

令和7年度 第3年次編入学試験 筆記試験問題

情報科学部 情報科学科

実施期日 : 令和6年10月26日(土)

試験時間 : 10時00分～12時00分

注意事項

- 1 この問題冊子には、微分積分、線形代数、確率・統計、プログラミング(C言語)の範囲の問題が5問あります。総ページは13ページです。
- 2 問題[1]から問題[3]は必答問題です。問題[4]、[5]はいずれか一つを選択し、解答用紙の所定の箇所に選択した問題番号を記入してください。
- 3 解答用紙は4枚(表面)あります。解答はすべて解答用紙の所定の場所に記入してください。裏面は記入してはいけません。
- 4 解答は、特に指定がある場合を除き、結果だけでなく過程も記入してください。
- 5 受験番号は、すべての解答用紙の所定の欄に必ず記入してください。解答用紙は持ち帰ってはいけません。
- 6 問題冊子は持ち帰ってください。
- 7 受験票、筆記用具、時計及び監督者が許可した物以外の所持品は、足元に置いてください。また、時計のアラームを使用してはいけません。

空 欄

空 欄

[1] 以下の問いに答えよ.

(1) 曲線 $y = x^2 + x - 6$ と x 軸で囲まれた図形を図示し, その面積 S を求めよ.

(2) すべての自然数 $n = 1, 2, \dots$ について $6^n - 1$ が 5 の倍数であることを数学的帰納法を使って証明せよ.

空 欄

[2]

(1) a, b, c, d は定数とする. C^2 級の関数 $f(x, y)$ に対して合成関数 $F(u, v) = f(au^2 + bv, cu + dv^2)$ を定める. また, $(0, 0)$ における偏微分係数を $\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0)$ や $\frac{\partial^2 F}{\partial u^2}(0, 0)$ のように表す. このとき, 以下の問いに答えよ.

(i) $\frac{\partial F}{\partial u}, \frac{\partial F}{\partial v}$ を $f(x, y)$ の偏導関数を用いて表わせ.

(ii) $\frac{\partial f}{\partial x}(0, 0) = d, \frac{\partial f}{\partial y}(0, 0) = a$, さらに $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}(0, 0) = \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}(0, 0) = 0$ とするとき, $\frac{\partial^2 F}{\partial u^2}(0, 0) + \frac{\partial^2 F}{\partial v^2}(0, 0)$ を求めよ.

(2) 不定積分

$$\int \frac{5x^3 + 19x^2 + 10x + 11}{(x^2 + 1)(x + 2)^2} dx$$

を求めよ.

空 欄

[3] 行列

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

について、以下の問いに答えよ。

- (1) 行列 A の逆行列が存在することを示せ。
- (2) 行列 A の固有値，固有ベクトルを求めよ。
- (3) 行列 A を対角化せよ。また，行列 A を対角化する正則行列 P を求めよ。

空 欄

[4] いま N 個の玉が入った箱がある。箱には M 個の赤い玉と $N - M$ 個の白い玉が入っており、箱から無作為に n 個の玉を取り出す。箱の中の玉を選ぶ確率が均等であり、すべての玉に区別があるとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 取り出した n 個の玉について、何通りの取り出し方があるか求めよ。
- (2) 取り出した n 個の玉のうち x 個が赤い玉となる取り出し方が何通りあるか求めよ。
- (3) 取り出した n 個の玉のうち x 個が赤い玉となる確率を求めよ。
- (4) 取り出した赤い玉の数の期待値が nM/N となることを示せ。
- (5) 箱の中に 10 個の赤い玉と、いくつかの白い玉が入っている。箱の中にある白い玉の数を予測するため、次の試行を 5 回繰り返した。

1. 箱から無作為に 5 個の玉を取り出す。
2. 取り出した 5 個の玉に含まれる赤い玉の数を数える。
3. 取り出した 5 個の玉を箱に戻す。

以下の表は、各試行で観測された赤い玉の数を示している。

1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
2	0	1	2	3

白い玉の数を K とするとき、赤い玉の数の期待値と 5 回の試行で観測された赤い玉の数の 2 乗誤差が最小となるような白い玉の数 \hat{K} を求めよ。ただし、解答は小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで記述せよ。

空 欄

[5] Listing 1 および Listing 2 に示す C 言語による関数について、以下の問いに答えよ。

(1) 関数 `reverse` は、長さが `n` の `int` 型の配列 `data` を受け取り、その要素を逆順にして配列を更新する。Listing 1 の空欄 (a) に該当するコードを記述せよ。なお、空欄 (a) は任意の行数とし、実現しようとしている機能を有する組み込み関数は使用できないものとする。

(2) 関数 `sort` は、長さが `n` の `int` 型の配列 `data` を受け取り、その要素を小さい順に並べ替えて配列を更新する。Listing 2 の空欄 (b) に該当するコードを記述せよ。なお、空欄 (b) は任意の行数とし、実現しようとしている機能を有する組み込み関数は使用できないものとする。

Listing 1: 長さ `n` の `int` 型配列 `data` を受け取り、その要素を逆順にして配列を更新する関数

```
1 void reverse(int n, int *data) {  
2     (a)  
3 }
```

Listing 2: 長さ `n` の `int` 型配列 `data` を受け取り、その要素を小さい順に並べ替えて配列を更新する関数

```
1 void sort(int n, int *data) {  
2     (b)  
3 }
```

空 欄