

《电动力学》课后习题——第一章 电磁现象的基本规律

物理 (4+4) 1801 胡喜平 学号 U201811966

网站 <https://hxp.plus/> 邮件 hxp201406@gmail.com

2020 年 10 月 22 日

2.1 半径为 R 的电介质球, 极化强度为 $\vec{P} = K \frac{\vec{r}}{r^2}$, 电容率为 ϵ

- (1) 计算束缚电荷的体密度和面密度
- (2) 计算自由电荷体密度
- (3) 计算球外和球内的电势
- (4) 求该带电介质球产生的静电场总能量

解

2.2 均匀外电场中置入半径为 R_0 的导体球, 试用分离变量法求下列两种情况的电势:

- (1) 导体球上接有电池, 使球与地保持电势差 φ
- (2) 导体球上带总电荷 Q

解

2.4 均匀介质球 (电容率为 ϵ_1) 的中心置一自由电偶极子 \vec{p}_f , 球外充满了另一种介质 (电容率为 ϵ_2), 求空间各点电势和极化电荷分布。

提示: $\varphi = \frac{\vec{p}_f \cdot \vec{R}}{4\pi\epsilon_1 R^3} + \varphi'$, 而 φ' 满足拉普拉斯方程

解

2.8 半径为 R_0 的导体球外充满均匀绝缘介质 ϵ , 导体球接地, 离球心 a 处 ($a > R_0$) 置一点电荷 Q_f , 试用分离变量法求空间各点电势, 证明所得结果与镜像法结果相同

解

2.11 在接地的导体平面上有一半半径为 a 的半球凸部, 半球的球心在导体平面上, 点电荷 Q 位于系统的对称轴上, 并与平面相距为 b ($b > a$), 试用镜像法求空间电势

解

2.12 有一点电荷 Q 位于两个相互垂直的接地导体平面所围成的直角空间内, 它到两个平面的距离为 a 和 b , 求空间电势

解

2.18 一半径为 R_0 的球面, 在球坐标 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 的半球面上电势为 φ_0 , 在 $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 的半球面上电势为 $-\varphi_0$, 球空间各点电势

解

2.19 上题能用格林函数解吗? 结果如何?

解