

2026 年度博士前期課程一般入試試験問題

専門科目

熊本大学大学院自然科学教育部電気電子工学専攻

注意事項

1. 試験時間は 2 時間です。試験終了時まで退出できません。途中で気分が悪くなった場合などには、手を挙げて監督者に知らせてください。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
3. この冊子は表紙を含め 7 枚あり、両面印刷されています。落丁や乱丁、印刷の不鮮明な部分に気付いたときは、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 「電気電子回路」、「電磁気学」、「情報基礎」、「計算機工学」の 4 科目から、各科目 2 題ずつ計 8 題出題されています。全 8 題から解答する問題を 4 題選んでください。5 題以上選択した場合、採点されないことがあります。
5. 解答しない問題の解答紙も含め、全ての解答紙に必ず受験番号を書いてください。
6. 各解答紙には科目名と問題番号が記載されており、各問題の解答紙が指定されています。必ず指定された解答紙の所定の欄に解答を書いてください。指定された解答紙の所定の欄以外に解答を書いた場合、採点されないことがあります。
7. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ってください。

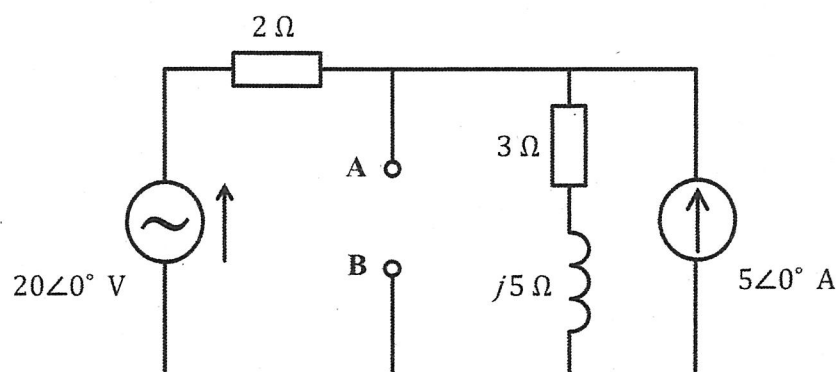
(余 白)

(余 白)

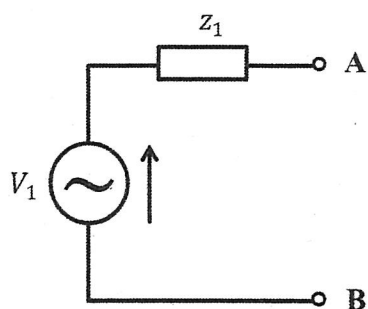
【電気電子回路】問 1

図問 1-1 に示すような、電圧値 $20\angle 0^\circ \text{ V}$ の電圧源、電流値 $5\angle 0^\circ \text{ A}$ の電流源、抵抗値 $2\ \Omega$ の抵抗、抵抗値 $3\ \Omega$ の抵抗、およびリアクタンス値 $j5\ \Omega$ のコイルからなる回路について、次の問いに答えなさい。

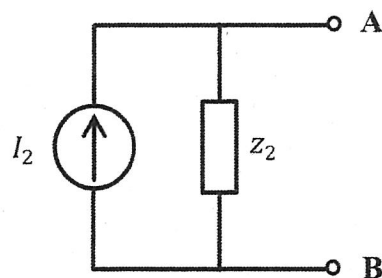
- (1) 図問 1-1 の回路中の端子 A-B から見た等価回路を、図問 1-2 のような電圧 V_1 およびインピーダンス z_1 からなる回路で表すとき、 V_1 および z_1 を求めなさい。
- (2) 図問 1-1 の回路中の端子 A-B から見た等価回路を、図問 1-3 のような電流 I_2 およびインピーダンス z_2 からなる回路で表すとき、 I_2 および z_2 を求めなさい。
- (3) 図問 1-1 の回路中の端子 A-B にインピーダンス $2.4 - j0.4\ \Omega$ の負荷を接続したとき、負荷の有効電力 P を求めなさい。



