令和８年度　室蘭工業大学　理工学部

システム理化学科

数理情報システムコース

編入学試験　一般入試　試験問題

<u>区分：専門科目</u>

◎　専門科目の試験科目

数学

令和８年度 室蘭工業大学理工学部 編入学試験
システム理化学科 数理情報システムコース
専門科目：数学

問題番号 1

以下の不定積分・重積分を計算せよ． ただし，積分定数は省略して良い．

[1-1] $\int \frac{2logx^2}{x}dx$

[1-2] $\int_0^{\pi}\int_0^{R} r^3\, sin\theta\, drd\theta$

問題番号 2

[2-1] e^xのマクローリン級数を求めよ．

[2-2] $\frac{1}{(1+x)^2}$のマクローリン級数を求めよ．

問題番号 3

[3-1]行列 $\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$の固有値，固有ベクトルを求めよ．

[3-2]行列 $\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$に対して対角化せよ．

[3-3] 行列 $\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$に対して$\mathrm{A}^n$を求めよ．

令和８年度 室蘭工業大学理工学部 編入学試験
システム理化学科 数理情報システムコース
専門科目：数学

出題意図

問題番号１：

不定積分・重積分に関する理解度を問う問題である．

問題番号２：

マクローリン級数に関する理解度を問う問題である．

問題番号３：

対角化を用いた正方行列の n 乗に関する理解度を問う問題である．

令和８年度 室蘭工業大学理工学部 編入学試験
システム理化学科 数理情報システムコース
専門科目：数学

問題番号 1

以下の不定積分・重積分を計算せよ．　ただし，積分定数は省略して良い．

[1-1] $\int \frac{2logx^2}{x} dx$

$t = logx^2$ とすると $\frac{dt}{dx} = \frac{1}{x^2} \cdot 2x = \frac{2}{x}$, $dx = \frac{x}{2}dt$

よって，$\int \frac{2logx^2}{x} dx = \int \frac{2t}{x} \cdot \frac{x}{2}\, dt = \int t\, dt = \frac{1}{2}t^2 = \frac{1}{2}(\log x^2)^2 = 2(\log x)^2$

[1-2] $\int_0^{\pi} \int_0^{R} r^3 \sin\theta\, dr d\theta$

$I = \int_0^{\pi} \sin\theta\, d\theta \int_0^{R} r^3\, dr$

$= (-\cos\pi + \cos 0) \cdot \frac{R^4}{4}$

$= \frac{R^4}{2}$

問題番号 2

[2-1] e^xのマクローリン級数を求めよ．

$f(x) = e^x$ としたとき $f^{(n)}(x) = e^x$ なので，$f^{(n)}(0) = 1$ が成立

よってe^xのマクローリン級数は，

$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$

である．

[2-2] $\frac{1}{(1+x)^2}$のマクローリン級数を求めよ．

$$f(x) = (1+x)^{-2} \text{としたとき} f^{(n)}(x) = -2\times -3 \ldots \times (-2-n+1)(1+x)^{-2-n}$$

$= (-1)^n (n+1)!\,(1+x)^{-2n-2}$ なので，$f^{(n)}(0) = -2\times -3 \ldots \times -(n+1) = (-1)^n (n+1)!$

が成立．よって，

$$1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \cdots + (-1)^n (n+1)x^n + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n (n+1)x^n$$

となる．

問題番号 3

[3-1]行列　$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$の固有値，固有ベクトルを求めよ．

$$\boldsymbol{\lambda^2 - 3\lambda - 4 = 0} \text{ より固有値} \boldsymbol{\lambda = -1, 4}$$

$$\boldsymbol{\lambda = -1} \text{ に対応した固有ベクトル} \begin{pmatrix} \mathbf{1} \\ \mathbf{-1} \end{pmatrix}, \boldsymbol{\lambda = 4} \text{ に対応した固有ベクトル} \begin{pmatrix} \mathbf{3} \\ \mathbf{2} \end{pmatrix}$$

[3-2]行列　$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$に対して対角化せよ．

[3-1]の答えより$\boldsymbol{P} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{3} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{2} \end{pmatrix}, \boldsymbol{P^{-1}} = \frac{1}{5}\begin{pmatrix} \mathbf{2} & \mathbf{-3} \\ \mathbf{1} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$

$$\boldsymbol{P^{-1}AP} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5}} \begin{pmatrix} \mathbf{2} & \mathbf{-3} \\ \mathbf{1} & \mathbf{1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{2} & \mathbf{3} \\ \mathbf{2} & \mathbf{1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{3} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{-1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{4} \end{pmatrix}$$

[3-3] 行列　$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$に対して$\mathrm{A}^n$を求めよ．

$$\boldsymbol{PAP^{-1} = D} \text{ としたとき}$$

$$\mathrm{A}^n = \boldsymbol{(PDP^{-1})^n = P}\mathrm{D}^n\boldsymbol{P^{-1}}$$

$$= \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5}} \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{3} \\ \mathbf{-1} & \mathbf{2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{(-1)^n} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{4^n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{2} & \mathbf{-3} \\ \mathbf{1} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$$

$$= \frac{1}{5} \begin{pmatrix} \mathbf{2(-1)^n + 3\cdot 4^n} & \mathbf{-3(-1)^n + 3\cdot 4^n} \\ \mathbf{-2(-1)^n + 2\cdot 4^n} & \mathbf{3(-1)^n + 2\cdot 4^n} \end{pmatrix} \; or \; \frac{1}{5} \begin{pmatrix} \mathbf{2(-1)^n + 3\cdot 4^n} & \mathbf{-3(-1)^n + 3\cdot 4^n} \\ \mathbf{2(-1)^{n+1} + 2\cdot 4^n} & \mathbf{-3(-1)^{n+1} + 2\cdot 4^n} \end{pmatrix}$$