

# 平成28年度 編入学者選抜学力検査

## 数 学

100点

### 注 意 事 項

1. 監督員の合図があるまで、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. 解答用紙は6枚に分かれているので、解答冊子の表紙とすべての解答用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綴じてあります。
5. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の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** 実数  $a > 0$  に対して、行列  $A, P, B$  を

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & a & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, P = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}, B = P^{-1}AP$$

と定める。以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

問 1  $P^{-1}$  を求めよ。

問 2  $B$  が異なる 3 個の固有値をもたないとき、 $a$  の値を定めよ。

問 3  $a$  が問 2 で求めた値であるとき、 $n = 1, 2, 3, \dots$  に対し

$$B^n \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

をみたす  $x, y, z$  を求めよ。

**II** 関数  $f(x) = e^x(ax^2 + b)$  に対し、 $f^{(n)}(x)$  を  $f(x)$  の  $n$  次導関数とする。ただし  $a, b$  は 0 でない実数、 $n$  は自然数とする。以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

問 1  $f^{(1)}(x), f^{(2)}(x)$  を求めよ。

問 2  $f^{(n)}(x)$  を求めよ。

問 3  $x$  についての方程式  $f^{(n)}(x) = 0$  が実数解をもつための必要十分条件を、 $n, a, b$  を用いて表せ。

問題は、このページで終了である。

# 平成28年度 編入学者選抜学力検査

## 情 報

100点

### 注 意 事 項

1. 監督員の合図があるまで、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4ページ）。
3. 解答用紙は5枚に分かれているので、解答冊子の表紙とすべての解答用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綴じてあります。
5. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の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 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

ソートの方法の一つにバブルソート（単純交換ソート）がある。以下では要素数が  $n$  個 ( $n \geq 3$ ) である整数型の配列  $a[]$ （要素は  $a[0] \sim a[n-1]$  とする）を、昇順にソートすることを考える。なお、要素の値はすべて異なるものとする。

バブルソートでは、配列の要素に順次アクセスしながら対象の要素のうち最小のものを先頭に移動させる操作（以下「パス」と呼ぶ）を繰り返すことにより、全体のソートを行う。

1 回目のパスでは、 $n$  個の要素全体のうち最小のものを  $a[0]$  に移動させることを目的とする。そのため、まず整数型の変数  $i$  の値を  $n-1$  として  $a[i-1]$  と  $a[i]$  を比較し、 $a[i-1] > a[i]$  ならスワップ（注1）を行う。 $i$  をデクリメント（注2）しながらこれを繰り返し、 $i$  の値が 1 になった時点での比較（つまり  $a[0]$  と  $a[1]$  との比較）およびスワップ（必要な場合のみ）までが完了すると、目的が達成される。

2 回目のパスでは、残りの  $n-1$  個の要素（ $a[1] \sim a[n-1]$  のこと）のうち最小のものを  $a[1]$  に移動させることを目的とする。そのため、まず  $i$  の値を  $n-1$  として  $a[i-1]$  と  $a[i]$  を比較し、 $a[i-1] > a[i]$  ならスワップを行う。 $i$  をデクリメントしながらこれを繰り返し、 $i$  の値が 2 になった時点での比較（つまり  $a[1]$  と  $a[2]$  との比較）およびスワップ（必要な場合のみ）までが完了すると、目的が達成される。

上記のパスを  $n-1$  回目まで繰り返すと、 $a[0] \sim a[n-1]$  全体のソートが完了する。

（注1）両者の値を交換すること。

（注2）対象の値を 1 減らすこと。

問1 この方法で要素数が  $n$  個 ( $n \geq 3$ ) である配列をソートするときの、要素の比較回数を答えよ。

問2 この方法で配列  $a[] = \{8, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  をソートするときの、スワップ回数を答えよ。

問3 要素数が8個の配列で、スワップ回数が最大となるような配列の例を示せ。

問4 あるパスで一度もスワップが行われなかったら、そこでソートを打ち切ることができる。これを「改良バブルソート」と呼ぶことにする。要素数が8個の配列に対してこの「改良バブルソート」を行うとき、次の(1)~(3)に答えよ。

- (1) ソートが完了するまでの要素の比較回数の最小値を答えよ。また、そのような配列の例を示せ。
- (2) ソートが完了するまでの要素の比較回数の最大値を答えよ。また、そのような配列の例を示せ。
- (3) 4回目のパスでソートが完了する（つまり、3回目のパスまではスワップが1回以上行われるが、4回目のパスではスワップが行われない）ような配列の例を示せ。

II 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。（配点 50 点）

「内部状態を持ち、その内部状態は入力によって変化する」というシステムについて考える。このようなシステムにおける内部状態の変化をラベル付き有向グラフで表した図を状態遷移図と呼ぶ。