図問 1-1



図問 1-2



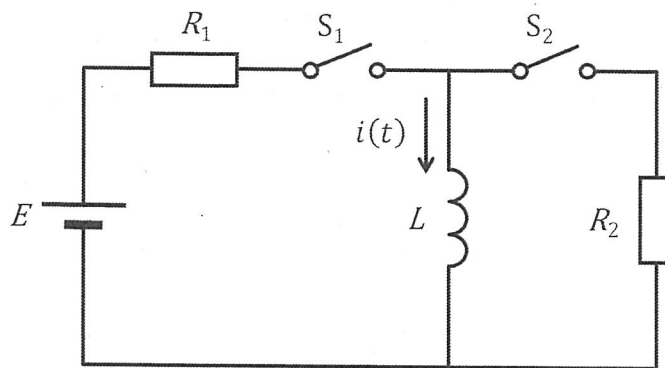
図問 1-3

【電気電子回路】問2

図問 2-1 に示すような、電圧値 E をもつ直流電源、抵抗値 R_1 をもつ抵抗、抵抗値 R_2 をもつ抵抗、インダクタンス値 L をもつコイル、およびスイッチ S_1 、 S_2 からなる電気回路がある。ただし、時刻 $t < 0$ において、 S_1 および S_2 は開いているものとする。

時刻 $t = 0$ で S_1 を閉じ、それから十分に時間が経過した時刻 $t = T$ で S_1 を開き、同時に S_2 を閉じた。次の問いに答えなさい。

- (1) $0 \leq t < T$ におけるコイルに流れる電流 $i(t)$ を求めなさい。
- (2) $t \geq T$ におけるコイルに流れる電流 $i(t)$ を求めなさい。
- (3) $t \geq 0$ における $i(t)$ と t の関係について、 $i(t)$ を縦軸、 t を横軸とした図を示しなさい。ただし、 $t = T$ における電流 $i(T)$ の値を図中へ書き込むこと。
- (4) $t = T$ から十分に時間が経過した時刻までに抵抗 R_2 で消費されたエネルギーを求めなさい。



図問 2-1

【電磁気学】問3

図問 3-1 に示すように、2 枚の電極板の間が層状誘電体で満たされた平行平板コンデンサがある。それぞれの電極板の面積は S 、電極板の間隔は d である。 $x = 0$ の面から $+x$ 方向に向かって誘電体の誘電率が $\epsilon_2, \epsilon_1, \epsilon_2$ と分布している。また、誘電率 ϵ_2 の層の厚みを a としている。電極間外への電界の漏れはないものとして、次の問いに答えなさい。

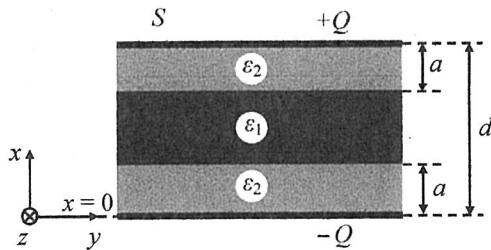
- (1) 上側の電極板に $+Q$ の電荷を、下側の電極板に $-Q$ の電荷を与え、電荷は電極板上に一様に分布したときの、以下に示す (i) ~ (iii) のそれぞれの範囲での電束密度の大きさ D 、および電界の大きさ E をそれぞれ求めなさい。

- (i) $0 < x \leq a$
 (ii) $a < x < d - a$
 (iii) $d - a \leq x < d$

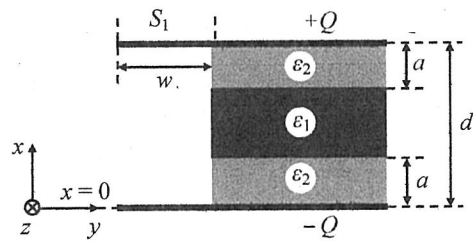
- (2) 電極板間の電位差 V を求めなさい。

- (3) このコンデンサの静電容量 C を求めなさい。

- (4) 図問 3-2 に示すように、誘電体を左端から幅 w の範囲で取り除いた。取り除かれた箇所に対応する電極板の面積を S_1 とするときのコンデンサの静電容量 C を求めなさい。なお、取り除いた後の空間は真空とし、その誘電率を ϵ_0 とする。



