

2022年度 編入学者選抜学力検査

数 学

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は全部で2問あります（1ページ）。
3. 解答冊子の表紙の所定欄に、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 計算用紙は解答冊子の中にとじてあります。
5. 試験中に問題冊子・解答用紙の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
7. 試験時間は60分です。
8. 問題ごとに配点が記されています。

I i は虚数単位とする．3次正方行列

$$A = \begin{pmatrix} 1-i & 1+i & 1+i \\ 1+i & 1-i & 1+i \\ 0 & 0 & -2i \end{pmatrix}$$

について，以下の問いに答えよ．

問1 行列 A の固有値をすべて求めよ．

問2 問1で求めた各固有値に対し固有空間の基底を求めよ．

問3 行列 A が対角化可能かどうか調べよ．さらに，対角化可能ならば $P^{-1}AP$ が対角行列になるような行列 P と P^{-1} を求めよ．

II 以下の問いに答えよ．

問1 $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(x - \pi)^2}{1 - \sin \frac{x}{2}}$ を求めよ．

問2 $x^2 e^x$ の n 次導関数を n を用いて表わせ．ただし， n は自然数とする．

問3 $\int_0^1 x \tanh(1 - x^2) dx$ を求めよ．

問題は，このページで終りである．

2022 年度 編入学者選抜学力検査

英 語

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は全部で 2 問あります(1 ページから 5 ページ)。
3. 解答冊子の表紙の所定欄に、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 下書き用紙は解答冊子の中にとじてあります。
5. 試験中に問題冊子・解答用紙の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
7. 試験時間は 60 分です。
8. 問題ごとに配点が記されています。
9. 辞書を使用することができます。

Part 1: Reading Comprehension

(60 点)

Read the article below and answer the questions that follow.

著作権保護のため問題文は省略してあります

Source:

Mainichi Japan (2021, April 3). Robot artist sells art for \$688,888, now eyeing music career. *The Mainichi*. Retrieved from <https://mainichi.jp/english/articles/20210403/p2g/00m/0in/087000c>

(1) According to the article, who is the creator of Sophia the robot? (10 点)

- (A) Andrea Bonaceto
- (B) @Crypto888crypto
- (C) Mike Winkelmann
- (D) Henri Arslanian
- (E) David Hanson

(2) According to the article, what is a feature of Non-Fungible Tokens (NFTs)? (10 点)

- (A) Non-Fungible Tokens (NFTs) can create art.
- (B) Non-Fungible Tokens (NFTs) each have a unique digital code.
- (C) Non-Fungible Tokens (NFTs) can be downloaded by robots.
- (D) Non-Fungible Tokens (NFTs) can recognize human facial expressions.
- (E) Non-Fungible Tokens (NFTs) can hold conversations with humans.

(3) According to the article, what can Sophia do? (10 点)

- (A) Sophia can run at great speed.
- (B) Sophia can cook delicious foods.
- (C) Sophia can imitate facial expressions.
- (D) Sophia can generate solar energy.
- (E) Sophia can speak multiple languages.

(4) According to the article, what nationality is one of Sophia's collaboration partners? (10 点)

- (A) Chinese
- (B) Italian
- (C) Saudi Arabian
- (D) Japanese
- (E) American

(5) According to the article, what is the format of the artwork which sold for \$688,888? (10 点)

- (A) a painting and a website
- (B) a website and a program
- (C) a video and a program
- (D) a video and a painting
- (E) a website and a video

(6) According to the article, what is an advantage of buying ownership rights to digital content as Non-Fungible Tokens (NFTs)? (10 点)

- (A) Non-Fungible Tokens (NFTs) create a bond between the artist and the buyer.
- (B) Non-Fungible Tokens (NFTs) include traditional intermediaries.
- (C) Non-Fungible Tokens (NFTs) make bank transfers easier.
- (D) Non-Fungible Tokens (NFTs) allow robots to save money.
- (E) Non-Fungible Tokens (NFTs) require galleries and auction houses.

Part 2: Writing

(配点 40 点)

In your opinion, how can intelligent robots be used to help humans? Write about 120 words in English.

