

1. 直流回路

基本事項

物理量：電圧，電流，抵抗，電力

回路素子：電池（起電力と内部抵抗），抵抗（素子ではないが，導線とスイッチ）

オームの法則：抵抗を流れる電流と，抵抗両端で生じる電圧降下が比例する。

キルヒホッフの法則：

第1法則 回路の任意の接点において，流入する電流の和と流出する電流の和が等しい

第2法則 回路網の任意の閉ループにおいて，起電力の和と電圧降下の和が等しい

用語の定義にかかわる確認

Q1. 正負の電極間の電圧（電位の差）が $V = 1.0 \text{ V}$ のとき 1 個の電子が負極から正極に移動する。この移動のはじめと終わりで電子の速さが同じとすると，電子はどれだけの仕事を外部にしたか，電子の電荷を $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ とせよ。

Q2. Q1 において，電子が 1 秒間に 10^{20} 個だけ移動するとき，電極間に流れる電流はどれだけか，この電流がする電気的な仕事率（すなわち電力）はどれだけか。

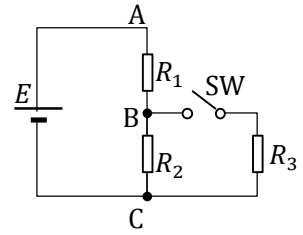
Q3. Q2 の状況が，オームの法則に従う物質（すなわち抵抗）で電極間を接続することにより実現したとする。この物質の抵抗の値 R はどれだけか。この抵抗で発生するジュール熱は一秒あたりどれだけか。電極間の電圧を一定として，同じ抵抗を 2 個(i)直列あるいは(ii)並列につないだとき電流の値はそれぞれどれだけか。

Q4. ある電池から流出する電流が 5 A のとき端子電圧は 0.7 V ， 2 A のとき 1.0 V である。この電池の内部抵抗を求めよ。[NEC]

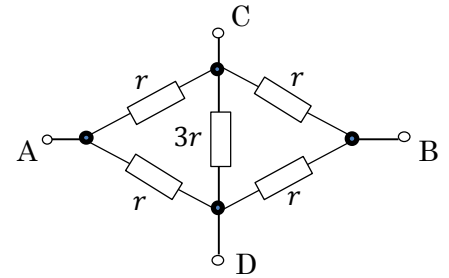
実力検定

Q5. 図の回路で $E = 60 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 5 \Omega$ として答えよ. [東芝=姫路]

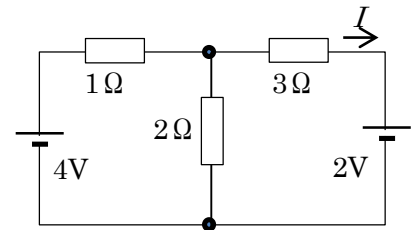
- (1) SW を開いたときの BC 間の電圧.
- (2) SW を閉じたときの BC 間の電圧.
- (3) SW を閉じたとき R_3 を流れる電流.



Q6. 図の回路で AB 間および CD 間の合成抵抗を求めよ. [富士通 VLSI]



Q7. 図の回路で電流 I の値を求めよ. [技術士 H22]



Q8. 電流計Ⓐは端子間の抵抗 $R_A = 10 \Omega$, 電圧計Ⓑは $R_V = 10 \text{ M}\Omega$ のとき. つぎのふたつの回路において, 電流計の読み I と電圧計の読み V から抵抗 $R = 100 \text{ k}\Omega$ の値を $R' = V/I$ の計算で近似的に求めるとき, 測定の相対誤差はどれだけか. [NEC 米沢類似]