図問 3-1



図問 3-2

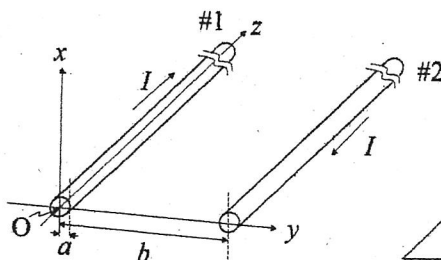
【電磁気学】問4

図問4-1に示すように、平行に並んだ2本の長い金属線からなる平行線路を考える。双方の金属線#1および#2においては等しい大きさ I の電流が互いに逆方向に流れ、かつ表面に集中しているとし、これにより金属線の内部インダクタンスは無視できるとする。さらに双方の金属線については断面の半径がどちらも a であり、断面の中心間の距離は b であるとする。ただし、 $b > 2a$ とする。座標については、同図に示すように#1の中心を z 軸が貫き、#1の一点を z 軸上における原点 $(0, 0, 0)$ として直交座標 x 軸および y 軸を定義する。また#2は一端が $z=0$ であり、かつ#1と共に $x=0$ の面内に並んでいるとする。線路は自由空間中(真空と同じ性質)にあり、透磁率は全て μ_0 、金属の電気抵抗は無視できるとして、次の問いに答えなさい。

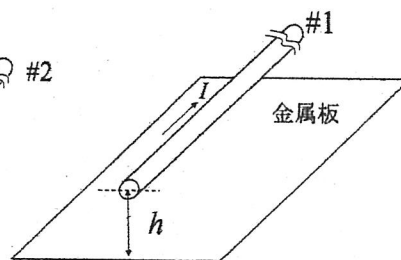
- (1) $x=0$ の面において、2本の金属線内部を含まない領域($y < -a, a < y < b-a, y > b+a$)における任意の場所での磁束密度 \mathbf{B} の直交座標成分 B_x, B_y, B_z について、 y を用いて表しなさい。
- (2) $x=0$ の面において、 z 方向の長さが単位長1で、かつ#1と#2の間に形成される仮想面を貫く磁束 Φ を求めなさい。
- (3) この平行線路が持つ z 方向の単位長当たりのインダクタンス L を求めなさい。
- (4) 本問では電流が金属線の表面のみに集中していると仮定しているが、実際にこれに近い分布をもたらず物理現象があるとすれば、電流がどのような場合であると考えられるか、答えなさい。

次に図問4-2に示すように、厚みが無視できる十分広い金属板の上方において、金属線の断面の中心の高さが h (ただし $h > a$)となる位置に#1を金属板の面に対し平行に設置した。ただし、#1においては大きさ I の電流が表面のみを流れている。

- (5) 金属板上の磁束密度の分布とそれに関連する現象に注意し、この線路の単位長当たりのインダクタンス L' を求めなさい。



図問4-1



図問4-2

【情報基礎】問5

M 個の文字からなる文字列 $S = s_0 s_1 \dots s_{M-1}$ と、 N 個の文字からなる文字列 $T = t_0 t_1 \dots t_{N-1}$ を考える。ここで、全ての文字列が先頭に“\$”を持つものとする。また、文字列 S の 0 番目から i 番目の文字までの文字列を S_i と表す。同様に、文字列 T の 0 番目から j 番目の文字までの文字列を T_j と表す。

S に対し、以下の3つの操作を繰り返し行い編集することで T に変化させる。

- ① 挿入： S 中の任意の箇所に、1つの文字を挿入する。
- ② 削除： S 中の文字を1つ選び、削除する。
- ③ 置換： S 中の文字を1つ選び、任意の文字に置き換える。

