

平成30年度第2次募集

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) $f(x) = \frac{x}{(x+1)^3}$ とする。

Consider the function of $f(x) = \frac{x}{(x+1)^3}$.

- ① $y = f(x)$ のグラフを描け。なお、漸近線、極大点、変曲点を記すこと。

Plot the graph of $y = f(x)$ with asymptotic line, local maximum point, and inflection point.

- ② $\int_0^{\infty} f(x) dx$ を計算せよ。

Calculate $\int_0^{\infty} f(x) dx$.

- (2) 置換 $x = (1 \ 2 \ 3) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ について、以下の間に答えよ。

ここで x とは、1を2へ、2を3へ、3を1へ置き換える操作のことである。

About the permutation: $x = (1 \ 2 \ 3) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, answer the following questions.

Here, x is an operation that replaces 1 to 2, 2 to 3, and 3 to 1.

- ① x を2つの互換 α と β の積 ($x = \alpha\beta$) に分解せよ。

ここで互換とは2つの元 (あるいは数字) から成る置換のことである。

Decompose x into the product of two transpositions, α and β ($x = \alpha\beta$).

Here, the transposition represents the permutation composed of two elements, or the numbers.

- ② $\alpha\beta \neq \beta\alpha$ であることを示せ。

Show $\alpha\beta \neq \beta\alpha$.

- ③ $x^2 = \beta\alpha$ であることを示せ。

Show $x^2 = \beta\alpha$.

- ④ x^3 を求めよ。

Calculate x^3 .

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

図1の直流回路において定電流源 J と抵抗値 R_1 , R_2 が固定されているとき、抵抗 R_L に供給される電力 P が最大となるように R_L を定めたい。以下の手順に沿って解答しなさい。

In the electric circuit shown in Figure 1, the current J and resistances R_1 and R_2 are constant. R_L is the resistance of the load and variable. We are going to calculate the resistance R_L that maximizes the power P that is delivered to the load.

(1) 抵抗 R_L に流れる電流 i_L を求めなさい。

Calculate the current i_L that flows through the load resistor R_L .

(2) 抵抗 R_L に供給される電力 P を求めなさい。

Calculate the power P that is delivered to the load resistor R_L .

(3) 電力 P を最大にする R_L の値を求めなさい。

Calculate the resistance R_L that maximizes the power P .

(4) 電力 P の最大値 P_{max} を求めなさい。

Calculate the maximum power P_{max} .

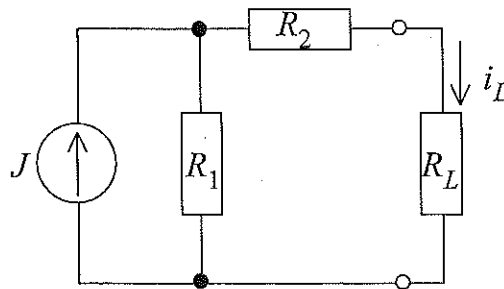


図1 Fig. 1

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、0以上かつ4以下の9個の整数を入力し、それらの平均値と中央値（メジアン）を出力することを目的としている。以下の問（1）～（4）に解答せよ。

The program in Fig. 1 is written in C language, aiming to output the mean and median values of input data. The input data is supposed to be integer values from 0 to 4. Answer the following questions from (1) to (4).

- （1）図2の入力データに対して[A]の部分まで実行したときの配列 table の内容を示せ。
Show the values in array table just after the portion [A] when the input data shown in Fig. 2 is given.
- （2）配列 table の値は何を表わしているかを説明せよ。
Explain what the values in array table mean.
- （3）入力データの平均値を出力するように[B]の部分埋めて関数 dispMean を作成せよ。
Fill in the blank [B] for the function dispMean to output the mean of input data.
- （4）入力データの中央値を出力するように[C]の部分埋めて関数 dispMedian を作成せよ。
Fill in the blank [C] for the function dispMedian to output the median of input data.

```
#include <stdio.h>
#define TABLESIZE 5
#define DATASIZE 9

void dispMean(int table[], int size)
{
    [B]
}

void dispMedian(int table[], int size)
{
    [C]
}

int main(void)
{
    int table[TABLESIZE];
    int data;
    int i, j;

    for (i = 0; i < TABLESIZE; i++)
        table[i] = 0;
    for (j = 0; j < DATASIZE; j++) {
        scanf("%d", &data);
        table[data]++;
    }
    dispMean(table, TABLESIZE);
    dispMedian(table, TABLESIZE);
    return 0;
}
```

図1 C言語のプログラム
Fig. 1 Program written in C language

3
1
3
0
4
1
2
4
3

図2 入力データ
Fig. 2 Input data

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

(1) コンピュータおよびインターネットが普及した情報化社会は、労働の質をどのように変化させ、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。

Explain the change of labor quality and labor problems caused by information-driven society in which computers and the internet have become popular.

(2) 筋のエネルギーを獲得するための無酸素過程と有酸素過程について説明せよ。

Explain anaerobic and aerobic processes for obtaining muscular energy.

(3) 次の「感覚と知覚」についての設問に答えよ。

Answer the following two questions on sensation and perception.

① 感覚、知覚、認知について説明せよ。

Explain the following three terms: sensation, perception and cognition.

② 感覚の「順応」と「慣れ」について説明せよ。

Explain the following two terms on sensation: adaptation and habituation.