

令和 7 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 に示すように半径 a [m] の導体球（内球）を内径 b [m]，外径 c [m] の導体球（外球）で覆っている。内球と外球にそれぞれ電荷 Q_1 [C] と電荷 Q_2 [C] を与えた。二つの導体球の中心は一致している。真空の誘電率は ϵ_0 [F/m] とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 導体球の中心 O からの距離 r における電界 $E(r)$ [V/m] の大きさを求めよ。 r の範囲は 0 から無限大までとする。
- (2) 導体球の中心 O からの距離 r における電位 $V(r)$ [V] を求めよ。電位の基準を無限遠方とする。 r の範囲は 0 から無限大までとする。

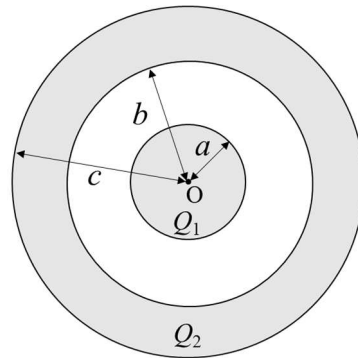


図 1

問 2 図 2 に示すように正の点電荷 Q [C] と負の点電荷 $-Q$ [C] が z 軸上にある。原点 O からそれぞれの点電荷までの距離は d [m] である。真空の誘電率は 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 E [V/m] の x , y , z 成分 E_x , E_y , E_z を求めよ。
- (3) 2 個の点電荷に働く力の大きさ F [N] を求めよ。また、この力は引力か反発力が答えよ。

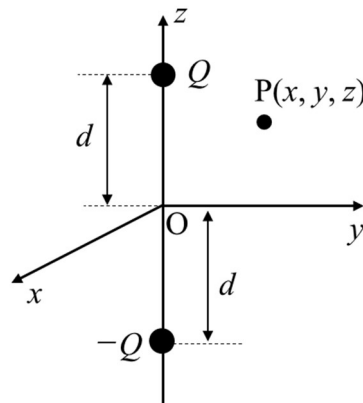


図 2

令和 7 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 図 1 の回路の電圧 V_1 [V] と V_2 [V], V_3 [V] を求めよ。

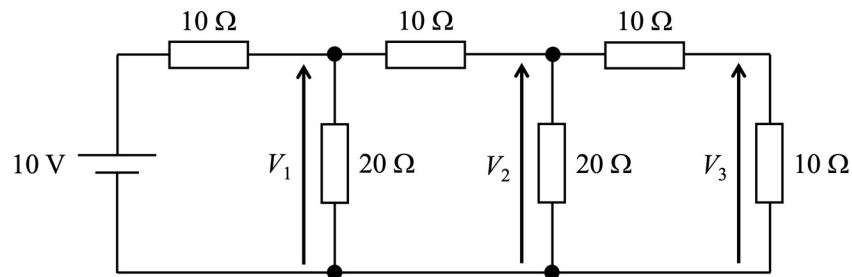


図 1

問 2 図 2 に示すように、交流電源と抵抗、インダクタ、コンデンサから構成される回路がある。
交流電源の電圧の実効値 $E = 100\sqrt{2}$ V, $R = 5\ \Omega$, $L = 1.5$ mH, $C = 10\ \mu\text{F}$, $\omega = 10000$ rad/s とする。以下の問いに答えよ。なお、フェーザは交流電源の電圧を基準として考えること。

- (1) 端子対 a-b から上をみた複素インピーダンス $\dot{Z}$ [Ω] を求めよ。
- (2) 回路に流れる電流のフェーザ $\dot{I}$ [A] と瞬時値 $i(t)$ [A] を求めよ。
- (3) 抵抗の電圧のフェーザ $\dot{V}_R$ [V] とインダクタの電圧のフェーザ $\dot{V}_L$ [V], コンデンサの電圧のフェーザ $\dot{V}_C$ [V] を求めよ。
- (4) 抵抗の電圧のフェーザ $\dot{V}_R$ [V] とインダクタの電圧のフェーザ $\dot{V}_L$ [V], コンデンサの電圧のフェーザ $\dot{V}_C$ [V] を図示せよ。

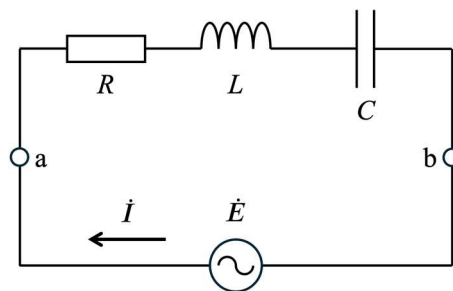


図 2

令和 7 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 に示すように、 E [V]の直流電源と R [Ω]の抵抗、 L [H]のインダクタ、スイッチ S から構成される回路がある。最初、スイッチは端子 a に接続してあり、回路は定常状態であった。時刻 $t = 0$ sで、スイッチは端子 b に接続された。回路に流れる電流を $i(t)$ [A]とする。以下の問いに答えよ。

