

## 平成20年度弁理士試験論文式筆記試験問題

## [回路理論]

1. 理想的な素子で構成された回路に関する以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) 図1(a)の回路は、任意の負荷抵抗 $R_L$ に対して図1(b)のように書き換えることができる。このとき、 $v$ と $r$ の値を求めよ。
- (2) 図1(c)のような回路を考える。 $v_0 = 14\text{ V}$ 、 $r_1 = 6\ \Omega$ 、 $r_2 = 3\ \Omega$ 、 $r_3 = 5\ \Omega$ 、 $r_4 = 4\ \Omega$ 、 $r_5 = 8\ \Omega$ としたとき、抵抗 $r_3$ を流れる電流 $i$ と、この回路全体で消費される電力 $W$ を求めよ。
- (3) 図1(d)のような回路を考える。初期状態では、スイッチ $SW$ は接点 $d$ 側に接続されており、キャパシタンス $C$ は完全に放電されているものとする。今、時刻 $t=0$ において $SW$ を接点 $e$ 側に切り替えた。このとき、抵抗 $R$ を流れる電流の時間変化 $i(t)$ を求め、その概形を図示せよ。また、この状態で充分時間が経過したとき、 $t=0$ 以降に抵抗 $R$ で消費された総エネルギー $J_0$ を求めよ。その後、時刻 $t=t_1$ に再び $SW$ を $d$ 側に切り替え、さらに充分時間が経過したとき、 $t=t_1$ 以降に抵抗 $R$ で消費された総エネルギー $J_1$ を求めよ。

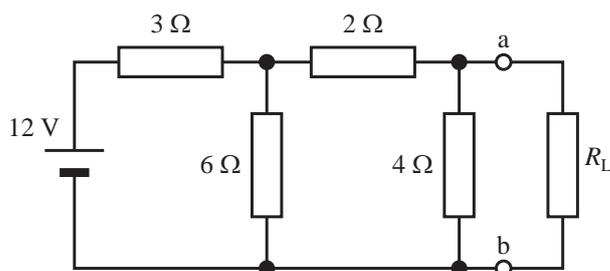


図1(a)

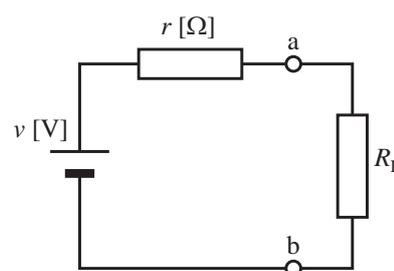


図1(b)

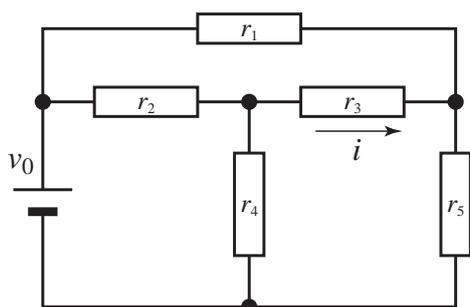


図1(c)

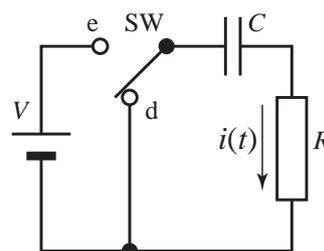


図1(d)

2. 理想的な演算増幅器と抵抗で構成された図2の回路に関する以下の問いに答えよ。

【20点】

- (1) 入力端子 A、B にそれぞれ  $v_1$ 、 $v_2$  の電圧を加えたときに、抵抗  $R_1$ 、 $R_2$  を流れる電流  $i_1$ 、 $i_2$  をそれぞれ求めよ。
- (2) 各抵抗の値の間に  $R_1 R_4 = R_2 R_3$  の関係がある場合には、出力電圧  $v_{out}$  は  $v_{out} = G(v_1 - v_2)$  の形で与えられることを示せ。また、このときの  $G$  を  $R_1$  と  $R_3$  を用いて表せ。

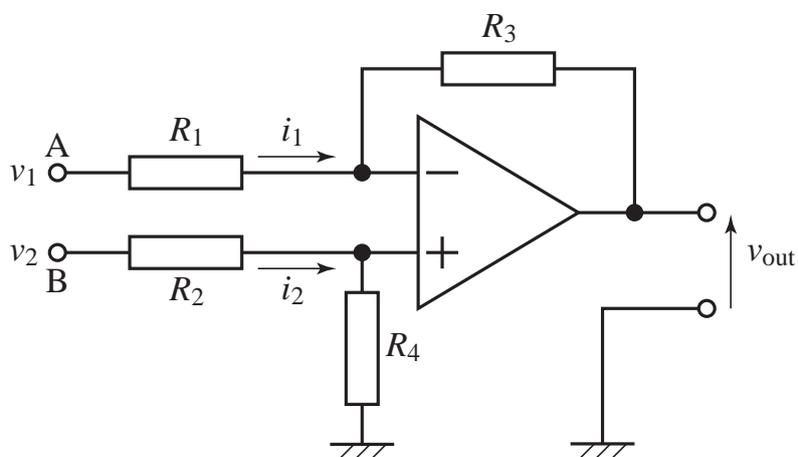


図2