

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No. 1/3

コース等	電気電子工学コース	試験科目	電気回路
------	-----------	------	------

問 1 図 1, 図 2 および図 3 の回路について, 以下の問いに答えよ。ただし,  $J = 6.0 \text{ A}$ ,  $E = 9.0 \text{ V}$ ,  $R_1 = 6.0 \Omega$ ,  $R_2 = 4.0 \Omega$ ,  $R_3 = 3.6 \Omega$ ,  $R_L = 3.0 \Omega$ とする。

- (1) 図 1 の回路において, 抵抗  $R_0$  に流れる電流  $I$  を  $R_0$ ,  $E_0$ ,  $V$  を用いて表せ。ただし, 端子 1-1' は開放ではなく, 端子 1-1' の右側には回路が接続されているものとする。
- (2) 図 2 の回路において, 端子 a-b 間の電圧  $V_{ab}$  [V] を求めよ。
- (3) 図 2 の回路の直流電流源を開放除去, 直流電圧源を短絡除去し, 端子 a-b から左側をみたときの等価抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] を求めよ。
- (4) 図 2 の端子 a-b に図 3 の抵抗  $R_L$  を接続したとき,  $R_L$  に流れる電流  $I_L$  [A] の大きさを求めよ。
- (5) (4) のとき,  $R_L$  の両端の電圧  $V_L$  [V] を求めよ。

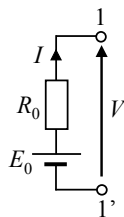


図 1

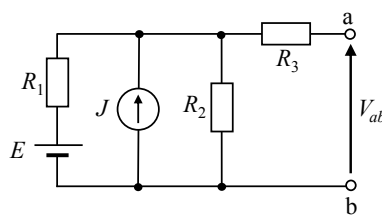


図 2

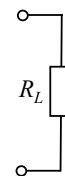


図 3

問 2 図 4 の回路において, 以下の問いに答えよ。ただし, 虚数単位を  $j$  とし, 交流電圧源の角周波数を  $\omega$  [rad/s] とする。

- (1) 破線で囲まれた部分のアドミタンス  $\dot{Y}$  [S] を求め, 直交座標表示で表せ。
- (2) 端子 a-b から右側をみたときのインピーダンス  $\dot{Z}$  [ $\Omega$ ] を求め, 直交座標表示で表せ。
- (3) 電圧  $\dot{E}$  [V] と電流  $\dot{i}$  [A] が同相となる角周波数  $\omega$  [rad/s] を求めよ。ただし,  $R^2 > L/C$  とする。

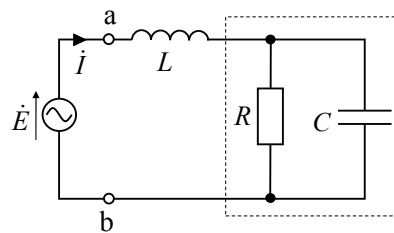


図 4

問 3 ある回路に交流電圧源によって電圧  $\dot{V} = 300 + j100$  [V] を加えたとき, 電圧源から回路に電流  $\dot{I} = 15 - j5$  [A] が流れた。以下の問いに答えよ。ただし, 複素表示の絶対値は実効値である。

- (1) この回路のインピーダンス  $\dot{Z}$  [ $\Omega$ ] を求め, 直交座標表示と極座標表示で表せ。
- (2) 回路の複素電力  $\dot{P}$ , 実効電力  $P_e$ , 無効電力  $P_r$ , 皮相電力  $P_a$ , および力率  $\cos \theta$  を求めよ。

入 学 試 験 問 題

No 2/3

コース等	電気電子工学コース	試験科目	電子回路
------	-----------	------	------

問 1 図 1 に示すバイポーラトランジスタを用いた回路について、以下の問いに答えよ。バイポーラトランジスタの交流（小信号）等価回路を図 2 に示す。 $v_i$  および  $v_o$  はそれぞれ交流入力信号と出力信号である。ただし、交流信号に対しては、コンデンサ  $C_1, C_2, C_3$  のインピーダンスは十分に低いものとする。

- (1) 図 2 に示す等価回路を用いて、図 1 の回路の交流等価回路を描け。
- (2) インピーダンス  $Z = v_i / i_b$  を  $r_b, r_e$ , および  $\beta$  を用いて表せ。
- (3) 図 1 の回路における電圧利得  $A_v = v_o / v_i$  を求めよ。
- (4) 図 1 の回路のコンデンサ  $C_3$  を回路から取り外した場合の電圧利得  $A_v = v_o / v_i$  を求めよ。

