

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] および b [m] の 2 つの導体球 A および B を真空中に設置する。二つの導体球の距離は十分に離れており、導体球 A と B にそれぞれ電荷 Q_A [C] および Q_B [C] が与えられている。真空中の誘電率を ϵ_0 [F/m] とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 導体球 A および B の表面に分布する電荷密度 σ_A [C/m²] および σ_B [C/m²] を求めよ。
- (2) 導体球 A および B の表面の電界の大きさ E_A [V/m] および E_B [V/m] を求めよ。
- (3) 無限遠方を 0 V として導体球 A および B の表面の電位 V_A [V] および V_B [V] を求めよ。



図 1

次に、導体球 A と B を図 2 に示すように細い導線で接続した。その結果、導体球 A と B の電荷はそれぞれ Q'_A [C] および Q'_B [C] となった。次の問いに答えよ。

- (4) 導体球 A および B の表面の電位 V'_A [V] および V'_B [V] を求め、互いの関係を記述せよ。
- (5) 導体球 A および B を導線で接続する前後の電荷の総量の関係を記述せよ。
- (6) 導体球 A および B の表面の電界の大きさ E'_A [V/m] および E'_B [V/m] を求めよ。ただし、それぞれの導体球の電荷 Q'_A [C] および Q'_B [C] は導線で接続前の電荷 Q_A [C], Q_B [C] と導体球 A および B の半径 a [m], b [m] を用いて記述すること。

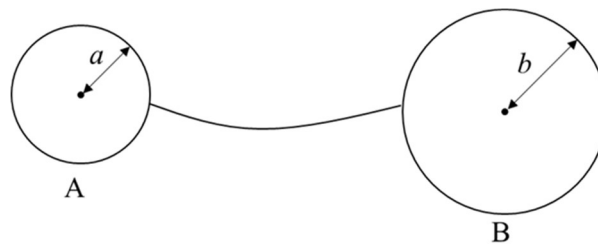


図 2

問 2 真空中に設置した半径 a [m] の無限長の円柱導体に一様な電流 I [A] が流れている。このとき、円柱の中心軸からの距離 r [m] の地点における磁束密度の大きさ B [T] を求めよ。また、円柱の中心軸からの距離 r に対する磁束密度の大きさ B の関係のグラフを描け。真空中及び導体の透磁率を μ_0 [H/m] とする。

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 と図 2 の回路について、以下の問いに答えよ。矢印の向きを正とする。

- (1) 図 1 の回路における電流 I [A] を求めよ。
- (2) 図 1 の回路における電位差 V_{ab} [V] を求めよ。
- (3) 図 2 の回路における電流 I_R [A] を求めよ。

