

平成29年度第1次募集（平成28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
人間支援科学コース

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) 次に示す無限級数の等式：

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k(k+1)} = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k}{(k+1)!} \quad (i)$$

が成り立つことを示す。まずは左辺について、

- ① $a_k = \frac{1}{k(k+1)}$ を部分分数に展開せよ。
- ② 第 n 項までの級数 $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$ を求めよ。
- ③ $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ の値を求めよ。

続いて、右辺について、

- ④ $b_k = \frac{k}{(k+1)!} = \frac{1}{k!} - \frac{1}{(k+1)!}$ が成り立つことを示せ。
- ⑤ 第 n 項までの級数 $T_n = \sum_{k=1}^n b_k$ を求めよ。
- ⑥ $\lim_{n \rightarrow \infty} T_n$ の値を求め、式(i)の等式が成り立つことを述べよ。

(2) 次の連立一次方程式を解け。ただし、 p, q, r は定数とする。

$$\textcircled{1} \begin{cases} x + 2z = p \\ -y + z = q \\ x + y = r \end{cases} \quad \textcircled{2} \begin{cases} x + 2z = p \\ -y + z = q \\ x + 2y = r \end{cases}$$

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

図1は、交流電圧 V 、角周波数 ω 、抵抗 R 、インダクタンス L の値を既知とする RL 直列回路である。

- (1) 回路全体に流れる交流電流 I を求めなさい。
- (2) 交流電流 I の実効値 $|I|$ を求めなさい。
- (3) 交流電流 I の V に対する位相角 $\angle I$ を求めなさい。
- (4) $|V|=10\text{ V}$ 、 $\omega=500\text{ rad/s}$ 、 $R=20\ \Omega$ 、 $L=40\text{ mH}$ としたとき、 $|I|$ と $\angle I$ を数値で求めなさい。

解答には単位を付けること。

- (5) 正弦波交流を瞬時値の形式 ($i = I_m \sin(\omega t + \theta)$) で示しなさい。

- (6) 正弦波交流 i を、縦軸を電流、横軸を角周波数とするグラフに描き表しなさい。

注意点：波形は1周期分以上描くこと。

正弦波が x 軸と交差するときの角周波数を3箇所以上書くこと。

正弦波の最大値・最小値と、これらの値を取るとき角周波数を書くこと。

グラフには、縦軸・横軸のラベル・単位を書くこと。

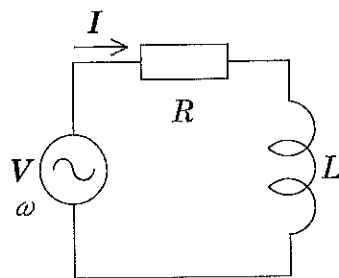


図1

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

次の問に答えよ。ただし、(1)、(2)のプログラムはC言語で記述し、入出力の部分を省略してもよいが、プログラムで使用する変数は宣言すること。また、(3)は説明だけでよい。

- (1) 2つの整数 x, y を入れ替えるプログラムを作成せよ。
- (2) 3つの整数 x, y, z を降順(大きい順)に並べ替えるプログラムを(1)を参考に作成せよ。
- (3) 大量のデータを並べ替える場合、(2)のプログラムをどのように拡張すればよいか説明せよ。

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

(1) 次のエネルギー代謝と作業強度に関する設問に答えよ。

- ①代謝量，仕事量，熱放射量，貯熱量との関係を示せ。
- ②基礎代謝量（BMR, Basal Metabolic Rate）について説明せよ。
- ③有酸素性運動と無酸素性運動について説明せよ。

(2) 次の心理・物理的測定法に関する設問に答えよ。

- ①刺激閾と弁別閾について説明せよ。
- ②尺度構成法の中の名義尺度と順位尺度について説明せよ。