2026年度大学院入試後期日程問題

中京大学大学院
工学研究科　電気電子工学専攻
修士課程
一般選抜

【専門科目】

試験時間120分(10：00～12：00)

《受験上の注意事項》

一般注意

① 受験票は、机の右上に置いてください。
② 指示があるまで問題を開かないでください。
③ すべての解答用紙に、受験番号と氏名を正しく記入してください。
④ 解答は、必ず専用の解答用紙に記入してください（問題用紙に記入しても採点されません）。
⑤ 特に指示がない限り、解答は日本語で記入してください。
⑥ 試験中は監督者の指示に従ってください。
⑦ 試験中、質問等がある場合は、手を挙げて監督者に申し出てください。
⑧ 試験終了の指示があったら、ただちに解答用紙への記入をやめてください。
⑨ 配付した試験問題は、すべて回収します。

問題について

① 問題用紙は本紙を含め全7枚あります。開始の合図があったら、まずすべての枚数がそろっているかを確認し、乱丁・落丁がある場合は、手を挙げて監督者に申し出てください。
② 【専門科目】は、「数学」「電気・電子回路」「電磁気学」の3科目です。3科目すべて解答してください。
③ 解答用紙は6枚配付しています。不足する場合は監督者に申し出てください。「電気・電子回路」の解答は、専用の解答用紙（科目番号があらかじめ②のみになっているものが２枚ある）に記入してください。

机上に置いて良いもの

- 受験票
- 筆記用具
- 時計（時間を計る以外の機能が付いたものは不可）

※これらのもの以外はカバンの中に入れ、床に置いてください。眼鏡、薬、ハンカチ等を机上に置くことを希望する場合は、監督者に申し出てください。

問題　2026 年度大学院入試　工学研究科＜電気電子工学専攻＞修士課程（後期日程）

一般選抜【専門科目「①数学」】

【①数学】の問題用紙は全１ページである。
解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の所定欄に科目番号が印字されているので、科目番号「①」を○印で囲むこと。

解答に際しては，日本語を用いること．

〔Ⅰ〕行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 4 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ について，次の問いに答えよ．

(1) 行列 A のすべての固有値を求めよ．

(2) 行列 A のすべての固有値に対応する固有ベクトルを求めよ．

(3) 行列 A を対角化する直交行列 P を求めよ．

〔Ⅱ〕関数

$$f(x,y,z) = x^2 + 2y^2 + 3z^2$$

を制約条件

$$x + y + z = 1$$

のもとで最小化するとき，次の問いに答えよ．

(1) 制約条件に基づいてラグランジュ関数 $L(x,y,z,\lambda)$ を定義せよ．

(2) $\frac{\partial L}{\partial x}$, $\frac{\partial L}{\partial y}$, $\frac{\partial L}{\partial z}$, $\frac{\partial L}{\partial \lambda}$ を求めよ．

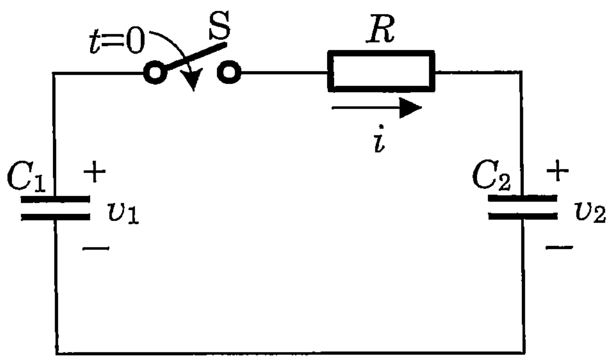
(3) 最適化される点 (x,y,z) とその点における関数値 $f(x,y,z)$ を求めよ．

問題　2026 年度大学院入試　工学研究科<電気電子工学専攻>修士課程（後期日程）

一般選抜【専門科目「②電気・電子回路」】

【②電気・電子回路】の問題用紙は全４ページである。
解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の所定欄に科目番号が印字されているので、科目番号「②」を○印で囲むこと。また問題〔Ｉ〕の図については指定された解答用紙を使用すること。

〔Ｉ〕図Ｉ－１のように、抵抗(resistor)Rとコンデンサ(capacitor) C_1、C_2とスイッチ(switch)S からなる回路がある。はじめ、コンデンサC_1には電荷C_1v_1が蓄えられており、コンデンサC_2には電荷C_2v_2が蓄えられているものとする。ただし、導線の電気抵抗は無視できるものとする。

