

令和 6 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. 1/5

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 に示すように、直交座標系において $z \leq 0$ の半無限領域に接地された平面導体がある。原点 O から距離 d [m] の点 $G(0, 0, d)$ に電荷量 q [C] の正の点電荷が置かれている。真空 ($z > 0$) の誘電率は ϵ_0 [F/m] とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 点 $P(x, y, z)$ の電位 V [V] を求めよ。
- (2) 点 $P(x, y, z)$ の電界の x, y, z 成分 E_x [V/m], E_y [V/m], E_z [V/m] を求めよ。
- (3) 点 G の電界の x, y, z 成分 E_x [V/m], E_y [V/m], E_z [V/m] を求めよ。
- (4) 点 G の点電荷に働く静電力の大きさ F [N] を求めよ。また、静電力の向きを示せ。

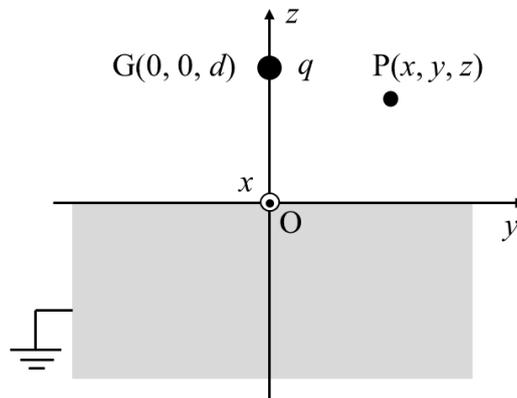


図 1

問 2 図 2 に示すように、 xy 平面に置かれた半径 a [m] の円形コイルに電流 I [A] が反時計回りに流れている。円の中心を O とすると、 O から中心軸上に z [m] 離れた点 P の磁界の大きさ H [A/m] をビオ・サバルの法則を用いて求めよ。また、円の中心 O の磁界の大きさ H [A/m] を求め、磁界の向きも示せ。

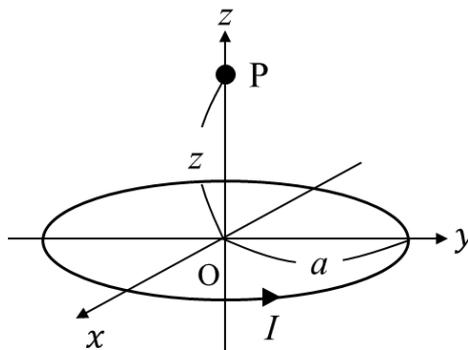


図 2

令和 6 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. 2/5

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

問 1 理想的な多巻線変圧器をもつ図 1 の回路について以下の問いに答えよ。図 1 において、 N_1 と N_2 , N_3 は巻数を示し、巻数比は $N_1/N_2 = N_1/N_3 = 1/n$ である。変圧器に付随する黒丸は極性を示す。

- (1) 電圧 V_2 および V_3 を、 n と V_1 を用いて示せ。
- (2) 電圧 V_2 および V_3 を、 R と I_2 , I_3 を用いて示せ。
- (3) 入力インピーダンス V_1/I_1 を求めよ。
- (4) 電圧伝送量 V_4/V_1 を求めよ。

