

平成 21 年度  
北海学園大学 大学院工学研究科  
修士課程 電子情報工学専攻  
第Ⅱ期入学試験

専門科目A群問題紙

9:30~10:30 (60分)

注 意 事 項

- 出題科目は下表のとおりです。

出 題 科 目			
応	用	数	学
		—	
		—	
		—	
		—	
		—	
		—	

- 上記の出題科目のうち出願時に選択した1科目について解答してください。
- 解答用紙には受験番号、選択問題の場合には選択した問題番号を忘れず記入してください。
- 問題紙以外の草案紙、計算用紙等は全て回収します。
- 机の上に置けるものは受験票の他に黒鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・時計及び指定された参照許可物です。
- 携帯電話等は、必ず電源を切ってください。
- 試験開始・終了のベルは鳴りません。
- 試験室に入室してから試験終了まで退出を認めません。試験中の発病等やむを得ない場合は、手を挙げて監督者の指示に従ってください。

## 応 用 数 学

1

次の微分方程式

$$(y^2 + x) \frac{dy}{dx} + (x^2 + y) = 0$$

について

- (1) 完全微分形の微分方程式の定義を説明しなさい。
- (2) この微分方程式が完全微分形かどうか確認しなさい。
- (3) この微分方程式を解きなさい。

2

- (1) スカラー場における勾配の定義とその物理的意味を説明しなさい。
- (2) 次のスカラー場の勾配を求めなさい。

$$\phi = \sin 2x - 2 \log y + z$$

3

- (1) 周期  $2\pi$  の周期関数のフーリエ級数の定義を述べなさい。
- (2) 次の関数から一つを選び、そのフーリエ級数を求めなさい。

$$(a) f(x) = \begin{cases} 0 & (-\pi < x < 0) \\ \sin x & (0 < x < \pi) \end{cases}$$

$$(b) f(x) = |x| \quad (-\pi \leq x \leq \pi)$$

$$(c) f(x) = \begin{cases} 0 & (-\pi < x < 0) \\ x^2 & (0 < x < \pi) \end{cases}$$

4

- (1) 正規直交関数系の定義を述べなさい。
- (2) 関数列

$$1, e^{ix}, e^{-ix}, e^{2ix}, e^{-2ix}, \dots$$

が  $[-\pi, \pi]$  で直交系を成すことを示し、正規化しなさい。

平成 21 年度  
北海学園大学 大学院工学研究科  
修士課程 電子情報工学専攻  
第Ⅱ期入学試験

専門科目B群問題紙

10:40~12:30 (110分)

注意事項

- 出題科目は下表のとおりです。

出 題 科 目				
数	理	工	学	
計	算	機	工	学
		—		
		—		
		—		
		—		
		—		

- 上記の出題科目のうち出願時に選択した2科目について解答してください。
- 解答用紙には受験番号、選択問題の場合には選択した問題番号を忘れず記入してください。
- 問題紙以外の草案紙、計算用紙等は全て回収します。
- 机の上に置けるものは受験票の他に黒鉛筆・シャープペンシル・消しゴム・時計及び指定された参照許可物です。
- 携帯電話等は、必ず電源を切ってください。
- 試験開始・終了のベルは鳴りません。
- 試験室に入室してから試験終了まで退出を認めません。試験中の発病等やむを得ない場合は、手を挙げて監督者の指示に従ってください。

## 数 理 工 学

1

二項分布  $f(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$  において,  $np = \mu$  を一定に保って  $n \rightarrow \infty$  としたときの極限確率

分布は何と呼ばれるか答えなさい.

この分布は  $f(x) = e^{-\mu} \frac{\mu^x}{x!}$  ( $x = 0, 1, 2, \dots$ ) で与えられる. また, この分布の積率母関数は

$M_x(x) = \exp\{\mu(e^\theta - 1)\}$  である. この分布の平均と分散を求めなさい.

2

2つの変数  $x, y$  の間に相関関係がありそうなとき, 点  $(x_i, y_i)$  ( $i = 1, \dots, n$ ) の集まりに直線または曲線をあてはめるときに用いられる手法は何と呼ばれるか答えなさい. また, この手法の概略を説明しなさい.

数 理 工 学

3

---

重回帰分析法とはどのような手法か，分析対象データの例をあげなさい．また，手法の概略を述べなさい．

4

---

$n$  次の正方マトリックス  $A$  が対称 ( $A' = A$ ) のとき，その固有値は実数で，固有ベクトルは互いに直交することを証明しなさい．

## 計 算 機 工 学

1

以下の問いに答えなさい。

1. 2進数  $N_1 = 10101100$  が符号なしの2進数であるとき、それを10進数、8進数、16進数およびBCD(2進化10進数)の各表現を用いて表しなさい。
2. 2進数  $N_2 = 01101100$  が符号付きの2進数であるとき、 $N_2$  の1の補数および2の補数を求めなさい。
3. 2の補数表現で表された2進数  $M_1 = 1011001$  と  $M_2 = 1100001$  の和を、計算機内部での計算方式に従って計算し、その結果を2の補数表現の2進数、および10進数で表しなさい。計算の過程も示すこと。また、正しい計算結果が得られるように、必要に応じて計算過程を工夫すること。

2

以下の問いに答えなさい。

1. 計算機の内部では、実数は2進の浮動小数点数として表現される。この浮動小数点数とは、どのような表現法であるかを説明しなさい。
2. 浮動小数点数表現における以下の表現法について、それがどのような表現法であるか、およびどのような目的・利点を持つ表現法であるかを説明しなさい。
  - (a) 正規化
  - (b) けち表現
  - (c) ゲタ履き表現(バイアス表現)

3

マルチタスキング環境下で動作しているコンピュータには、複数のプロセスが存在しており、各プロセスは3つの異なる状態のいずれかにある。この3つの状態について説明しなさい。また、それらの状態間の遷移図を示しなさい。