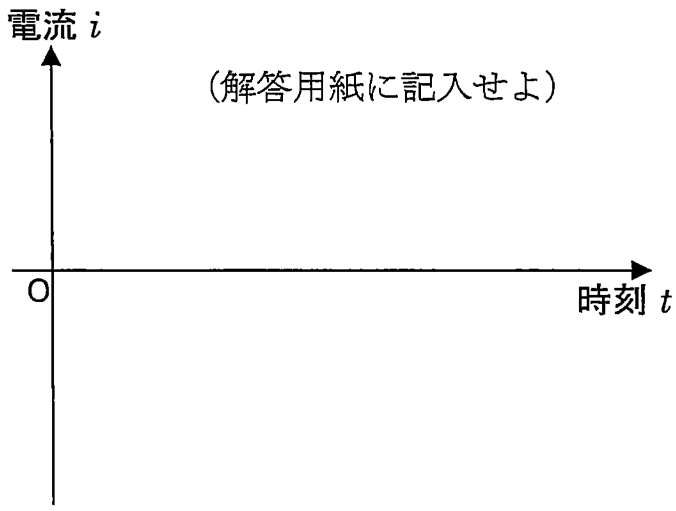


図Ｉ－１

(1) 回路を流れる電流iについて、時刻$t = 0$でスイッチを閉じる直前の値$i(-0)$と直後の値$i(+0)$を示せ。

(2) 時刻$t = 0$でスイッチを閉じるとき、回路を流れる電流$i(t)$を表す式を導出せよ。(ラプラス変換により導出するときは，次のラプラス変換表を参考にしてよい)。

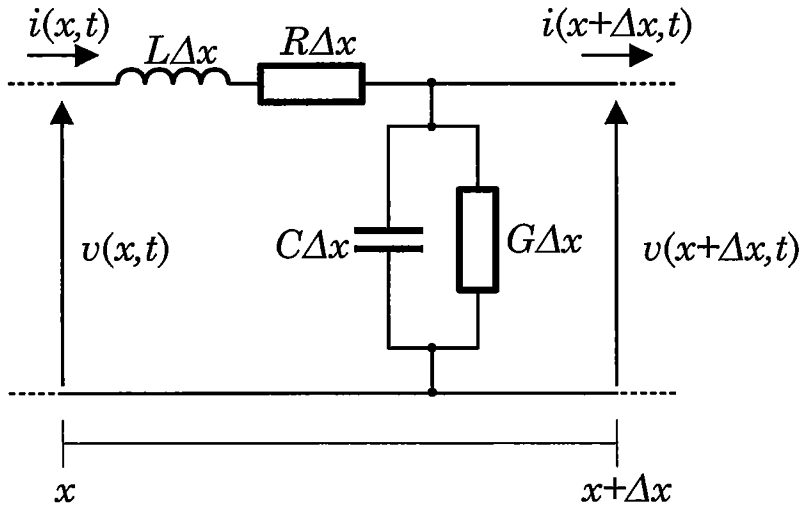
(3) $v_1 > v_2$とするとき、時刻$t = 0$以降の電流$i(t)$の応答波形を図示せよ（図中に切片の値も記せ)。



参考：ラプラス変換表

$f(t)$	$F(s)$
$\delta(t)$	1
$u(t)$	$\frac{1}{s}$
t^n	$\frac{n!}{s^{n+1}}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$
$t^n e^{at}$	$\frac{n!}{(s-a)^{n+1}}$
$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{s^2+\omega^2}$
$\cos \omega t$	$\frac{s}{s^2+\omega^2}$
$e^{at}\sin \omega t$	$\frac{\omega}{(s-a)^2+\omega^2}$
$e^{at}\cos \omega t$	$\frac{s-a}{(s-a)^2+\omega^2}$
$e^{at}\sinh bt$	$\frac{b}{(s-a)^2-b^2}$
$e^{at}\cosh bt$	$\frac{s-a}{(s-a)^2-b^2}$

〔Ⅱ〕図Ⅱ−1のように、平行な2本の導体線からなる伝送線路の等価回路について考える。Lは2本の導体線を往復電流が流れる場合の単位長さあたりのインダクタンス、Cは一方の導体線に正電荷、もう一方の導体線に負電荷が蓄えられたときの単位長さあたりの電気容量、Rは導体部分の単位長さあたりの損失抵抗、Gは線路間に誘電体などが存在した場合の単位長さあたりの損失抵抗である。
いま、伝送線路の長手方向に座標軸xをとると、座標xから$x+\Delta x$までの微小区間について伝送線路における2導体線間の電圧vと電流iは位置xと時間tによって異なり、座標x、tの関数として$v(x,t)$、$i(x,t)$と表すことにする。回路素子の値は長さに比例するため、この微小区間Δxにおいてインダクタンスを$L\Delta x$、抵抗を$R\Delta x$、キャパシタンスを$C\Delta x$、コンダクタンスを$G\Delta x$とする。
空欄$\boxed{\text{A}}$〜$\boxed{\text{F}}$にあてはまる式を答えよ。



