微分矢量坡印廷定理，并解释各项物理含义。

五、应用题



$$\vec{E} = E_{zm} \sin(\omega t - k_z z + \varphi_0) \hat{x} - E_{ym} \cos(\omega t - k_z z + \varphi_0) \hat{y}$$

其中：

- 垂直入射介质1: μ_0 、 ϵ_1 , 介质2: μ_0 、 ϵ_2 ; $E_{zm} > 0$, $E_{ym} > 0$ 。
- 1.入射波极化方式。
 - 2.给出入射波磁场复数表达形式。
 - 3.给出反射波和折射波的电场和磁场的复数表达形式和矢量形式。
 - 4.反射波和折射波的极化方式。
 - 5.反射波为线极化波的入射条件。

六、电磁场的辐射

$$\vec{H} = \hat{\phi} j\omega H_0 \sin\theta \left(\frac{1}{r^2} + \frac{k_0}{r} \right) e^{-jk_0 r}$$

- 1.给出辐射场电场公式。
- 2.辐射场一周期内平均能流密度。
- 3.辐射场一周期内平均功率密度。

$$\int_0^\pi \sin^3\theta d\theta = \frac{4}{3}$$