

平成 26 年度 弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

1. 図 1 (a)、(b)、(c) に示す回路について、以下の問いに答えよ。

【40点】

- (1) 図 1 (a) に示す理想的な直流電源 V_0 、抵抗 R_1 、キャパシタ C_1 およびスイッチ S で構成される回路において、時刻 $t=0$ においてスイッチ S を閉じた。時刻 t において電源から流れ出る電流 $I(t)$ を求めよ。ただし、スイッチ S を閉じる前にキャパシタは完全に放電されているものとする。

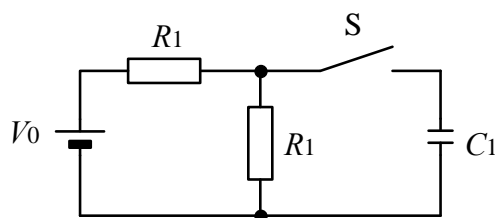


図 1 (a)

- (2) 図 1 (b) に示す理想的な抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 で構成される回路において、図の左から見た合成抵抗値を求めよ。
- (3) (2) の合成抵抗値が $2R_1$ となり、かつ、直列接続された 2 つの抵抗 R_1 に流れる電流と抵抗 R_2 に流れる電流が等しくなる条件を求めよ。
- (4) (3) の条件を満たす R_2 、 R_3 を図 1 (c) のように N 段接続した場合の、図の左から見た合成抵抗値を求めよ。

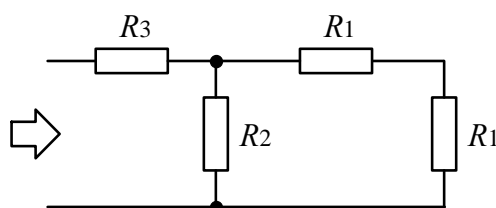


図 1 (b)

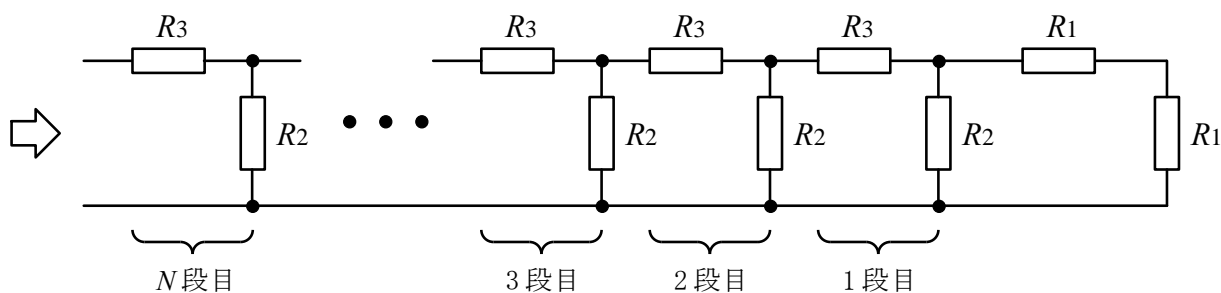


図 1 (c)

2. オペアンプ、直流電源 V_0 、キャパシタ C_1 、 C_2 、スイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 で構成される図 2 に示す回路について、以下の問いに答えよ。ただし、オペアンプは理想的であり、入力インピーダンスが無限大で利得も無限大であるとする。

【30点】

- (1) 時刻 $t=0$ においてスイッチ S_1 と S_3 を閉じ、 S_2 を開いた。定常状態になった時の A 点、B 点、OUT の電圧および、キャパシタ C_1 、 C_2 にたまった電荷量を求めよ。
- (2) (1) の操作の後、 $t=t_1$ においてスイッチ S_1 と S_3 を開いた後、 S_2 を閉じた。定常状態になった時の A 点、B 点、OUT の電圧および、キャパシタ C_1 、 C_2 にたまった電荷量を求めよ。
- (3) (2) の操作の後、 $t=t_2$ において S_3 は開いたまま、 S_2 を開いてから S_1 を閉じた。定常状態になった時の A 点、B 点、OUT の電圧および、キャパシタ C_1 、 C_2 にたまった電荷量を求めよ。
- (4) (3) の操作の後、 S_3 は開いたまま S_1 を開いてから、 S_2 を閉じた。定常状態になったときの A 点、B 点、OUT の電圧および、キャパシタ C_1 、 C_2 にたまった電荷量を求めよ。

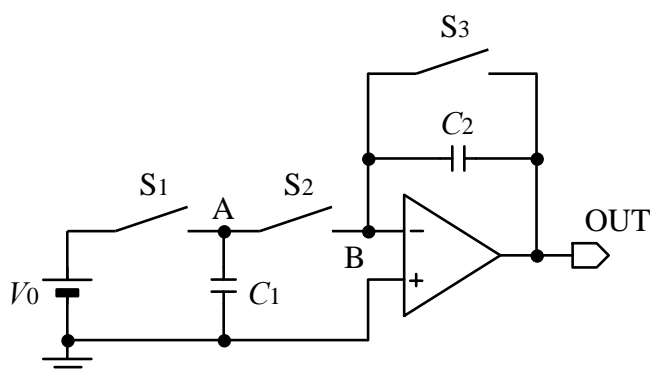


図 2

3. 理想的な交流電源、抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、キャパシタ C_2 、インダクタ L_3 で構成される図 3 に示す回路について、以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) 交流電源に振幅 V_0 、周波数 f の交流電圧をかけた際に、端子 A-B 間にかかる電圧を求めよ。
- (2) 端子 A-B 間に電流計を接続した際に、周波数にかかわらず電流がゼロになるための R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 C_2 、 L_3 の関係を求めよ。

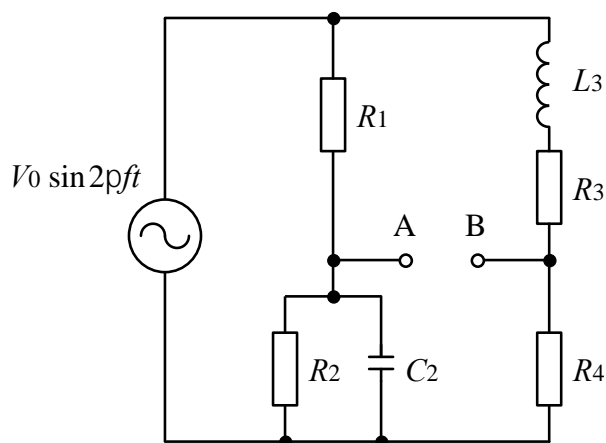


図 3