- (1) $t < 0$ sにおける電流 $i(t)$ を求めよ。
- (2) $t \geq 0$ sにおける抵抗の電圧 $V_R(t)$ [V]を R と $i(t)$ を用いて表せ。
- (3) $t \geq 0$ sにおけるインダクタの電圧 $V_L(t)$ [V]を L と $i(t)$ を用いて表せ。
- (4) $t \geq 0$ sにおける電流 $i(t)$ を求めよ。
- (5) 抵抗の電圧 $V_R(t)$ とインダクタの電圧 $V_L(t)$ の t に対する変化をグラフに描け。

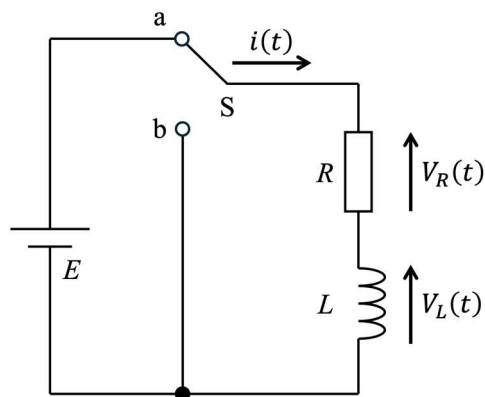


図 3

令和 7 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 npn トランジスタを用いた 1 電源の電流帰還バイアス回路について直流等価回路を用いて以下の問いに答えよ。なお、トランジスタは理想的であるとし、直流等価回路では図 2 のナレータ・ノレータモデルでトランジスタを近似できるものとする。また、導出過程も示すこと。

- (1) 理想トランジスタの条件を 3 つ挙げよ。
- (2) V_{CC} を用いて V_B , V_E を求めよ。
- (3) I_B , I_E , I_C を求めよ。
- (4) V_E を用いて V_C を求めよ。
- (5) $V_C = 5 \text{ V}$ となる $R_1 [\Omega]$ を求めよ。ただし、 $V_{CC} = 10 \text{ V}$, $R_2 = 100 \Omega$, $R_L = 5 \text{ k}\Omega$, $R_E = 1 \text{ k}\Omega$, $V_{B'E} = 0.6 \text{ V}$ とする。

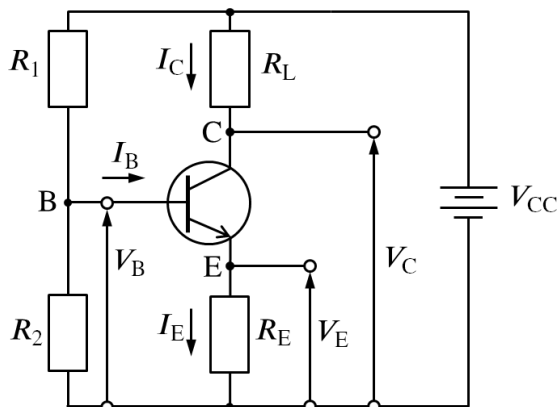


図 1

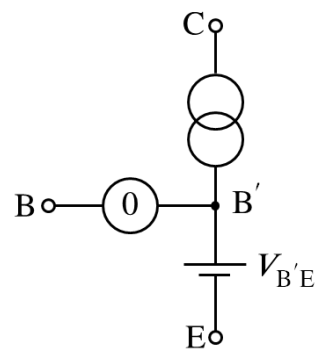


図 2

令和 7 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 3 に示す理想的な演算増幅器を用いた回路について以下の問いに答えよ。

- (1) 理想的な演算増幅器の条件を 3 つ挙げよ。
- (2) 電圧利得 $G = v_o / v_i$ を R_m , R_f を用いて示せ。
- (3) 入力インピーダンス Z_i を示せ。
- (4) 演算増幅器の出力端子とグラウンドの間に負荷抵抗 R_L を追加したときの出力電圧 v'_o を示せ。
ただし、演算増幅器の出力インピーダンスを Z_o とする。
- (5) $R_m = \infty$, $R_f = 0$ としたときの回路の名称と用途を述べよ。

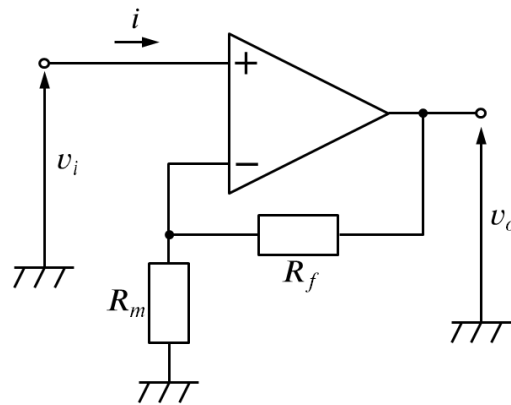


図 3