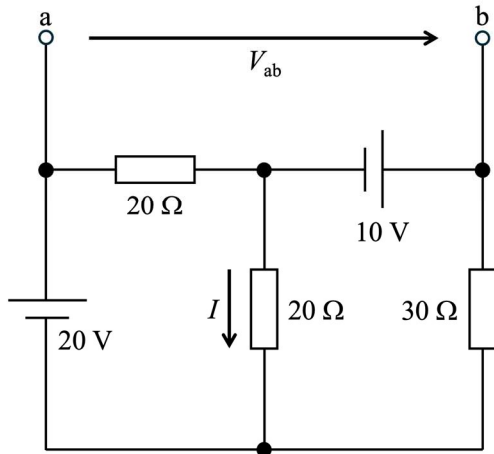


図 1

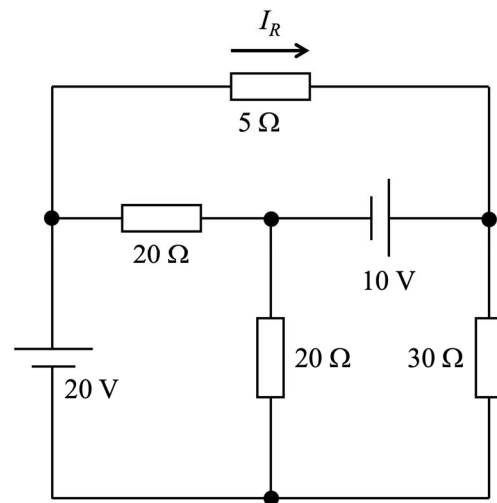


図 2

問 2 図 3 に示すように、交流電源と抵抗、コンデンサから構成される回路がある。交流電源の電圧 \dot{E} の実効値 $E = 3$ V, $R = \sqrt{3}$ Ω , $\omega C = 1$ S とする。以下の問いに答えよ。なお、複素数は直交形式で示せ。

- (1) 端子対 a-b から上をみた複素インピーダンス Z [Ω] を求めよ。
- (2) 電流 \dot{I} [A] と抵抗の電圧 \dot{V}_R [V], コンデンサの電圧 \dot{V}_C [V] を求めよ。
- (3) 交流電源の電圧を基準として抵抗の電圧 \dot{V}_R [V] とコンデンサの電圧 \dot{V}_C [V], 電流 \dot{I} [A] のフェーザを図示せよ。

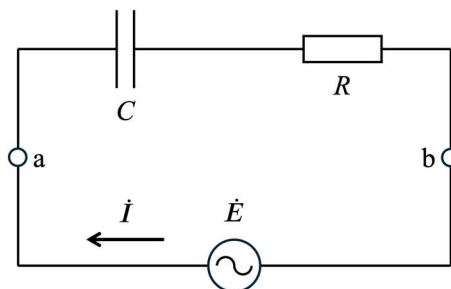


図 3

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. 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 4 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、スイッチから構成される回路がある。最初スイッチは開いており、時刻 $t = 0$ sでスイッチを閉じた。回路に流れる電流を $I(t)$ [A]とする。時刻 $t \geq 0$ sにおいて以下の問いに答えよ。

- (1) 抵抗の電圧 $V_R(t)$ [V]を電流 $I(t)$ [A]を用いて求めよ。
- (2) インダクタの電圧 $V_L(t)$ [V]を電流 $I(t)$ [A]を用いて求めよ。
- (3) 電流 $I(t)$ [A]を求めよ。
- (4) 電流 $I(t)$ [A]の t に対する変化をグラフに描け。

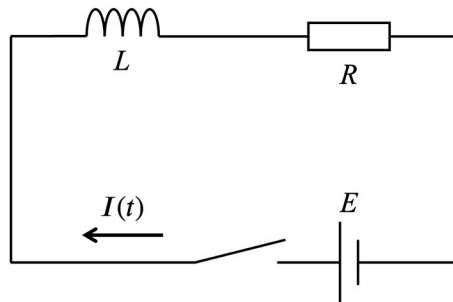


図 4

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 に示す増幅回路において以下の問いに答えよ。ここで $C_i \rightarrow \infty$ および $C_o \rightarrow \infty$ とする。また図 2 に示す $h_{re} = h_{oe} = 0$ としたエミッタ接地の h パラメータ等価回路を用いよ。

- (1) 図 2 の h パラメータ等価回路を用いた図 1 の増幅回路の交流等価回路を描け。
- (2) 電圧利得 $A_{vf} = v_2/v_1$ を、図 1 の回路定数および h パラメータを用いて表せ。
- (3) インピーダンス $Z_{in} = v_1/i_1$ を、図 1 の回路定数および h パラメータを用いて表せ。
- (4) R_E をゼロ（すなわち R_E を短絡）とした場合の電圧利得を $A_{vf0} = v_2/v_1$ およびインピーダンスを $Z_{in0} = v_1/i_1$ とした場合、小問(2)の R_E がゼロでない電圧利得 A_{vf} を A_{vf0} , Z_{in0} , Z_{in} で表せ。