図Ⅱ−1

(1) キルヒホッフの電圧則から

$$v(x,t)-v(x+\Delta x,t)=\boxed{\quad\text{A}\quad}$$

と書ける。これを整理すると、

$$-\frac{v(x+\Delta x,t)-v(x,t)}{\Delta x}=\boxed{\quad\text{B}\quad}$$

となる。ここで、$\Delta x\to 0$ の極限をとると、

$$-\frac{\partial v}{\partial x}=\boxed{\quad\text{C}\quad}\qquad\cdot\cdot\cdot\text{(式 a)}$$

という偏微分方程式を得る。
これは、線路における電圧の空間的な変化は、抵抗による電圧降下とインダクタンスによる電位差からなることを表している。

(2) 同様に、キルヒホッフの電流則から、

$$i(x,t)-i(x+\Delta x,t)=\boxed{\quad\text{D}\quad}$$

と書ける。これを整理すると、

$$-\frac{i(x+\Delta x,t)-i(x,t)}{\Delta x}=\boxed{\quad\text{E}\quad}$$

となる。ここで、$\Delta x \to 0$ の極限をとると、

$$-\frac{\partial i}{\partial x}=\boxed{\quad\text{F}\quad} \qquad ・・・(式 b)$$

という偏微分方程式を得る。
これは、線路における電流の空間的な変化は、コンダクタンスによる漏れ電流とコンデンサによる充電電流（変位電流）からなることを表している。

(3) これらの 2 つの偏微分方程式から、（式 a）を偏微分し、（式 b）を代入して電流iを消去すると、電圧vだけで表される次式が得られる。

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}=\boxed{\quad\text{G}\quad} \qquad ・・・(式 c)$$

(4) 同様に、電圧vを消去すると、前式と同様の形の電流iだけの次式が得られる。

$$\frac{\partial^2 i}{\partial x^2}=\boxed{\quad\text{H}\quad}$$

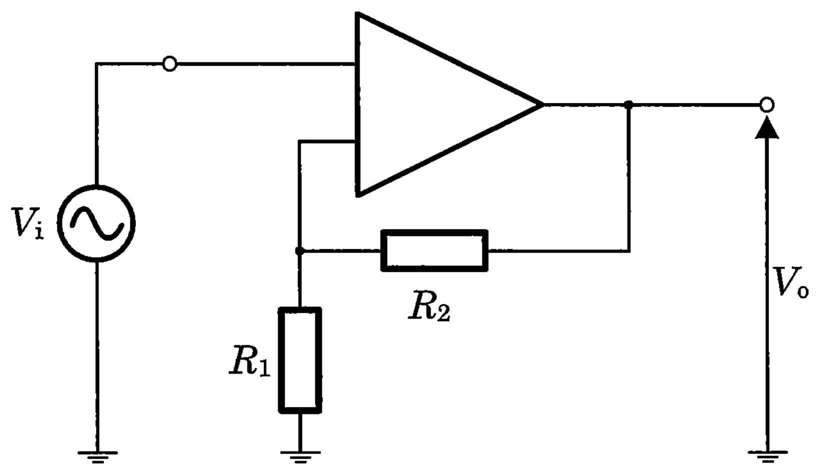
(5) ここで、（式 c）について分布定数線路が無損失であることを想定して$R=G=0$とすると、電圧や電流の波が伝搬する現象を表す次の波動方程式を得る。

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}=\boxed{\quad\text{I}\quad}$$

(6) また、$L=G=0$とすると、右辺が時間の 1 階微分の方程式となり、熱の拡散現象などを表す拡散方程式が得られる。

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}=\boxed{\quad\text{J}\quad}$$

〔Ⅲ〕図Ⅲ-１のように、理想的な演算増幅器（operational amplifier）と２つの抵抗（resistor）R_1、R_2で構成された回路がある。ただし、導線の電気抵抗は無視できるものとする。