このとき、①、②、③の各操作にコスト1を割り当てた下で、 S から T への変換における一連の操作でかかる総コストの最小値を編集距離と定義し、これを動的計画法を用いて求める。

図問5-1に示すテーブルにおいて、要素 (i, j) は文字列 S_i を文字列 T_j へ変換する場合の編集距離 $ED[i][j]$ を表す。ただし、 $ED[0][0]=0$ である。 $ED[i-1][j-1]$ 、 $ED[i-1][j]$ 、 $ED[i][j-1]$ が既知であるとする、 $ED[i][j]$ は以下の3つの場合を考えて計算できる。

- 【1】文字列 S_i を文字列 T_{j-1} へ変換した後、 T_{j-1} の末尾に t_j を挿入する場合で、総コストは $A=ED[i][j-1]+1$ である。
- 【2】文字列 $S_{i-1} s_i (= S_i)$ を文字列 $T_j s_i$ へ変換した後、 $T_j s_i$ の s_i を削除する場合で、総コストは $B=ED[i-1][j]+1$ である。
- 【3】文字列 $S_{i-1} s_i (= S_i)$ を文字列 $T_{j-1} s_i$ へ変換した後、 $T_{j-1} s_i$ の s_i を t_j に置換する場合で、総コストは $C=ED[i-1][j-1]+1$ である。ただし、 s_i と t_j が同じ文字である、すなわち $s_i = t_j$ のときは置換不要のため、総コストは $C=ED[i-1][j-1]$ である。

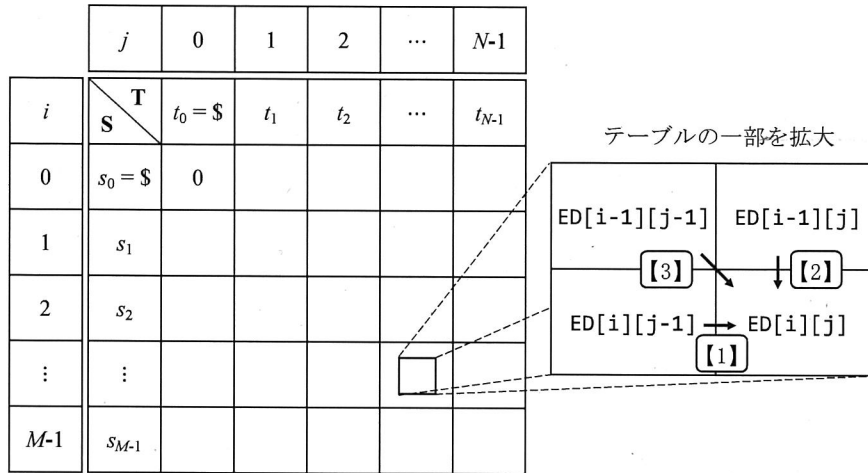
以上の3つの場合の A, B, C の最小値が編集距離 $ED[i][j]$ となる。ここで、文字列 S_0 を文字列 T_j へ変換する場合の編集距離は $ED[0][j]=j$ 、文字列 S_i を文字列 T_0 へ変換する場合の編集距離は $ED[i][0]=i$ で与えられ、上記の方法によって編集距離が順次計算できる。また、要素 $(0, 0)$ から要素 (i, j) までに最小コストの編集で至る操作手順を、要素の遷移によって「 $(0, 0) \rightarrow (1, 0) \rightarrow \dots \rightarrow (i, j)$ 」のように表す。

例として、文字列 $S = \text{"$abc"}$ から文字列 $T = \text{"$db"}$ に変換した場合の編集距離のテーブルを図問5-2に示す。この変換の最終的な編集距離は要素 $(3, 2)$ の2であり、最小コストの編集で至る操作手順は「 $(0, 0) \rightarrow (1, 1) \rightarrow (2, 2) \rightarrow (3, 2)$ 」である。