2022年度 編入学者選抜学力検査

情 報

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題は全部で2問あります（1ページから6ページ）。
3. 解答冊子の表紙の所定欄に、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 計算用紙/下書き用紙は解答冊子の中にとじてあります。
5. 試験中に問題冊子・解答用紙の印刷不明瞭，ページの落丁・乱丁および汚れ等に気がついた場合は，静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
6. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ってください。
7. 試験時間は60分です。
8. 問題ごとに配点が記されています。

I リスト構造に関する以下の問いに答えよ。ただし、設問中の（ア）～（ウ）の操作は次の通りとし、これらの操作におけるポインタの参照とは、ノードに対する読み込みと書き込みの両方の操作に対応するものとする。また、設問中の（ア）～（ウ）の操作の開始時には、リストの先頭のノードを指し示す head ポインタのみ既知であるとする。（配点 50 点）

- （ア） リストの先頭のデータを削除する
- （イ） リストの先頭から 10 番目の位置のデータを削除する
- （ウ） リストの末尾のデータを削除する

問1 単方向リストのノードの構造を図1(a)に、データAのみが格納されている単方向リストの例を図1(b)に示す。図1(b)では、headポインタにある黒丸から伸びる矢印の先にデータAの格納されたノードを描くことで、データAが格納されたノードへのポインタがheadポインタに格納されていることを表現している。また、ポインタがNULLである場合は、指し示すノードがないことを表す。

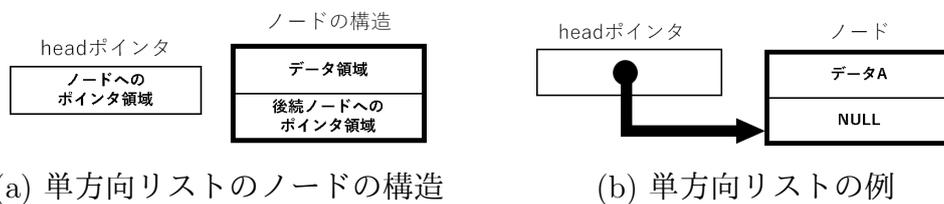


図 1

データ B を先頭ノードのデータとして、データ B，データ C，データ D の順に並ぶ 3 個のデータが格納された単方向リスト構造を，図 1(b) にならって図示せよ。なお，ポインタの矢印の先端は，指し示すべきノードのどこを指してもよい。

問2 双方向リストのノードの構造を図2(a)に、データAのみが格納されている双方向リストの例を図2(b)に示す。図2(b)では、headポインタにある黒丸から伸びる矢印の先にデータAの格納されたノードを描くことで、データAが格納されたノードへのポインタがheadポインタに格納されていることを表現している。また、ポインタがNULLである場合は、指し示すノードがないことを表す。

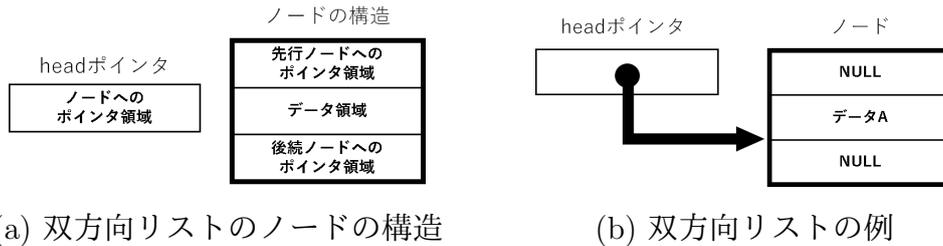


図2

データBを先頭ノードのデータとして、データB、データC、データDの順に並ぶ3個のデータが格納された双方向リスト構造を、図2(b)にならって図示せよ。なお、ポインタの矢印の先端は、指し示すべきノードのどこを指してもよい。

問3 100個のデータが単方向リスト構造に格納されている。このリスト構造では、リストの先頭のノードはheadポインタが指し示すノードである。100個のデータに対して(ア)～(ウ)の操作を行うとき、ポインタを参照する回数が最も多い操作はどれか、理由を示して記号で答えよ。ただし、各操作におけるポインタ参照回数は、指定の操作を実現する最小の回数とする。

問4 100個のデータが循環・双方向リスト構造に格納されている。このリスト構造では、リストの先頭のノードはheadポインタが指し示すノードである。100個のデータに対して(ア)～(ウ)の操作を行うとき、ポインタを参照する回数が最も多い操作はどれか、理由を示して記号で答えよ。ただし、各操作におけるポインタ参照回数は、指定の操作を実現する最小の回数とする。

II 逆ポーランド記法（後置記法）により表記された数式の四則演算を行うことを考える。以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

問 1 (1) ~ (3) の数式を、それぞれ逆ポーランド記法に書き換えよ。なお、「*」と「/」は、それぞれ乗算と除算の演算子を示す。

(1) $1 + 2$

(2) $9 + 8 * 7$

(3) $(6 + 5) / (4 - 3)$

問 2 逆ポーランド記法による数式の計算を、スタックを用いて実行する手順を考える。例として、数式「4 2 1 + -」の計算を左から順に読み込みながら実行する過程は、(a) ~ (f) となる。なお、丸印は各過程で読み込む数や演算子を示している。また、図 3 は、数式の計算過程で push と pop によって生じるスタックの状態の変化を示している。

