

Chapt. 08 オームの法則

Q1. 半径 $r = 0.5 \text{ mm}$ の銅の導線 (比抵抗 $\rho = 1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$) に電流 1.7 A が流れている. ①この導線中の電場の大きさ E を求めよ. この導線の両端の距離が $L = 50 \text{ m}$ のとき, ②抵抗 R はどれだけか. ③両端の電位差 V はどれだけか. ④発生するジュール熱 (パワー) はどれだけか. 有効2桁で計算し有効1桁で答えること.

Q2. 電池 (起電力 E と内部抵抗 r) に負荷抵抗 R をつないだ. ①端子電圧 V と回路に流れる電流 I を既知の量 E, r, R だけで表せ. ②負荷抵抗の値を変えると消費される電力も変わる. 電力消費が最大になる負荷抵抗の値を求めよ.

Q3. 発電所から変電所までは, 高い電圧で電力を輸送する. この理由を説明するため, 以下の問を考えよ.

送電線は1本 (帰りは大地を通る) で直流による送電とする. 送電線は, 長さが 100 km , 1 km あたりの抵抗が 0.2Ω である. 受電する位置で受けとる電力を $P = 1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$ とする. 受電する位置で電圧が $V_1 = 10 \text{ kV}$ と $V_2 = 100 \text{ kV}$ のそれぞれについて, 送電線で消費するジュール熱 (パワー) を調べよ.

Q4. ある電池1を別な電池0で充電する. 電池1にはモニター用に小さなランプが並列に接続してある.

電池0: 内部抵抗 r_0 の値が不明, 起電力が $E_0 = 12 \text{ V}$

電池1: 内部抵抗 $r_1 = 1 \Omega$, 起電力 E_1 が不明

ランプ: 3Ω

電池1には $I_1 = 1 \text{ A}$, ランプには $I_2 = 2 \text{ A}$ が流れる.

電池0から流出する電流 I_0 , 電池0の内部抵抗 r , 電池1の起電力 E を求めよ.

