令和７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

(第２次募集)

区分：専門科目

◎　専門科目の試験科目

数学

令和７年度 室蘭工業大学理工学部 編入学試験(第２次募集)
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

次の不定積分を求めよ．なお，積分定数は省略してよい．

[1-1] $\int \frac{4x+3}{2x^2+3x+1} dx$

[1-2] $\int \sin 4x \cos 3x \, dx$

[1-3] $\int \frac{1}{sin\ 2x} dx$

問題番号 2

次の広義積分を求めよ．

$$\int_0^\infty \frac{1}{(1+x)^3} dx$$

問題番号 3

関数 $f(x) = \frac{8x-a}{2x^2}$ の極大値および極小値を求めよ．ただし，aは定数とする．

問題番号 4

次の連立方程式を掃き出し法を用いて解け．

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

令和７年度 室蘭工業大学理工学部 編入学試験(第２次募集)
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：
　不定積分に関する理解度を問う問題である.

問題番号２：
　広義積分に関する理解度を問う問題である.

問題番号３：
　場合分けした関数の極大値・極小値に関する理解度を問う問題である.

問題番号４：
　線形代数における掃き出し法に関する理解度を問う問題である.

令和 7 年度 室蘭工業大学理工学部 編入学試験(第 2 次募集)
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

$\boxed{\text{解答}}$

問題番号 1
次の不定積分を求めよ．なお，積分定数は省略してよい．

[1-1] $\int \frac{4x+3}{2x^2+3x+1}dx \quad =\int \frac{(2x^2+3x+1)\prime}{(2x^2+3x+1)}dx=\log|2x^2+3x+1||$

[1-2] $\int \sin 4x \cos 3x\, dx$

$= \int \frac{1}{2}(\sin 7x + \sin x)\, dx = \frac{1}{2}\left(-\frac{1}{7}\cos 7x - \cos x\right) = -\frac{1}{14}\cos 7x - \frac{1}{2}\cos x$

[1-3] $\int \frac{1}{sin\ 2x}dx$

$= \int \frac{1}{sin\ 2x}dx = \int \frac{sin 2x}{sin^2 2x}dx = \int \frac{sin 2x}{1-cos^2 2x}dx$

$cos 2x = t$とおくと$t' = (\cos 2x)' = -2\ sin 2x$　よって

$\int \frac{sin 2x}{1-cos^2 2x}dx = -\frac{1}{2}\int \frac{dt}{1-t^2} = -\frac{1}{2}\int \frac{1}{(1-t)(1+t)}dt$

ここで，$\frac{1}{(1-t)(1+t)} = \frac{A}{(1-t)} + \frac{B}{(1+t)} = \frac{(A-B)t+A+B}{(1-t)(1+t)}$より A=$\frac{1}{2}$,B=$\frac{1}{2}$

よって，$-\frac{1}{2}\int \frac{1}{(1-t)(1+t)}dt = -\frac{1}{4}\int \left(\frac{1}{(1-t)} + \frac{1}{(1+t)}\right)dt = -\frac{1}{4}\ log\left|\frac{(1+t)}{(1-t)}\right|$

$= \frac{1}{4}\ log\left|\frac{1-cos}{1+cos}\right|$

問題番号 2

次の広義積分を求めよ．

$$\int_0^\infty \frac{1}{(1+x)^3}dx$$

∞を R とおくと$\int_0^R \frac{1}{(1+x)^3}dx = \int_0^R (1+x)^{-3}\,dx = \left[-\frac{1}{2}(1+x)^{-2}\right]_0^R = -\frac{1}{2}(1+R)^{-2} + \frac{1}{2}$

ここで，$\lim_{R\to\infty}\frac{1}{2(1+R)^2} = 0$より$\int_0^R \frac{1}{(1+x)^3}dx = \frac{1}{2}$

問題番号 3

関数 $f(x) = \frac{8x-a}{2x^2}$ の極大値および極小値を求めよ．ただし，aは定数とする．

$f'(x) = \frac{8}{2x^2} - \frac{(8x-a)}{4x^4}\cdot 4x = \frac{4x-8x+a}{x^3} = \frac{-4x+a}{x^3}$

$\frac{-4x+a}{x^3} = 0$より，$x = \frac{a}{4}$ ，$f\left(\frac{a}{4}\right) = \frac{8\left(\frac{a}{4}\right)-a}{2\cdot\left(\frac{a}{4}\right)^2} = \frac{8}{a}$

$(i)\ a > 0$ のとき 極大値 $x = \frac{a}{4}$ のとき $f\left(\frac{a}{4}\right) = \frac{8}{a}$, 極小値なし

$(ii)\ a = 0$ のとき 極値なし

$(iii)\ a < 0$ のとき 極大値なし，極小値 $x = \frac{a}{4}$ のとき $f\left(\frac{a}{4}\right) = \frac{8}{a}$

問題番号 4

次の連立方程式を掃き出し法を用いて解け.

$$\begin{pmatrix}1&3&2\\0&2&1\\2&1&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\4\\-1\end{pmatrix}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&2&1&4\\2&1&3&-1\end{array}\right)\begin{array}{c}(1)\\(2)\\(3)\end{array}\quad \text{とおく.}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&2&1&4\\2&1&3&-1\end{array}\right)\xrightarrow{(1)\times-2+(3)}\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&2&1&4\\0&-5&-1&-1\end{array}\right)\xrightarrow{(2)+(3)}\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&-3&0&3\\0&-5&-1&-1\end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{(2)\times-\frac{1}{3}}\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&1&0&-1\\0&-5&-1&-1\end{array}\right)\xrightarrow{(3)-(2)\times5}\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&1&0&-1\\0&0&-1&-6\end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{(3)\times-1}\left(\begin{array}{ccc|c}1&3&2&0\\0&1&0&-1\\0&0&1&6\end{array}\right)$$

$$\xrightarrow{(1)-(2)\times3-(3)\times2}\left(\begin{array}{ccc|c}1&0&0&-9\\0&1&0&-1\\0&0&1&6\end{array}\right)\quad \text{よって}\begin{pmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-9\\-1\\6\end{pmatrix}$$