(a) ④ 2 1 + - 読み込んだ数「4」をスタックへ push する

(b) 4 ② 1 + - 読み込んだ数「2」をスタックへ push する

(c) 4 2 ① + - 読み込んだ数「1」をスタックへ push する

(d) 4 2 1 ④ + - スタックから 2 回 pop する。2 番目に pop した数に最初に pop した数を加算し、その結果をスタックへ push する

(e) 4 2 1 + ④ - スタックから 2 回 pop する。2 番目に pop した数から最初に pop した数を減算し、その結果をスタックへ push する

(f) 4 2 1 + - スタックから pop し、その数を計算結果とする

次の数式の計算過程で push と pop によって生じるスタックの状態の変化を、図 3 にならって図示せよ。なお、「*」と「/」は、それぞれ乗算と除算の演算子を示す。

$$6 \ 5 \ 4 \ + \ 3 \ / \ 2 \ * \ -$$

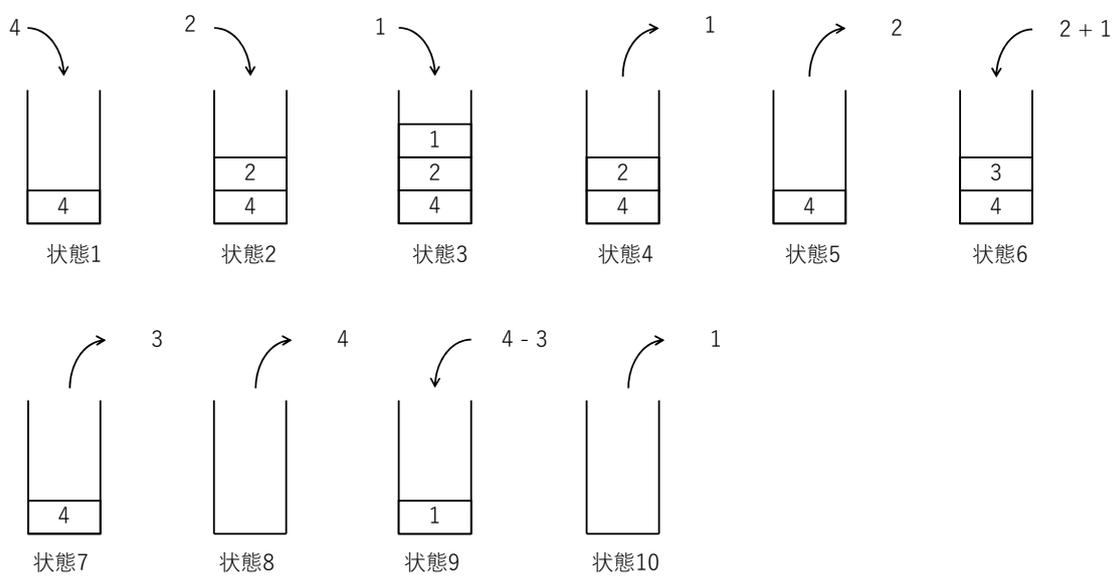


图 3

問3 次のC言語プログラムは、配列を使って実装されたスタックを用いて、標準入力から読み込んだ数式の計算を行うものである。空欄(ア)～(エ)を埋めて、プログラムを完成させよ。セミコロンで区切った複数のステートメントを一つの空欄内に記述してもよい。なお、ヘッダファイルのインクルード文は省略している。また、スタックに用いる配列は十分なサイズが確保されている。

```
int stack[STACKSIZE];
int n = 0;

void push(int val)
{
    if (n >= STACKSIZE) {
        fprintf(stderr, "stack overflow\n");
        exit(1);
    }
    (ア)
}

int pop(void)
{
    if (n <= 0) {
        fprintf(stderr, "stack empty\n");
        exit(1);
    }
    (イ)
}

int main(void)
{
    int ch, val, opleft, opright;

    while ((ch = getchar()) != EOF) {
        if (ch >= '0' && ch <= '9') {
            val = ch - '0';
            push(val);
        } else {
            switch (ch) {
                case '+':
                    (ウ)
                    opleft += opright;
                    (エ)
                    break;
                case '-':
                    (ウ)
```

```
    opleft -= opright;
     (エ)
    break;
case '*':
     (ウ)
    opleft *= opright;
     (エ)
    break;
case '/':
     (ウ)
    opleft /= opright;
     (エ)
    break;
case ' ':
case '\n':
    break;
default:
    fprintf(stderr, "unknown operator %c\n", ch);
    return -1;
}
}
}

printf("result: %d\n", pop());
return 0;
}
```

問題は、このページで終了である。