

章 末 問 題

1. 半径 r の円柱状の銀の導線に 1 A の電流を流した. 電荷 (電子) の平均速度の大きさはいくらか. ただし, 銀を流れる電子は, 単位体積 (1 cm^3) 中に 5.8×10^{22} 個あり, また 1 個の電子の電気量は $-1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ である. なお, $r = N_{\text{字箱}}\text{ mm}$ とする.
2. 猪苗代湖の発電所から東京までの片道の送電線の抵抗を計算せよ. ただし, 電線は断面積 S の銅線とし, また, 長さは 300 km とする. 銅線の抵抗率は $1.6 \times 10^{-8}\text{ }\Omega\text{ m}$ であるとし, $S = N_{\text{字箱}}\text{ mm}^2$ とする.
3. 中心を共通にもつ 2 つの薄い金属球殻の間に電気伝導率 σ の液体を満たし, 電極間に内から外へ I の定常電流を流した. 両電極の間にあって中心から r の場所の電界はいくらか. [ヒント:【例題 4-1】と同じ考えで計算できる. 電流密度は等方的であるとする. すなわち, 方向によらず, 中心からの距離 r のみの関数であるとする.]
 $\left\{ \text{答} \quad E(r) = \frac{I}{4\pi r^2 \sigma} \right\}$
4. 2. の銅線中に 0.04 V/m の電界が加わっていた. この銅線の体積 V の部分で 1 時間に発生する熱は何 J か. ただし, $V = N_{\text{字箱}} \times 10^{-9}\text{ m}^3$ とする.