2つの文字列 $S = \text{"$kuma"}$ 、 $T = \text{"$skarat"}$ が与えられたとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 図問5-3は、編集距離を動的計画法で求めるためのC言語のプログラムである。このとき、空欄(ア)～(オ)に該当する適切な内容を記述しなさい。
- (2) 解答紙に示すテーブルにおいて、“\$kuma”から“\$skarat”へ変換するときの各要素に至るまでの編集距離を求め、記入しなさい。

- (3) (2)の結果から, “\$kuma”から“\$karat”への変換に要する最終的な編集距離を求めなさい。また, “\$kuma”から“\$karat”へ最小コストで変換する操作手順を, 要素の遷移によって示しなさい。
- (4) 一般に, 文字列 S, T にそれぞれ M, N 個の文字が含まれているとき, S から T への変換における編集距離を動的計画法で求めるのに要する計算量を, オーダー記法にて示しなさい。



図問 5-1 編集距離を表すテーブル

	S	d	b
S	0	1	2
a	1	1	2
b	2	2	1
c	3	3	2

図問 5-2 “\$abc”から“\$db”に変換した場合の編集距離を表すテーブル

```

int main() {
    char S[] = "$kuma";
    char T[] = "$karat";
    int M=5, N=6, ED[M][N];

    //編集距離 ED[i][0], ED[0][j]
    ED[0][0] = 0;
    (ア)

    for (int i=1; i<M; i++) {
        for (int j=1; j<N; j++) {
            int A,B,C;

            //挿入操作による編集コストの計算
            (イ)

            //削除操作による編集コストの計算
            (ウ)

            //置換操作による編集コストの計算
            (エ)

            // 編集距離をED[i][j]へ保存
            (オ)
        }
    }
}

```

図問 5-3 編集距離を動的計画法で求めるための C 言語のプログラム

【情報基礎】問6

以下のパリティ検査行列

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

で定義される2元(6,3)線形符号について、次の問いに答えなさい。ここで、符号語を $u = [x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5]$ とし、 x_0, x_1, x_2 が情報ビットを表す。

- (1) すべての3ビット情報に対する符号語を求め、解答紙に示す表を完成しなさい。
- (2) この符号の最小距離 d はいくらになるか、理由を付して答えなさい。
- (3) この符号は最大何ビットの誤りを訂正できるか答えなさい。
- (4) この符号を(3)で答えた最大ビットまでを訂正する符号として用いる場合、以下の2つの受信語 r_1, r_2 に対する復号(誤りの有無の判定や誤りの訂正)をそれぞれ実行しなさい。
 - (ア) $r_1 = [1, 0, 0, 1, 0, 0]$
 - (イ) $r_2 = [0, 0, 1, 1, 1, 0]$
- (5) (1)で完成した表について、 x_0, x_1, x_2 を入力、 x_5 を出力とした真理値表を考えると、カルノー図を用いて、 x_5 の論理式の最小積和形を求めなさい。カルノー図は解答紙に示す図に書き込みなさい。
- (6) (5)で求めた x_5 の論理式を2入力 NAND ゲートのみで構成した回路図を描きなさい。

【計算機工学】問7

以下は IEEE754 単精度浮動小数点形式に関する説明文である。これについて次の問いに答えなさい。

IEEE754 単精度浮動小数点は 32 ビットで構成される。最上位 1 ビットは (ア) を表し、次の 8 ビットは (イ) を表す。残りの 23 ビットは (ウ) を表す。この形式で使用される (エ) は 2 である。実際の浮動小数点形式では、(イ) に格納されている値から (オ) を引いた値を使用する。

- (1) 上の説明文において、(ア) から (オ) に当てはまる語句または数値を答えなさい。
- (2) 下線部の理由を説明しなさい。
- (3) 正規化された浮動小数点形式での値はどのような式で表されるかを示しなさい。必要に応じて (ア) から (オ) を用いること。
- (4) エンコード規則として、なぜ $\pm\infty$ と NaN の特殊表現が必要かを説明しなさい。
- (5) 10 進数で表記される $-12.75_{(10)}$ を 16 進数の IEEE754 単精度浮動小数点形式で表現しなさい。計算過程も示すこと。