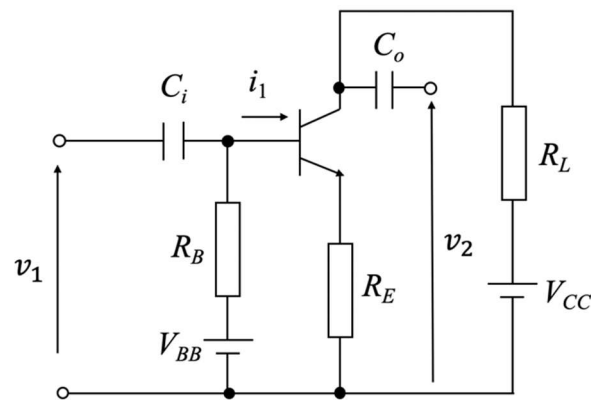


図 1

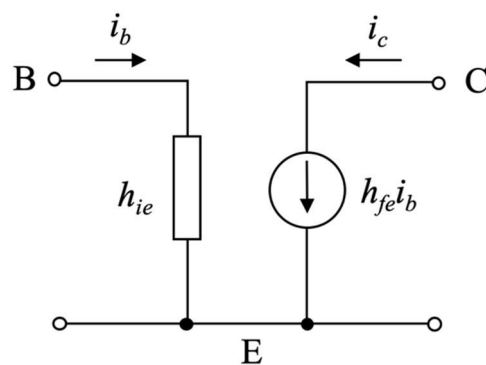


図 2

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 および図 4 に示す演算増幅器を用いた回路について、次の問いに答えよ。ただし回路中の演算増幅器は理想的であるとする。

- (1) 図 3 の回路において、演算増幅器の反転入力端子の電圧と非反転入力端子の電圧との関係を述べよ。また、電圧利得 v_{out}/v_{in} を R_1 , R_2 を用いて表せ。
- (2) 図 4 の回路の電圧利得 v_{out}/v_{in} を R_1 , R_2 , R_3 , R_4 を用いて表せ。

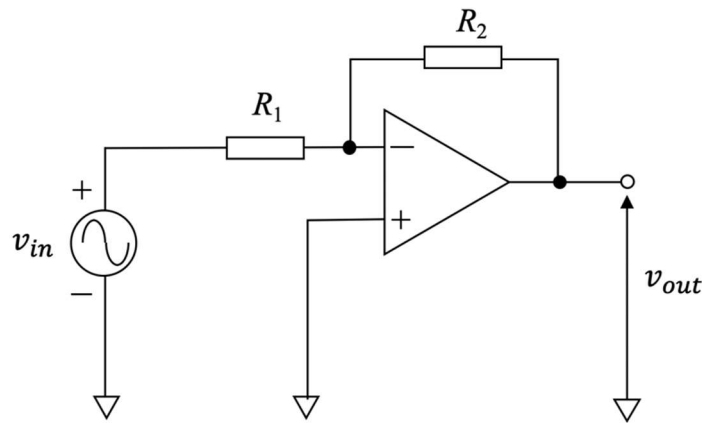


図 3

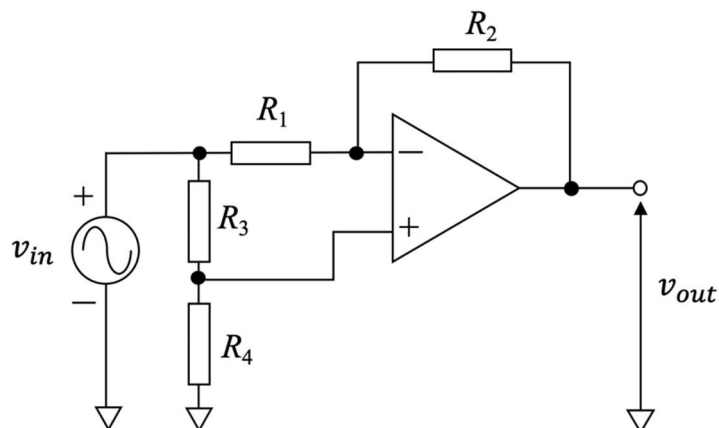


図 4