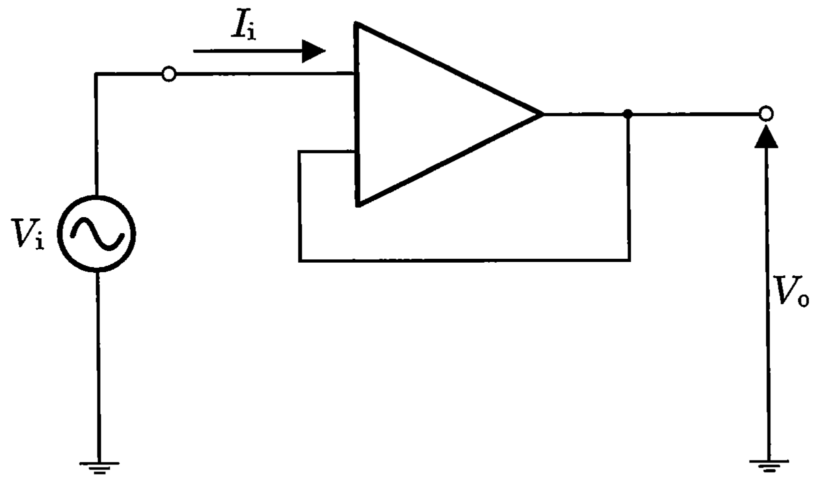


図Ⅲ-１

(1) 出力電圧V_0を、入力電圧V_iおよび抵抗R_1、R_2を用いて表せ。

(2) この回路の電圧増幅率を求めよ。

(3) 以上のことを踏まえて、図Ⅲ-２に示すボルテージフォロワ回路（Voltage follower circuit）の電圧増幅率を求めよ。ここで、理想的な演算増幅器は入力電流$I_\mathrm{i}=0$であることを考慮してよい。



図Ⅲ-２

問題　2026 年度大学院入試　工学研究科<電気電子工学専攻>修士課程（後期日程）

一般選抜【専門科目「③電磁気学」】

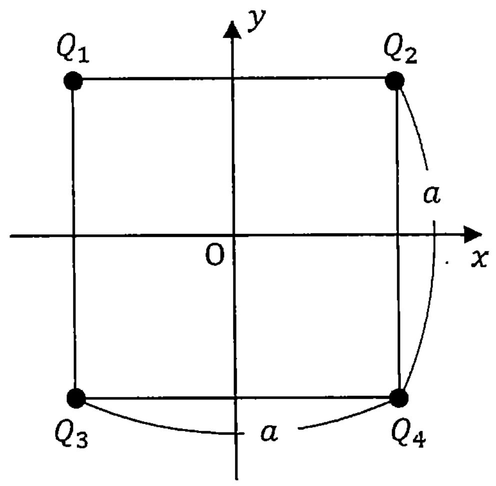
【③電磁気学】の問題用紙は全１ページである。
解答はすべて別紙の解答用紙に記入すること。なお、解答用紙の所定欄に科目番号が印字されているので、科目番号「③」を〇印で囲むこと。

解答に際しては、日本語を使用すること。

〔Ⅰ〕図に示すように、真空中に一辺の長さが$a = 5.0 \times 10^8$mの正方形の頂点に点電荷$Q_1 = 13$C、$Q_2 = -23$C、$Q_3 = 16$C、$Q_4 = 14$Cが置かれている。

(a) 正方形の中心Oの電位を求めよ。ただし、真空中の誘電率は$\varepsilon_0 \fallingdotseq 8.85 \times 10^{-12}$ F/mとする。

(b) 中心Oを通る等電位線に囲まれる点電荷は$Q_1 \sim Q_4$のいずれか答えよ。また、その等電位線を概略図で描け。



〔Ⅱ〕図に示すように、間隔d[m]、面積S[m^2]の平行平板電極間に誘電率がε_1、ε_2 [F/m]の誘電体が、電極と垂直に境界面が接するように挿入されている。ε_1の誘電体が挿入された極板の面積をS_1[m^2]、ε_2の誘電体が挿入された極板の面積を$S - S_1$[m^2]とする。

(a) 平行平板電極間にV[V]の電位差があるとき、それぞれの誘電体内部の電界E_1、E_2と電束密度D_1、D_2、分極P_1、P_2を求めよ。ただし、端部での電界の乱れは無いものとし、真空中の誘電率はε_0 [F/m]とする。

(b) 平行平板電極間に蓄えられるエネルギーの大きさを求めよ。

(c) 平行平板電極の極板の面積S_1を$S/2$とするとき、この平行平板電極の静電容量は、面積が$S/2$の 2 つのコンデンサを並列に接続した場合の合成容量に等しいことを示せ。