

令和5年度創成科学研究科理工学専攻博士前期課程（第2次）

入学試験問題

数 学 2 2

（一般入試）

（理工学専攻 社会基盤システムコース）

（理工学専攻 電気電子システムコース）

（注意事項）

1. 問題冊子は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は、この表紙を除いて } 枚である。
3. 問題冊子に、印刷不鮮明やページの落丁及び汚れ等に気づいた場合は、手を上げて試験監督者に申し出ること。
4. 解答は、用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。  
また、裏面に解答したのも採点しない。
5. 解答開始後、用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
6. 配付した用紙はすべて回収する。

受験番号	
------	--

## 数 学 2 2 その 1

第 1 問  $xy$  平面上の領域  $D_1, D_2$  をそれぞれ  $D_1 = \{(x, y); x^2 + y^2 \leq 1\}$ ,  $D_2 = \{(x, y); x^2 + y^2 \leq x, y \geq x\}$  とする。次の問いに答えよ。

(1)  $x = r \cos \theta, y = r \sin \theta$  とするとき、行列式  $\begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial r} & \frac{\partial x}{\partial \theta} \\ \frac{\partial y}{\partial r} & \frac{\partial y}{\partial \theta} \end{vmatrix}$  を求めよ。

(2) 重積分  $I_1 = \iint_{D_1} \sqrt{x^2 + y^2} \, dx dy$  の値を求めよ。

(3) 重積分  $I_2 = \iint_{D_2} \sqrt{x^2 + y^2} \, dx dy$  の値を求めよ。

---

[第 1 問の解答箇所]

小 計	
-----	--

点	
---	--

受験番号	
------	--

数 学 2 2 その 2

第 2 問 3 次正方行列  $A$  を  $A = \begin{pmatrix} -2 & -3 & -3 \\ -3 & -2 & -3 \\ 3 & 3 & 4 \end{pmatrix}$  とする。次の問いに答えよ。

- (1)  $A$  の固有値と固有ベクトルを求めよ。
- (2)  $P^{-1}AP$  が対角行列となる正則行列  $P$  を一つ求めよ。
- (3) 正の整数  $n$  に対して  $A^n$  を求めよ。

---

[第 2 問の解答箇所]

小 計	
-----	--

点	
---	--

受験番号	
------	--

## 数 学 2 2 その 3

第3問  $x > -1$  として,  $y = y(x)$  に関する微分方程式  $(*) y'' + 2y' + y = \frac{e^{-x}}{(x+1)^2}$  を考える。

(1)  $z = z(x)$  に関する微分方程式  $z'' + 2z' + z = 0$  の一般解を求めよ。

(2)  $u$  を  $x$  の関数とする。  $y = e^{-x}u$  が  $(*)$  を満たしているとき,  $u$  が満たす微分方程式を求めよ。

(3)  $(*)$  の解で,  $y(0) = 1, y'(0) = 0$  を満たすものを求めよ。

---

[第3問の解答箇所]

小 計	
-----	--

点	
---	--