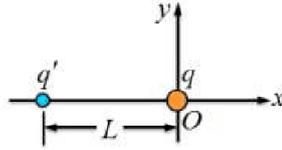


电磁学与电动力学（上册） 1.9 1.11 1.12 1.15 1.17 1.19

补充：

**Problem 7** 设有两点电荷  $q$  和  $q' = -\lambda q$  ( $0 < \lambda < 1$ ) 相距  $L$ ，试写出零等势面的方程，描述其主要特征并在  $xy$  平面上作图示意。



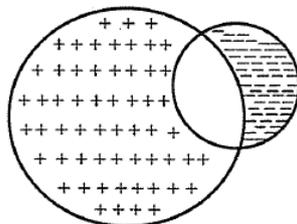
**1.9** 有两个同心的均匀带电球面，内、外半径分别为  $R_1$  和  $R_2$ ，外球面的电荷面密度为  $+\sigma$ ，球外各处的电场强度都是零，试求：

- (1) 内球面上的电荷面密度；
- (2) 两球面间离球心为  $r$  处的电场强度  $E$ ；
- (3) 小球面内的电场强度  $E$ 。

**1.11** 根据量子力学，氢原子在正常状态下核外电荷的分布如下：离核心  $r$  处，电荷的体密度  $\rho(r) = -qe^{-2r/a} / (\pi a^3)$ ，式中  $q = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$  是核外电荷总量的绝对值， $a = 5.29 \times 10^{-11} \text{m}$  是玻尔半径。试求：

- (1) 核外电荷的总电量；
- (2) 核外电荷在  $r$  处的电场强度  $E$ 。

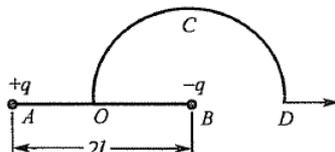
**1.12** 如习题 1.12 图所示，空间有两个球，球心间距离小于半径之和，因此有一部分重叠（见图）。今使一球充满密度为  $\rho$  的均匀正电荷，另一球充满密度为  $-\rho$  的均匀负电荷，以至于重叠区域无电荷。求这重叠区域内的电场强度  $E$ ，说明  $E$  是匀强电场。



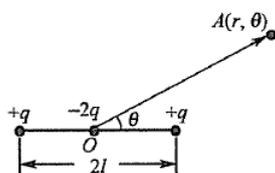
习题 1.12 图

1.15 如习题 1.15 图所示,  $AB = 2l$ , 弧  $OCD$  是以  $B$  为中心,  $l$  为半径的半圆.  $A$  点有正电荷  $+q$ ,  $B$  点有负电荷  $-q$ . 求:

- (1) 把正电荷  $Q$  从  $O$  点沿弧  $OCD$  移到  $D$  点, 电场力对它做了多少功?
- (2) 把负电荷  $-Q$  从  $D$  点沿  $AB$  延长线移到无穷远处, 电场力对它做了多少功?



1.17 线电四极子如习题 1.17 图所示, 求它在  $r \gg l$  处的点  $A(r, \theta)$  处所产生的电势  $U$  和电场强度  $E$ .



习题 1.17 图

1.19 两均匀带电的无限长直轴圆筒, 内筒半径为  $a$ , 沿轴线单位长度的电量为  $\lambda_0$ , 外筒半径为  $b$ , 沿轴线单位长度的电量为  $-\lambda_0$ . 试求:

- (1) 离轴线为  $r$  处的电势  $U$ ;
- (2) 两筒的电势差.