

平成29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

人間支援科学コース

C3

専門科目

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 4問すべてを解答すること。
- 4 解答用紙は全部で5ページある。各問題分野名が書かれた解答用紙に解答すること。
- 5 微分積分・線形代数のうち問(1)の解答は1ページ目に、問(2)の解答は2ページ目に記述すること。
- 6 解答が長くなる場合は、解答用紙の裏面を使用してもよい。その場合、裏面に続くことを表面に明記すること。
- 7 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。
- 8 解答時間は、120分である。
- 9 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) 関数 $f(x) = \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$ の定積分 $G = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$ を求めたい。

① $y = f(x)$ のグラフの概形を描き、 $G > 0$ であることを示せ。

次に、 $G^2 = \left(\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx\right)^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x)f(y)dxdy$ のように二重積分の形で G^2 を表記し、 $x = r\cos\theta$ 、 $y = r\sin\theta$ として、変数 (x, y) を変数 (r, θ) に置換して二重積分を計算する。

② ヤコビ行列式 $|J| = \begin{vmatrix} \partial x/\partial r & \partial x/\partial \theta \\ \partial y/\partial r & \partial y/\partial \theta \end{vmatrix}$ を求めよ。

③ G を求めよ。

(2) 3 次の正方行列を $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ とし、3 次の単位行列を $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ とする。

① $A^3 = 4A^2 - 5A + 2I$ の関係が成り立つことを示せ。

② ① の関係を利用して、 A の逆行列 A^{-1} を求めよ。

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

図1～図3のようなキャパシタンス C のコンデンサ, 抵抗 R の抵抗器, インダクタンス L のコイル, 電圧 E , 角周波数 ω の交流電圧源 (図2は除く), 電圧 e の直流電圧源 (図1は除く) からなる電気回路について考える。

- (1) 図1の回路において, 抵抗器を流れる電流 I_1 を求めなさい。
- (2) 図2の回路において, 抵抗器を流れる電流 i_2 を求めなさい。
- (3) 図3の回路において, 抵抗器を流れる電流 I_R を求めなさい。

(ヒント: 問(1), 問(2)の解答を用いると容易に求まる)

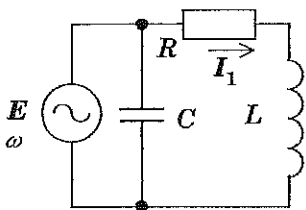


図1

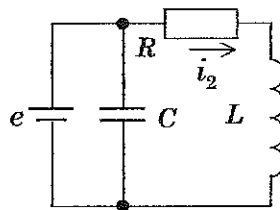


図2

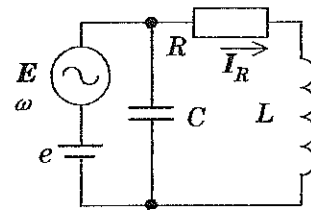


図3

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

次のプログラムは、C言語で作成した関数である。

```
int kansu(int x[], int n)
{
    int i;
    int y = x[0];
    for (i = 1; i < n; i++)
        if (x[i] > y)
            y = x[i];
    return y;
}
```

- (1) この関数のフローチャートを図示せよ。
- (2) 何を行う関数か説明せよ。
- (3) 一般に、関数を作成して用いることの利点と欠点について説明せよ。

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

- (1) 人間・機械系について簡単に説明せよ。次に車の車速制御の場合，効果器，操作装置，表示装置，感覚器が何に相当するか述べよ。
- (2) ヒトの感覚の測定法のひとつに「心理・物理的測定法」がある。それに関する次の設問に答えよ。
- ・心理・物理的測定法について説明せよ。
 - ・刺激閾について説明せよ。
 - ・弁別閾について説明せよ。