

# 情報数学C中間レポート(注意事項)

レポート課題内で使われる定数 $a_1$ と $a_2$ について

- それぞれの課題で数値の代わりに $a_1, a_2$ と書かれているところは以下の方法で数値を求めて当てはめてください
  - 学籍番号の上から6-7桁目と8桁目, 9桁目をそれぞれ①, ②, ③とする.

20241 ① ① ② ③

例) 202412345 なら ①が23, ②が4, ③が5  
202410103 なら ①が1, ②が0, ③が3

- ①, ②, ③の数値を使って以下の式で $a_1$ と $a_2$ を計算

$$a_1 = \textcircled{1} + \textcircled{2} - \textcircled{3} + 7$$

$$a_2 = 25 - (\textcircled{2} + \textcircled{3})$$

例) 202412345 なら  $a_1 = 23 + 4 - 5 + 7 = 29$ ,

$a_2 = 25 - (4 + 5) = 16$  1

# 情報数学C中間レポート(問題)

問1～問3をそれぞれ自分がその問題に適している  
と考える**数値計算法**を用いて解け.

(数学的に(解析的に)解くのは×)

[問1] 以下の線形システムを解け. ただし, (1)と(2)  
は異なる数値計算法を用いること.

(1)

$$\begin{pmatrix} a_1 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 5 & -3 & 0 \\ 0 & -3 & a_2 & -2 \\ 0 & 0 & -2 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$$

# 情報数学C中間レポート(問題)

## [問1] のつづき

(2)

$$\begin{pmatrix} 2a_1 & 3 & 2 & -1 & -1 \\ -2 & 10 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2a_2 & -3 & 4 \\ 1 & -1 & 2 & 12 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 1 & 2a_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \end{pmatrix}$$

問1については係数を拡大行列の形で記述したテキストファイル(matrix1.txtとmatrix2.txt, サンプルプログラムのReadMatrix関数で読み込める)をmanabaのレポートに添付ファイルとしてあげてあるのでそれを用いても良い. ただし,  $a_1$ や $a_2$ の部分は99とかにしてあるのでその部分は自分の値に合わせて書き換えること!

# 情報数学C中間レポート(問題)

[問2]  $\sqrt{2025 + a_1 a_2}$ を数値計算法を用いて求めよ.

(電卓で直接計算やプログラミング言語のsqrt,pow関数などを使うのは×)  
( $a_1 a_2$ は二つの数値を掛けるという意味で数値を並べるということではないので注意)

[問3] 以下の非線形関数の最小値と  
最小値を取るときの $(x, y)$ を求めよ.

$$f(x, y) = x^2 + y^2 - xy - \frac{a_1}{25}x + \frac{a_2}{25}y - 5$$

\* $a_1/24, a_2/24$ の計算が整数/整数にならないように気をつけよう  
( $a_1/24.0$ や $a_1/(\text{double})25$ とかにすること)

→ Python3以降は割り算はすべてfloat型で返すので問題なし(Python2までは×)

# 情報数学C中間レポート(注意事項)

問1～3についてはそれぞれの問題について,

- 選択した数値計算手法と計算方法
  - 数値計算手法の選択理由を必ず記述
  - 「計算方法」はサンプルプログラム, 自作プログラム, 外部ライブラリ, 電卓での手計算など(外部のライブラリやWebサイトを参考にした場合は必ず引用元を記述すること)
- 設定したパラメータ(許容誤差, 初期値など)
  - コンピュータを使った場合: 小数点以下6桁
  - 手計算の場合(非推奨): 小数点以下3桁

の精度まで計算すること(ここでの誤差は真値との差ではなく数値計算で収束判定などのために設定する許容誤差 $\varepsilon$ のこと).
- 途中過程の数値( $x^{(k)}$ など( $k = 0, 1, \dots$ ))
- 数値解と誤差  
(問1で直接解法を使った場合は誤差の記述必要なし)  
を記述すること.

# 情報数学C中間レポート(問題)

以下の記述問題 問4～5(+問6)に答えよ.

**[問4]** 問1において(1)と(2)に用いた手法を逆にした場合にどうなるかを考察せよ(実際に検証しても可).

**[問5]** 問2,問3において, 初期値を設定する必要がある手法を用いた場合, なぜその初期値にしたのかを説明せよ.

**[問6](option)** 問2,問3でより高速に計算するためには用いた手法をさらにどう改良すべきかのアイデアを述べよ.

(問6はオプション問題で解答しなくても良いが, 良いアイデアならば加点する)

# 情報数学C中間レポート(注意事項)

- 提出はmanabaの「レポート」
  - PDFファイルで提出
  - 「情報数学C中間レポート」というタイトルでレポート提出先を作成しています
  - 期限までの再提出はOK
  - 提出締め切り後1週間までは受け付けているので、遅れた場合でもmanabaで提出してください(当然遅れた分減点します)

**提出締め切り：  
2025年11月12日 12:15まで**