

北京航空航天大学

二〇〇〇年
招收研究生

题单号:423

电磁场理论 试 题 (共2页)

一、(本题 10 分)

写出媒质中时变电磁场方程的积分形式,并阐明各式的物理意义。

二、(本题 15 分)

已知直角坐标系中某区域边界上的电位为

$$\Phi|_{x=0}=\Phi|_{x=a}=\Phi|_{y=0}=\Phi|_{y=b}=\Phi|_{z=0}=0, \frac{\partial \Phi}{\partial z}\bigg|_{z=c}=V_0$$

求该区域内电位分布(式中 $a, b, c > 0$)。

三、(本题 10 分)

$r > a, 0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 区域为均匀电介质 ϵ , 其余区域为接地导体, 点电荷 q 位于 $(x, y, z) = (0, 0, d)$ ($d > a$), 求电介质中的电位分布(注: x, y, z 为直角坐标自变量, r, θ, φ 为球坐标自变量)。

四、(本题 10 分)

半径为 a 的磁化介质球内磁化强度 $\mathbf{M} = \hat{\mathbf{z}} M_0$, 球外为真空, 求空间磁标量位 Φ_m 和磁场强度 \mathbf{H} 。

五、(本题 10 分)

电场的时谐场量空间分布为

$$\dot{\mathbf{E}} = (\hat{\mathbf{x}} + 2\hat{\mathbf{y}} + j\sqrt{5}\hat{\mathbf{z}})e^{j(2x-y)}$$

分析判断极化状态与旋转方向。

六、(本题 15 分)

设均匀理想介质(μ, ϵ)中的时谐电磁场量为

$$\dot{\mathbf{E}} = \dot{\mathbf{E}}_0 e^{-j\mathbf{k} \cdot \mathbf{r}}, \dot{\mathbf{H}} = \dot{\mathbf{H}}_0 e^{-j\mathbf{k} \cdot \mathbf{r}}$$

导出 $\dot{\mathbf{E}}$ 与 $\dot{\mathbf{H}}$ 的关系式(式中 \mathbf{k} 为常矢量)。

七、(本题 15 分)

左旋圆极化均匀平面波垂直入射到理想介质——理想介质平面界面上,求反射波和透射波的极化状态。

八、(本题 10 分)

写出中心位于原点的电流元 $\dot{\mathbf{I}}l = \hat{\mathbf{z}}\dot{I}l$ 和小圆电流环(电流为 \dot{I} , 半径为 a , 法向单位矢量与(电流回转方向成右螺旋关系)为 $\hat{\mathbf{z}}$)的辐射场, 并求两者的合成辐射场。