

平成31年度第1次募集（平成30年10月入学含む）  
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題  
一般入試

電気情報工学専攻

人間支援科学

C3

専門科目（人間支援科学）

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を含めて全部で5ページある。
- 3 解答は、すべて解答用紙の指定された箇所に記入すること。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は、120分である。
- 6 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

問題番号	[1]	問題分野	微分積分・線形代数	1 / 4 頁
------	-----	------	-----------	---------

(1) ①  $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$  と変数変換し、次の積分を計算せよ。

$$I_1 = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2+y^2)} dx dy$$

②  $x = u + \frac{1}{\sqrt{3}}v, y = \frac{2}{\sqrt{3}}v$  と変数変換し、次の積分を計算せよ。

$$I_2 = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(x^2-xy+y^2)} dx dy$$

(2) 行列  $A, B$  をそれぞれ  $A = \begin{pmatrix} a & -1/2 \\ 1/2 & a \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} b & 1/2 \\ -1/2 & b \end{pmatrix}$  とする。

ただし  $a, b$  は正の実数とする。以下の間に答えよ。

①  $A$  と  $B$  の積  $AB$  を求めよ。

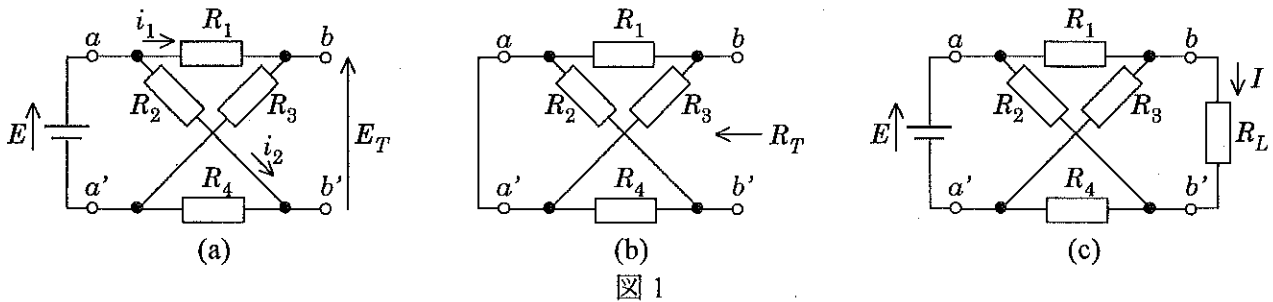
② 行列  $AB$  の行列式  $\det(AB)$  が、行列  $A$  の行列式  $\det(A)$  と行列  $B$  の行列式  $\det(B)$  の積で表されることを示せ。

③  $A^{-1} = B$  のとき、実数  $a$  と  $b$  を求めよ。

問題番号	[2]	問題分野	電気回路	2 / 4 頁
------	-----	------	------	---------

(1) 図1に示す直流回路について、以下の間に答えなさい。

- ① 図1(a)において  $R_1$  を流れる電流  $i_1$  と  $R_2$  を流れる電流  $i_2$  を求めなさい。
- ② 図1(a)において端子対  $b-b'$  間に発生する電圧  $E_T$  を求めなさい。
- ③ 図1(b)において端子対  $b-b'$  から左側を見た回路の合成抵抗  $R_T$  を求めなさい。
- ④ 図1(c)のように端子対  $b-b'$  間に抵抗  $R_L$  を接続したとき、この抵抗で消費される電力を最大とする  $R_L$  の抵抗値はいくらかを答えなさい。



(2) 図2の交流回路について、以下の間に答えなさい。図中の  $E$  は正弦波交流電圧源であり、その複素数表現は  $E$ 、実効値は  $|E|$ 、角周波数は  $\omega$  である。

- ① 抵抗  $R$  とコンデンサ  $C$  を流れる電流  $I$  を求めなさい。
- ② 電流  $I$  の実効値を求めなさい。
- ③ 電流  $I$  の ( $E$  に対する) 位相角  $\angle I$  を求めなさい。
- ④ ②と③の解答を用いて、電流  $I$  の時間領域表現  $i$  を求めなさい。
- ⑤  $|E|=100\text{ V}$ ,  $\omega=100\text{ rad/s}$ ,  $C=0.01\text{ }\mu\text{F}$ ,  $R=1\text{ M}\Omega$  のとき、 $i$  の最大値と位相角を数値で求めなさい。どちらにも単位を付けること。

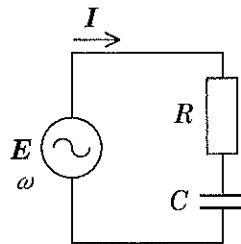


図2

問題番号	[3]	問題分野	プログラミング	3 / 4 頁
------	-----	------	---------	---------

C言語で記述された図1のプログラムは、標準入力から入力された開き括弧“(”と閉じ括弧“)”の文字の列に対して、それが入れ子構造で対応している（開き括弧と閉じ括弧が正しく対応している）ことを確認するために書かれた。図2のデータAは正しい入れ子構造であるが、図3のデータBや図4のデータCはそうでない。以下の(1)～(5)に解答せよ。

- (1) 図2のデータAを入力したとき、このプログラムの出力を示せ。
- (2) 図3のデータBを入力したとき、このプログラムの出力を示せ。
- (3) 図4のデータCを入力したとき、このプログラムの出力を示せ。
- (4) プログラム中の変数var1の役割を説明せよ。
- (5) 図4のデータCに対しても正しく判断するように図1のプログラムを修正せよ。

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    char ch;
    int var1 = 0;

    while (scanf("%c", &ch) != EOF) {
        if (ch == '(')
            var1++;
        else if (ch == ')')
            var1--;
        else if (ch == '\n')
            break;
        else
            return -1;

        printf("%c => var1 = %d\n", ch, var1);
    }

    printf("%d\n", (var1 == 0) ? 0 : 1);

    return 0;
}
```

図1 C言語のプログラム

((() ( ( ( ) ) ) ) )

図2 データA

(( ( ) ) ( ) )

図3 データB

( ( ) ) ( ( ) )

図4 データC

問題番号	[4]	問題分野	人間工学	4 / 4 頁
------	-----	------	------	---------

- (1) 人間工学はどのような学問領域なのか説明せよ。
- (2) 産業用ロボットを含む自動機器が発達した「機械化・オートメーション化社会」は、どのような解決すべき課題を生じ、どのような労働上の問題を発生させたかについて説明せよ。
- (3) 次の「視覚と触覚」についての設問に答えよ。
- ① 視覚の明順応と暗順応について説明せよ。
  - ② 触覚の物理運動的特性の測定法について説明せよ。