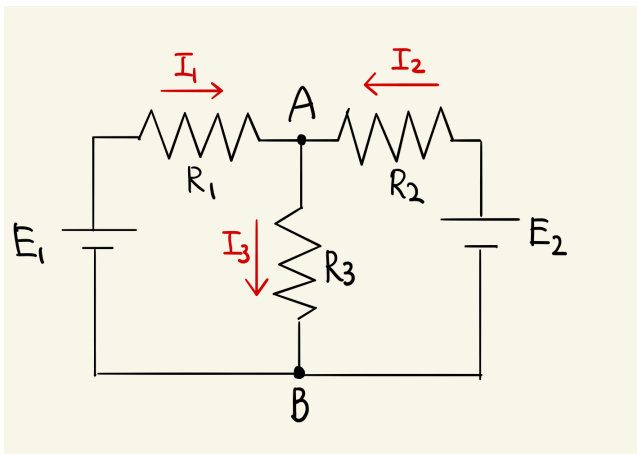


# 物理学入門 第12回 直流回路

2020年7月31日 担当：佐藤 純

**問題1** 電気抵抗が  $R_1, R_2, R_3$  の3つの抵抗と、起電力が  $E_1, E_2$  の2つの電源を下図のように接続して回路を組んだ。抵抗  $R_1, R_2, R_3$  を流れる電流を下図の向きに  $I_1, I_2, I_3$  とする。

- (1-1) キルヒホッフの第一法則を用いて、 $I_1, I_2, I_3$  の間に成り立つ関係式を書け。
- (1-2) キルヒホッフの第二法則を用いて、 $I_1, I_2, I_3, R_1, R_2, R_3, E_1, E_2$  の間に成り立つ関係式を2つ書け。
- (1-3)  $R_1 = 2[\Omega], R_2 = 2[\Omega], R_3 = 4[\Omega], E_1 = 2[V], E_2 = 4[V]$  のとき、抵抗  $R_1, R_2, R_3$  を流れる電流の大きさと向きを求めよ。
- (1-4) 点Bに対する点Aの電位を求めよ。



**問題2** 自己インダクタンス  $L$  のコイルと抵抗  $R$  を直列につないだ回路に、時刻  $t$  における起電力が  $E(t)$  で与えられる電源をつなぐ。時刻  $t$  にこの回路に流れる電流を図の向きに  $I(t)$  とする。最初、電源はオフになっており、 $t < 0$  では  $E(t) = I(t) = 0$  とする。

時刻  $t = 0$  に電源をオンにして起電力  $V$  (=定数) を与えた。

- (2-1) 回路の起電力  $E(t)$  のグラフを描け。
- (2-2)  $L = 0$  のとき、回路を流れる電流  $I(t)$  のグラフを描け。
- (2-3)  $L > 0$  のとき、コイルに発生する誘導起電力を求めよ。
- (2-4)  $I(t)$  に対する微分方程式を書け。
- (2-5) 初期条件  $I(0)$  を書け。
- (2-6) この初期条件のもとに微分方程式を解き、 $I(t)$  を求めよ。
- (2-7)  $L > 0$  のとき、回路を流れる電流  $I(t)$  のグラフを描き、結果の物理的意味を述べよ。

