

令和3年度第3年次編入学試験

数学問題冊子

注意事項

1. 監督者の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 解答用紙には、必ず本学部の受験番号を所定の場所に記入すること。
3. 必須問題（**1**，**2**）の解答は、問題番号に対応する解答用紙に記入すること。
4. 選択問題（**3**，**4**）の解答においては、解答用紙の問題番号欄に選択した問題の番号（**3**，**4**のいずれか一つ）を明記した上で、解答を記入すること。
5. 解答用紙の中の※印欄には記入しないこと。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

数学 問題

必須問題： 1， 2 については， 全ての問題に解答しなさい。

選択問題： 3， 4 については， どれか一つを選んで解答しなさい。

1 3次正方行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ について， 次の問1～問3に答えなさい。

問1 固有値をすべて求めなさい。

問2 各固有値に対応する固有ベクトルを一つずつ求めなさい。

問3 $P^{-1}AP$ により A を対角化する正則行列 P を一つ求め， A を対角化しなさい。

2 次の問1～問3に答えなさい。

問1 次の関数 $f(x)$ のマクローリン展開 ($x=0$ のまわりのテーラー展開) を x^3 の項まで求めなさい。

$$f(x) = e^{2x+1}$$

問2 関数 $z = \sin(2x - 3y)$ の偏導関数 $\frac{\partial z}{\partial x}$ ， $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ を求めなさい。

問3 座標平面上で直線 $y = x$ と曲線 $y = x^2$ で囲まれる部分を D とする。次の I の値を求めなさい。

$$I = \iint_D (x + 2y) \, dx \, dy$$

数学 問題

3 次の問1, 問2に答えなさい。

問1 微分方程式 $\frac{d^2y}{dx^2} = 4y$ の一般解を求めなさい。

問2 微分方程式 $\frac{d^2y}{dx^2} = -9y$ を, 次の初期条件のもとで解きなさい。

$$x = 0 \text{ のとき } y = 2, \frac{dy}{dx} = 1$$

4 ボールが m 個入った箱を考える。この箱に対して、「確率 p でボールを2個取り出し, 確率 $1-p$ でボールを3個追加する」という試行を n 回行う。ただし $0 < p < 1$ であり, m と n は $m > 2n$ を満たすとする。 n 回試行を行った後に箱の中に入っているボールの数を X とする。また, n 回の試行のうちボールを追加した回数を Y とする。このとき, 次の問1~問3に答えなさい。

問1 m, n および Y を用いて X を表しなさい。

問2 Y の期待値 $E(Y)$ および分散 $V(Y)$ を求めなさい。

問3 X の期待値 $E(X)$ および分散 $V(X)$ を求めなさい。