

令和6年度創成科学研究科理工学専攻博士前期課程入学試験問題

数 学 2 2

(一般入試)

(理工学専攻 社会基盤デザインコース)

(理工学専攻 電気電子システムコース)

(理工学専攻 数理科学コース)

(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 3 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、裏面に解答したものも採点しない。
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 $f(x) = \frac{x^3}{3^x}$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 導関数 $f'(x)$ を求めよ。
- (2) 自然数 n に対して、 n^3 と 3^n の大小を調べよ。必要であれば、自然対数の底 e が $2 < e < 3$ を満たすことを用いてよい。
- (3) 不定積分 $\int \frac{f(x)}{x} dx$ を求めよ。

[第 1 問の解答箇所]

小計	
----	--

点	
---	--

受験番号	
------	--

数 学 22 その2

第2問 実数 a, k と未知数 x, y, z に対して, 行列 A とベクトル $\boldsymbol{x}, \boldsymbol{b}$ を

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -8 & 6 \\ -1 & 5 & 3 \\ 1 & 4 & a \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{x} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ k \end{pmatrix}$$

とする。行列 A は正則ではないとし, 連立方程式 $A\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}$ は解をもつとする。以下の問いに答えよ。

- (1) a の値を求めよ。
- (2) k の値を求めよ。
- (3) 連立方程式 $A\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}$ の解を求めよ。
- (4) \boldsymbol{b} は行列 A の固有ベクトルであることを証明せよ。

[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 微分方程式 $y'' + P(x)y' + Q(x)y = 0$ の解を $y(x) = u(x)e^{-\frac{1}{2}\int P(x)dx}$ とおく。以下の問いに答えよ。

(1) $a(x) = Q(x) - \frac{1}{2}P'(x) - \frac{1}{4}P(x)^2$ とする。 $u = u(x)$ は微分方程式 $u'' + a(x)u = 0$ を満たすことを示せ。

(2) 微分方程式 $y'' + 2xy' + (x^2 + 3)y = 0$ の一般解を求めよ。

[第3問の解答箇所]

小計	
----	--

点	
---	--