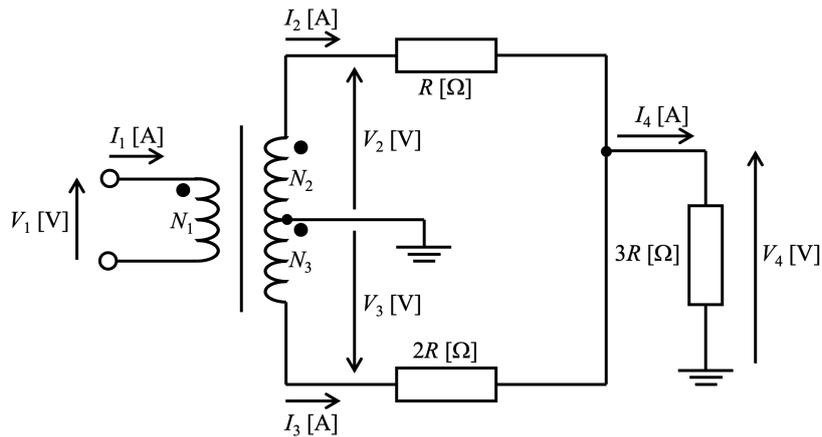


図 1

問 2 図 2 のような平衡三相回路がある。図中の電流 I を求めよ。

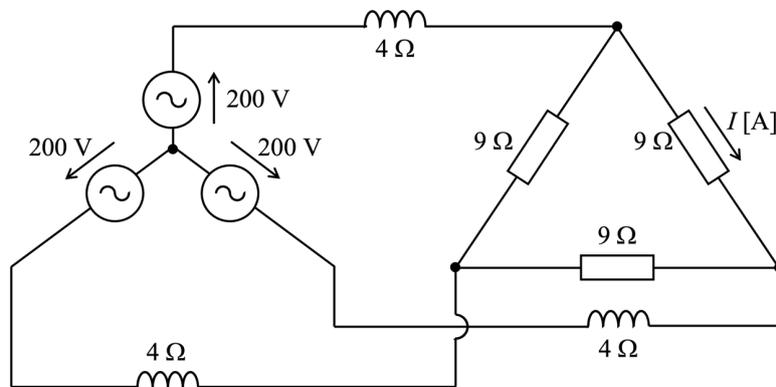


図 2

令和 6 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. 3/5

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

問3 図3において、最初はスイッチ SW1 もスイッチ SW2 も開いた状態であった。コンデンサの初期電荷量はゼロであった。時刻 $t = 0$ s にスイッチ SW1 のみを閉じた。時刻 $t = 0$ s からじゅうぶん時間の経った時刻 $t = T$ [s] にスイッチ SW1 を開けスイッチ SW2 を閉じた。時刻 $t = T$ [s] では、コンデンサは定常状態であった。以下の問いに答えよ。

- (1) 時刻 $0 < t < T$ [s] において、コンデンサに流れ込む電流に対する回路方程式を答えよ。
- (2) 時刻 $0 < t < T$ [s] において、コンデンサに蓄えられている電荷量を求めよ。
- (3) 時刻 $t = T$ [s] において、コンデンサに蓄えられている電荷量を求めよ。
- (4) 時刻 $t > T$ [s] において、コンデンサから流れ出る電流に対する回路方程式を答えよ。
- (5) 時刻 $t > T$ [s] において、コンデンサに蓄えられている電荷量を求めよ。

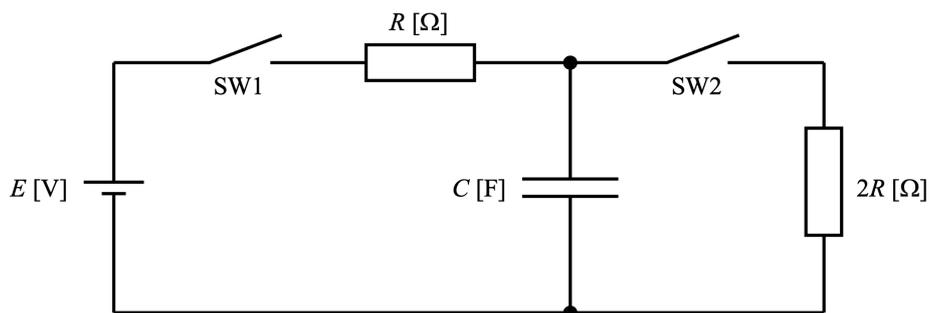


図 3

令和 6 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. 4/5

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 に示すエミッタ接地増幅回路について、以下の問いに答えよ。ただし、動作点が $V_{CE} = 6\text{ V}$ 、 $I_C = 3\text{ mA}$ の固定バイアスで動作させるものとする。また、 $V_{CC} = 12\text{ V}$ 、 $V_{BE} = 0.6\text{ V}$ 、直流の電流増幅度 $h_{FE} = 150$ 、動作点付近の交流の電流増幅度 h_{fe} および入力インピーダンス h_{ie} はそれぞれ 150 、 $4\text{ k}\Omega$ とする。 h_{oe} および h_{re} は無視できるものとする。

- (1) 図 1 の回路の直流等価回路を描け。
- (2) 図 1 の回路の h パラメータの交流等価回路を描け。
- (3) 電流 I_B [μA] を求めよ。
- (4) 抵抗 R_B [Ω] を求めよ。
- (5) 抵抗 R_C [Ω] を求めよ。
- (6) 電圧増幅度 A_v を求めよ。

