

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。

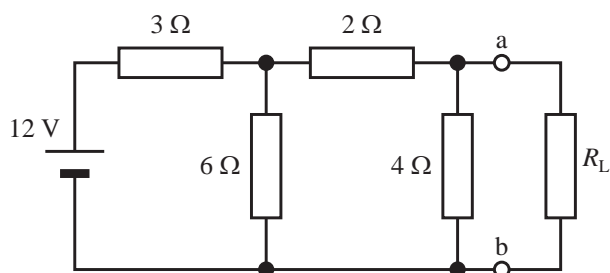


図1(a)

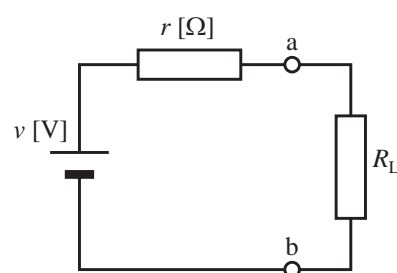


図1(b)

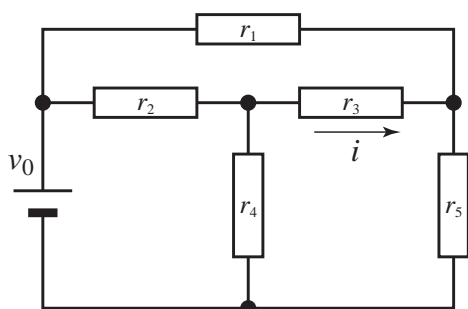


図1(c)

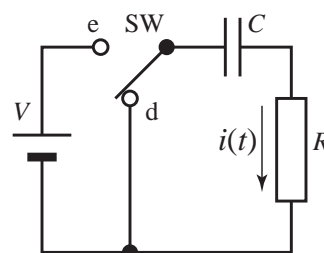


図1(d)

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。

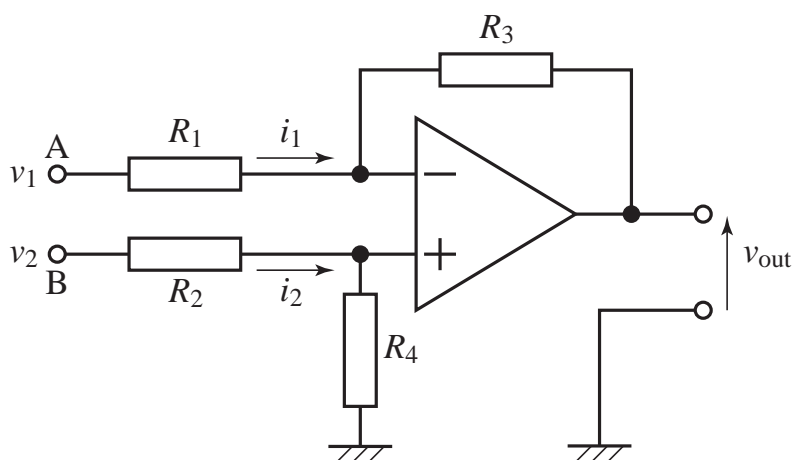


図2