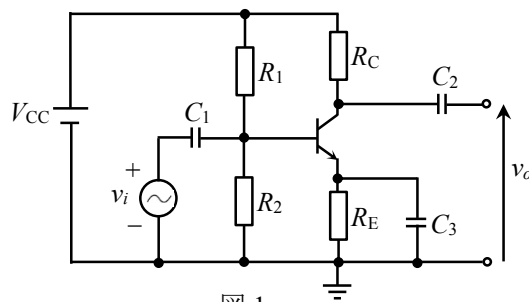


図 1

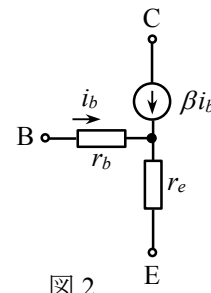


図 2

問 2 図 3 と図 4 に示す演算増幅器を用いた回路について以下の問いに答えよ。ただし、演算増幅器は理想的なものとする。

- (1) 図 3 の回路における出力電圧  $v_o$  と電圧  $v_x$  の関係式を求めよ。
- (2) 図 3 の回路における出力電圧  $v_o$  と入力電圧  $v_i$  の関係式を求めよ。
- (3) 図 4 の回路における出力電圧  $v_o$  と入力電圧  $v_1, v_2, v_3$  の関係式を求めよ。
- (4) 図 4 の抵抗  $R_1, R_2, R_3$  がすべて等しい場合の出力電圧  $v_o$  と入力電圧  $v_1, v_2, v_3$  の関係式を求めよ。
- (5) 出力電圧と入力電圧の関係が  $v_o = (v_1 + v_2 + v_3) / 3$  となるような演算増幅器回路を図 4 にならって描け。

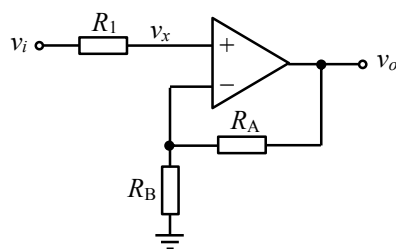


図 3

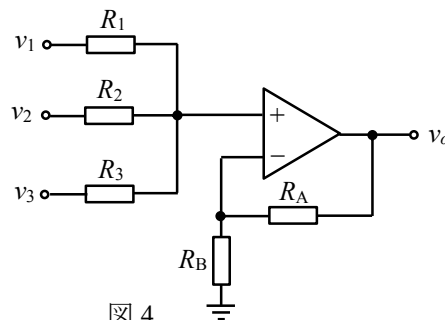


図 4

令和 8 年度  
山梨大学 大学院医工農学総合教育部 修士課程 工学専攻

入 学 試 験 問 題

No 3/3

コース等	電気電子工学コース	試験科目	電磁気学
------	-----------	------	------

問 1 図 1 のように真空中に  $Q$  [C] の正電荷が原点  $O$  を通る  $x$  軸上のいずれかの地点にあるものとする。ここで原点  $O$  を中心とする半径  $r$  [m] の閉曲面  $S$  を考える。真空中の誘電率は  $\epsilon_0$  [F/m] とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 電荷が原点  $O$  にあるとき、閉曲面  $S$  上の電界の強さ [V/m] を求めよ。
- (2) 電荷を  $x = -r$  から  $x = r$  までゆっくり動かしたとき、原点  $O$  における電界の向きはどのように変化するか答えよ。ただし、 $x = 0$  のときについては解答しなくてよい。
- (3) 電荷が原点  $O$  にあるとき、閉曲面  $S$  上の電位 [V] を求めよ。ただし、無限遠の電位をゼロとする。
- (4) 電荷が原点  $O$  にあるときの閉曲面  $S$  上を貫く電気力線の総数を  $D_0$  とする。電荷を  $x = -2r$  から  $x = 2r$  までゆっくり動かしたとき、閉曲面  $S$  上を貫く電気力線の総数  $D$  を横軸  $x$  とするグラフに示せ。

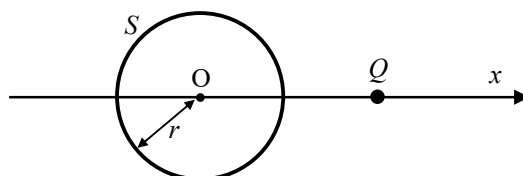


図 1

問 2 真空中を  $x$  軸に沿って伝搬する電磁波において、 $y$  軸方向の電界  $E_y$  [V/m] が次のように与えられている。

$$E_y(x, t) = E_0 \sin(kx - \omega t)$$

$E_0$  [V/m] は電界の振幅、 $k$  [rad/m] は波数、 $\omega$  [rad/s] は角周波数である。以下の問いに答えよ。

- (1)  $t = 0$  と、わずかに時間が経過した  $t = \pi / (2\omega)$  [s] における電界  $E_y$  [V/m] をグラフに描け。
- (2) 電界  $E_y$  [V/m] の進行方向を答え、その理由を説明せよ。
- (3) 電界  $E_y$  [V/m] が以下の式を満たすことを示せ。

$$\frac{\partial^2 E_y}{\partial x^2} = \frac{k^2}{\omega^2} \frac{\partial^2 E_y}{\partial t^2}$$