

试题名称：电动力学

一. 考虑单色电磁波 $\vec{E}(\vec{x}, t) = \vec{E}(\vec{x}) \exp(-i\omega t)$, $\vec{B}(\vec{x}, t) = \vec{B}(\vec{x}) \exp(-i\omega t)$ 在均匀介质中的传播。介质的介电常数和磁导率分别为 ϵ 和 μ 。由麦克斯韦方程组导出 $\vec{E}(\vec{x})$, $\vec{B}(\vec{x})$ 所满足的 Helmholtz 方程。(20 分)

二. (1) 有一铜制的谐振腔，它的长，宽，高分别为 $a = 2\text{cm}$, $b = 3\text{cm}$, $h = 1\text{cm}$ 。试求在 $4/\sqrt{5} \leq \lambda \leq 8/\sqrt{13}\text{cm}$ 的波段中，有多少个电磁波模式？它们的波长是多少？(10 分)

(2) 两个电量都为 Q 的点电荷，相距为 $2a$ 。在它们的连线之间放一个半径为 R 的不接地导体球面 ($a > R$)，球心在连线的中点。求每一个点电

所受总电力。(10 分)