

| | |
|------|------|
| 検査科目 | 電気回路 |
|------|------|

- ・解答用紙には答えのみではなく，導出過程を示すこと．
- ・根号が現れるときは，中の数値を最も小さい整数にし，根号のまま記述すること．
- ・分数での解答を認めるが，最も簡単な形に整理すること．根号を含む場合は有理化すること．
- ・解答には適切な単位をつけること．
- ・直流及び交流電源の内部抵抗と，インダクタの巻き線抵抗は無視できるものとする．
- ・電圧と電流は，矢印の向きを正とする．

問題1

図1に示す回路について，以下の問いに答えなさい．抵抗の値は $R_1=2[\Omega]$ ， $R_2=8[\Omega]$ ， $R_3=4[\Omega]$ ， $R_5=6[\Omega]$ であり， R_4 は可変抵抗である．また，直流電源の起電力 E は $20[V]$ である．

- (1) R_4 の抵抗値が $6[\Omega]$ で端子 a-b 間が開放の場合，端子 a-b 間の電圧 V_{ab} を求めなさい．
- (2) R_4 の抵抗値が $6[\Omega]$ で，端子 a-b 間に抵抗 R_5 を接続したとき， R_5 に流れる電流 I_5 を求めなさい．
- (3) 端子 a-b 間に抵抗 R_5 を接続し，可変抵抗 R_4 の抵抗値を変化させたところ， R_5 に流れる電流 I_5 が $0[A]$ となった．このとき， R_4 の抵抗値を求めなさい．
- (4) (3) の状態で， R_4 に流れる電流 I_4 を求めなさい．

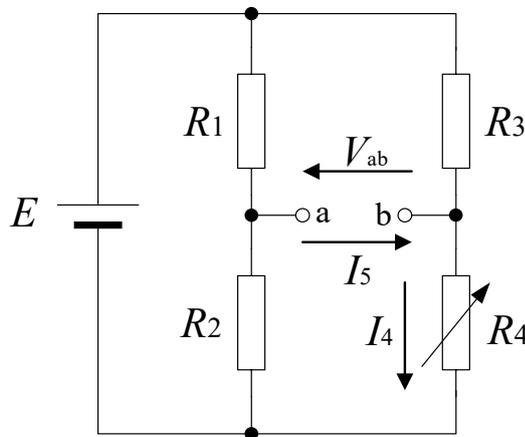


図1

| | |
|------|------|
| 検査科目 | 電気回路 |
|------|------|

問題2

図2に示す回路について、以下の問いに答えなさい。なお、角周波数を $\omega = 1 \times 10^5$ [rad/s]、抵抗 R の抵抗値を 10 [Ω]、キャパシタ C のリアクタンスを 10 [Ω] とする。また、極座標表示の偏角は度数法で表しなさい。

- (1) 図2(a)にて端子 a-b 間の合成インピーダンス Z を複素数表示で答えなさい。
- (2) 図2(a)にて端子 a-b 間の合成インピーダンス Z を極座標表示で答えなさい。
- (3) キャパシタ C の静電容量の値を答えなさい。
- (4) 図2(b)にて、端子 c-d 間の合成アドミタンス Y を複素数表示で答えなさい。
抵抗値は R' 、静電容量は C' 、角周波数は ω で示すこと。
- (5) 図2(a)と図2(b)が等価であるとき、 R' の抵抗値と C' の静電容量の値を答えなさい。

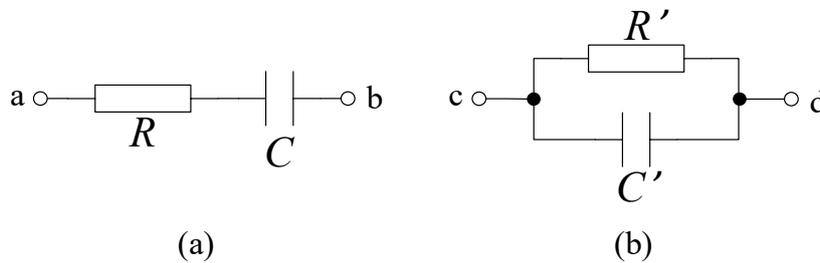


図2

問題3

図3に示す回路について以下の問いに答えなさい。この回路のスイッチ SW が閉じられてから十分時間が経過した定常状態ののち、時刻 $t=0$ [s]の瞬間にスイッチ SW が開かれるとする。また、抵抗の値を $R_1=4$ [Ω]、 $R_2=6$ [Ω]、インダクタ L のインダクタンスを 1 [H]、直流電源の起電力 E は 12 [V]とする。なお、自然対数の底は e のネイピア数とする。

- (1) $t < 0$ のときの電流 $i_L(t)$ を求めなさい。
- (2) $t > 0$ のときの電流 $i_L(t)$ を求めなさい。
- (3) $t > 0$ のときの電圧 $v(t)$ を求めなさい。
- (4) 時定数 τ の値を求めなさい。

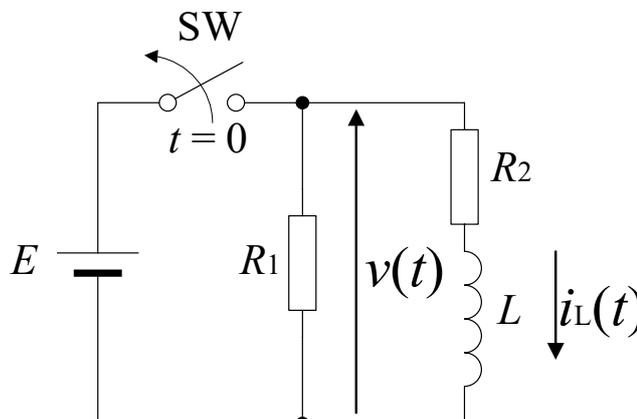


図3