【計算機工学】問8

4つのプロセスA~Dを1つのCPUコアで処理することを考える。なお、OSのオーバーヘッド等は無視できるものとする。

- (1) 4つのプロセスA~Dが時刻0に同時に到着した。各プロセスは単独で処理するとそれぞれa, b, c, dの時間がかかる。次の問いに答えなさい。
- (ア) A→B→C→Dの順で処理したときの4つのプロセスA~Dそれぞれのターンアラウンドタイムと平均ターンアラウンドタイムを求めなさい。
- (イ) どのようなアルゴリズムでスケジューリングすれば平均ターンアラウンドタイムを最小化できるか説明しなさい。
- (2) RR (Round Robin)スケジューリングについて、次の問いに答えなさい。
- (ア) RRスケジューリングについて簡潔に説明しなさい。
- (イ) 到着時間と処理時間が表問8-1となるようなプロセス集合に、RRスケジューリングを適用した場合の平均ターンアラウンドタイムを求めなさい。なおタイムスライスは2とする。

表問8-1

プロセス	到着時間	処理時間
A	0	4
B	1	6
C	3	2
D	5	6

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）
電気電子工学専攻 一般入試

専門科目解答紙綴り表紙

注意事項

1. この冊子は、専門科目の解答紙を綴じたもので、表紙を含め9枚あります。
2. 試験開始後、表紙も含め全ての解答紙の受験番号記載欄に受験番号を記載してください。
3. 試験終了までに、選択した4題を下記の「選択問題の申告」欄の問題番号を○で囲んで示してください。○が5題以上付いている場合には、採点されないことがあります。
4. 解答紙には、科目と問題番号が記載されています。解答は、必ず指定された解答紙の所定の欄に記載して下さい。違う問題番号の解答紙に解答を書いたり、1枚の解答紙に2題以上の解答を書いたりした場合には、採点されないことがあります。
5. 試験開始後、クリップを外しても構いませんが、解答紙が散乱しないよう、使っていない解答紙はなるべくクリップで綴じておいてください。
6. 試験終了後、解答紙綴り表紙および解答紙は、選択しなかった問題の解答紙も含め、配布時と同じように問題番号順に揃えて、左上をクリップで止めた状態で回収します。

選択問題の申告

受験番号				
J				

科目	電気電子回路	電磁気学	情報基礎	計算機工学
選択した問題	問1	問3	問5	問7
	問2	問4	問6	問8

※試験終了までに、選択した問題を○で囲んで下さい。

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

受験番号			
J			

【電気電子回路】問1

裏面を使う場合はその旨を明記すること

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

【電気電子回路】問2

受験番号			
J			

裏面を使う場合はその旨を明記すること

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

【電磁気学】問3

受験番号			
J			

裏面を使う場合はその旨を明記すること

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

【電磁気学】問4

受験番号				
J				

裏面を使う場合はその旨を明記すること

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

受験番号			
J			

【情報基礎】問5（1）

(1)

(ア)

(イ)

(ウ)

(エ)

(オ)

裏面に続く

得点

【情報基礎】問5（2）～（4）

(2)

	\$	k	a	r	a	t
\$	0					
k						
u						
m						
a						

(3)

(4)

得点

受験番号			
J			

【情報基礎】問6 (1) ~ (4) (ア)

(1)

符号語の表

x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

(2)

(3)

(4) (ア)

裏面に続く

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

【情報基礎】問6（4）（イ）～（6）

（4）（イ）

（5）

x_1x_2 x_0				

カルノー図

（6）

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

受験番号			
J			

【計算機工学】問7

裏面を使う場合はその旨を明記すること

得点

2025年8月19日実施

2026年度熊本大学大学院自然科学教育部（博士前期課程）電気電子工学専攻入学試験

【計算機工学】問8

受験番号				
J				

裏面を使う場合はその旨を明記すること

得点