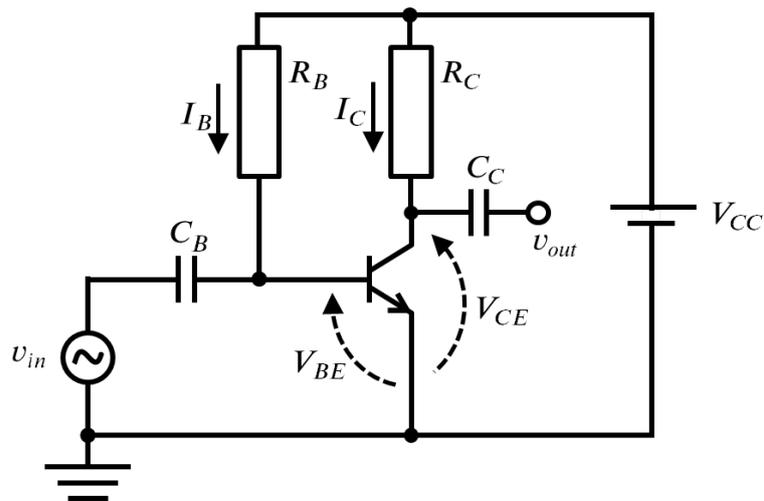


図 1

令和 6 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. 5/5

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

問 2 図 2 に示すオペアンプを用いた増幅回路について、以下の問いに答えよ。ただし、 $V_{CC} = 5$ V、 $R_1 = 1$ k Ω 、 $R_4 = 5$ k Ω であり、入力信号は $v_{in} = 0.2 \sin(\omega t)$ [V]の正弦波とする。 v_{in} を入力したとき v_{out} が 2.5 V を中心にオペアンプが出力できる 0~5 V の電圧となる正弦波を出力させたい。ただしオペアンプは理想的であるとし、反転・非反転入力端子電圧をそれぞれ V_- 、 V_+ とする。

- (1) 抵抗 R_2 [Ω]を求めよ。
- (2) 出力信号 v_{out} を、 v_{in} 、バイアス電圧 V_d [V]、 R_1 [Ω]、 R_3 [Ω]、 V_{CC} [V]を用いて示せ。
- (3) バイアス電圧 V_d [V]を求めよ。
- (4) (2)で求めた v_{out} に含まれる、 v_{in} の係数 A_v （電圧増幅度に相当）を求めよ。
- (5) 抵抗 R_3 [Ω]を求めよ。
- (6) 図 3 を解答用紙に写し、そこに v_{in} 、 v_{out} を描け。ただし、正弦波の 1 周期は 1 s とする。

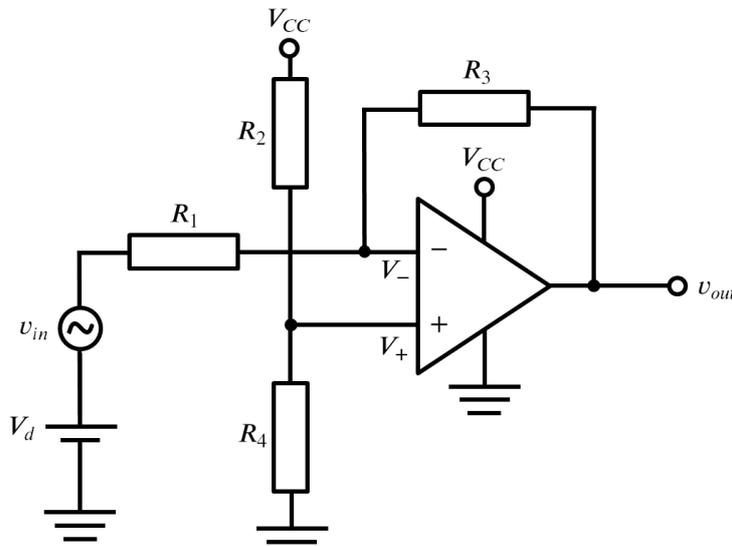


図 2

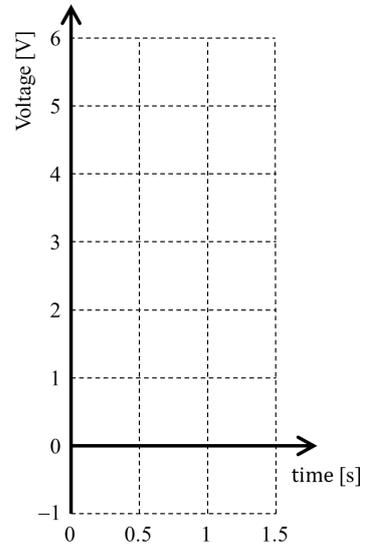


図 3