

平成 23 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

1. 理想的な抵抗、電圧源、電流源で構成された回路に関する以下の問いに答えよ。

【40点】

(1) 図1に示す回路において、電圧 V_X を求めよ。

(2) 図1の回路に負荷抵抗 R_L を追加した図2に示す回路において、負荷抵抗 R_L に最大電力を供給するために必要な R_L と、その時の最大電力を求めよ。

(3) 図3に示す回路において、電圧 V_Y を求めよ。

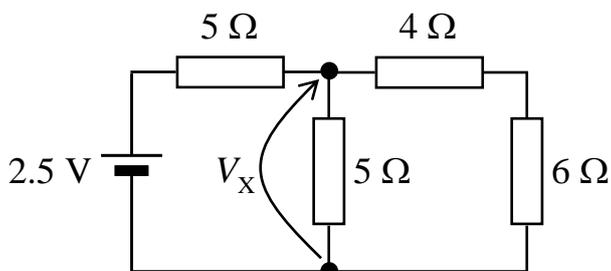


図1

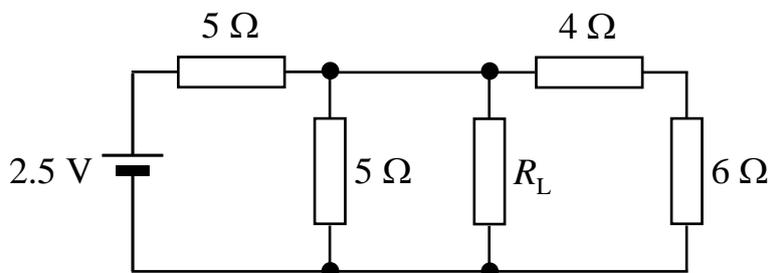


図2

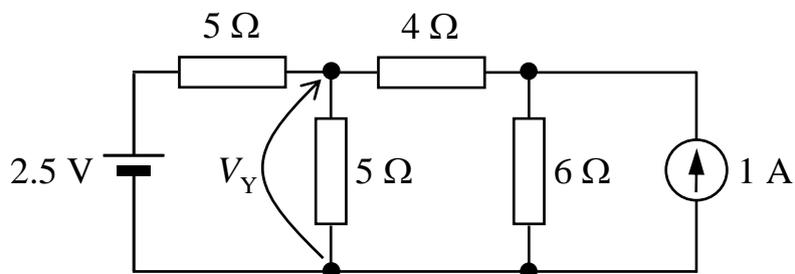


図3

2. 理想的な抵抗（抵抗値 R ）とインダクタ（インダクタンス L ）を直列に接続し、 $\sqrt{2}V_0 \sin(2\pi ft)$ の交流電圧を加えた。抵抗とインダクタの合成インピーダンスに関して、以下の(1)から(7)の数値をそれぞれ求めよ。ただし、 $R = 1 \Omega$ 、 $L = \sqrt{3} \text{ H}$ 、 $V_0 = 1 \text{ V}$ 、 $f = \frac{1}{2\pi} \text{ Hz}$ とする。

【30点】

- (1) インピーダンスの絶対値
- (2) 電流の実効値
- (3) 電圧と電流の位相差の絶対値
- (4) 有効電力
- (5) 無効電力の絶対値
- (6) 皮相電力
- (7) 力率

3. 図4のように、理想的な抵抗（抵抗値 R_1 、 R_2 ）、演算増幅器、ダイオード D_1 、 D_2 で構成された回路に関する以下の問いに答えよ。なお、この演算増幅器の増幅率と入力インピーダンスは無限大、出力インピーダンスはゼロとする。また、ダイオード D_1 、 D_2 の順方向電圧を 0 V とする。

【30点】

- (1) 入力電圧 V_{IN} に関して、 $V_{\text{IN}} \geq 0\text{ V}$ と $V_{\text{IN}} < 0\text{ V}$ のそれぞれの場合について、ダイオード D_1 、 D_2 がオン状態にあるかオフ状態にあるかを理由と共に答えよ。
- (2) 入力電圧 V_{IN} に対する出力電圧 V_{OUT} を、 $V_{\text{IN}} \geq 0\text{ V}$ と $V_{\text{IN}} < 0\text{ V}$ のそれぞれの場合について求めよ。
- (3) 図5に示す振幅 V_1 、周期 T の正弦波電圧を V_{IN} に入力した場合、出力電圧 V_{OUT} の波形を図示せよ。

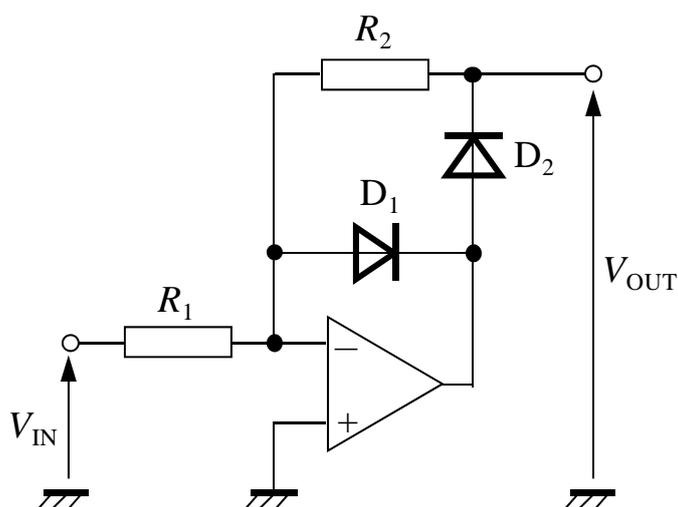


図4

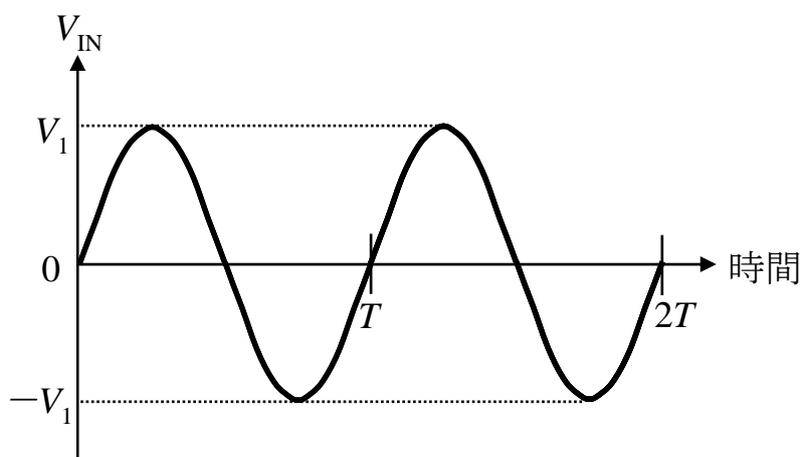


図5