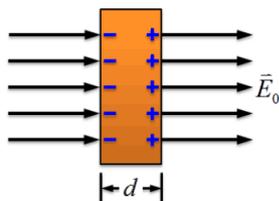


《电磁学与电动力学（上册）》2.1-2.5

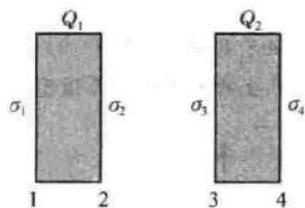
补充题：

Excise 1 已知铜的密度为 8.95 g/cm^3 ，摩尔质量为 63.5 g/mol (1 摩尔物质包含阿伏伽德罗常数即 6.02×10^{23} 个原子)，假设每个铜原子贡献一个自由电子。现将一块厚为 $d = 1 \text{ mm}$ 的铜板置于均匀电场中(电场强度为 $E_0 = 1 \times 10^6 \text{ V/m}$ ，即约为空气击穿场强的 $1/3$)，忽略边缘效应，可认为达到静电平衡后净自由电荷均匀分布于垂直于电场的两个表面上(如图)。

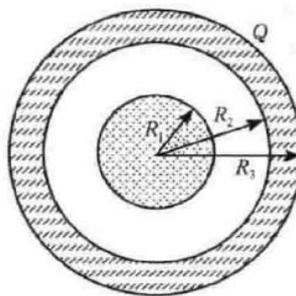
- (1) 试计算铜板中自由电子的数密度以及铜板上感应的负电荷占总自由电子的比例；
- (2) 不利用(1)的结果，试直接估算上面两个量的量级。



- 2.1 如习题 2.1 图所示的两块大小相同的平行金属板，所带的电量 Q_1 和 Q_2 不相等，若 $Q_1 > Q_2$ ，略去边缘效应。
 - (1) 证明：相向的两面上电荷的面密度的大小相等而符号相反，相背的两面上电荷的面密度大小相等而符号相同。
 - (2) 计算金属板各面的电量。
- 2.2 如习题 2.2 图所示，半径为 R_1 的导体球外有同心的导体球壳，壳的内外半径分别为 R_2 和 R_3 ，已知球壳带的电量为 Q ，内球的电势为零。求内球的电荷量和球壳的电势。



习题 2.1 图

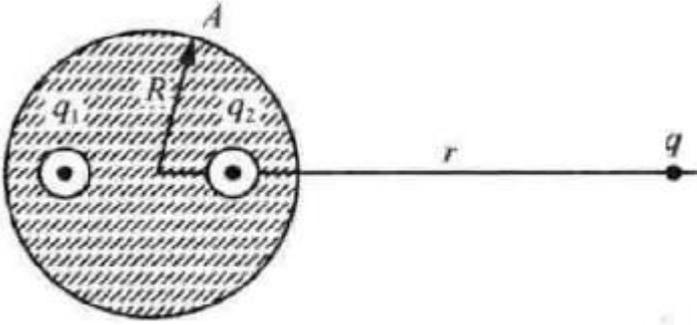


习题 2.2 图

- 2.3 一肥皂泡的半径为 r ，肥皂水的表面张力系数为 α ，外部空气的压强为 p 。使这肥皂泡带上电荷 Q 后，半径增大为 R ，证明

$$(R^3 - r^3)p + 4\alpha(R^2 - r^2) = \frac{Q^2}{32\pi^2 \epsilon_0 R}$$

- 2.4 有若干个互相绝缘的不带电的导体 A, B, C, \dots , 它们的电势都是零, 如果使其中一个导体例如 A 带上正电, 证明:
- (1) 所有这些导体的电势都高于零;
 - (2) 其他导体的电势都低于 A 的电势.
- 2.5 如习题 2.5 图所示, 在金属球 A 内有两个球形空腔, 此金属球整体上不带电, 在两空腔中心各放置一点电荷 q_1 和 q_2 , 在金属球 A 之外远处放置一点电荷 q (q 至 A 中心距离 $r \gg$ 球 A 的半径 R). 计算作用在 A, q_1, q_2, q 四物体上的静电力.



习题 2.5 图