図1は、文字 a と文字 b からなる文字列を入力としたとき、この入力が a を 2 の倍数個含むかどうかを判別するシステムの状態遷移図である。各内部状態に対応する頂点（ノード）を円または二重円で表し、二重円で表す頂点を受理状態と呼ぶ。初期状態に対応する頂点には二重矢印を付ける。各辺（エッジ）とそのラベルは、ある内部状態からラベルで示された文字によってどの内部状態に変化するかを表している。例えば、 $q_0$  から  $q_1$  に向かうラベル a の辺は、内部状態が  $q_0$  で文字が a のとき内部状態が  $q_1$  に変化することを表している。まず内部状態が初期状態のとき、入力の 1 文字目を読み込むと、内部状態が変化する。続いて、次の文字を読み込むと、内部状態が変化する。入力をすべて読み込み終わるまでこれを続ける。入力をすべて読み込み終わったとき、内部状態が受理状態であるならばシステムは「入力を受理する」といい、受理状態でないならば「入力を拒否する」という。図1の状態遷移図が表すシステムが入力を受理するならば、入力が a を 2 の倍数個含むと判別できる。システムが入力を拒否するならば、入力が a を 2 の倍数個含まないと判別できる。なお、受理状態に対応する頂点は図1では一つであるが一般には複数個あってもよい。

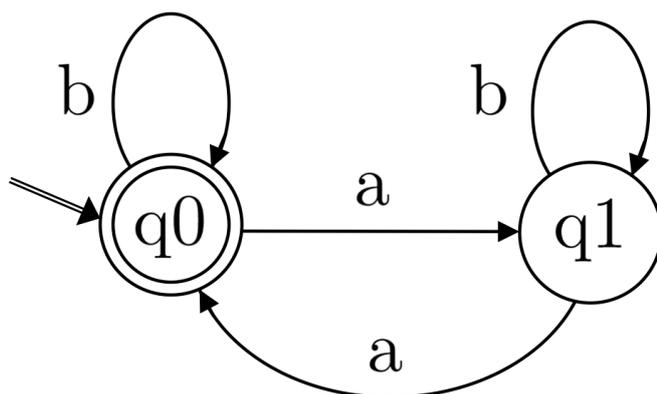


図 1

図1を用いると、例えば入力が aab の場合、内部状態は  $q_0 \rightarrow q_1 \rightarrow q_0 \rightarrow q_0$  のように変化し、受理状態に対応する  $q_0$  で止まることから、入力 aab は a を 2 の倍数個含むと判別できる。また、入力が bba であった場合、内部状態は  $q_0 \rightarrow q_0 \rightarrow$

$q_0 \rightarrow q_1$  のように変化し，受理状態に対応する  $q_0$  で止まらないので，入力  $bba$  は  $a$  を 2 の倍数個含まないと判別できる．

**問 1** 図 1 の状態遷移図が表すシステムへの入力  $abababa$  の場合の内部状態の変化を，本文中の例にならって示せ．

**問 2** 図 1 の状態遷移図が表すシステムに受理される 4 文字の入力をすべて答えよ．

**問 3** 文字  $a$  と文字  $b$  からなる文字列を入力とし， $a$  を 3 の倍数個含む（ただし，1 個も含まない場合も含む）入力かどうか判別するシステムの状態遷移図を示せ．

**問 4** 文字  $a$  と文字  $b$  からなる文字列を入力とし， $a$  を 2 の倍数個，または 3 の倍数個含む（ただし，1 個も含まない場合も含む）入力かどうか判別するシステムの状態遷移図を示せ．

問題は，このページで終りである．

# 平成28年度 編入学者選抜学力検査

英語  
100点

## 注意事項

1. 監督員の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子を開かないでください。
2. 問題冊子(問題は1～4ページにあります)と解答冊子は別々になっています。解答冊子のみを提出してください。
3. 下書き用紙は解答冊子の中に綴じてあります。
4. 解答冊子の表紙とすべての解答用紙の所定欄に、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
5. 辞書を使用することができます。また、問題文は英語または日本語で書かれていますので、指示を注意深く読んでから解答してください。
6. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭やページの落丁・乱丁あるいは解答用紙の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。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
8. 試験時間は60分です。
9. 問題ごとに配点が記されています。

Part 1 Reading Comprehension

(70 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

著作権保護のため問題文は省略してあります

Text abridged from the following article:

J. A. Lieberman. (2015 February). Soul Designer. Wingspan, The Inflight Magazine of ANA Group, pp. 33-34.

- (1) 以下の(ア)~(キ)それぞれの文について、その内容が本文で述べられている内容と一致するものは○、一致しないものには×をつけよ。(35点)

- (ア) Kita's works can be found at major modern art museums around the globe.
- (イ) Kita thinks that designs can be both fun and functional.
- (ウ) To fabricate designs, Kita has to collaborate with Japanese craftsmen.
- (エ) Wakamaru is designed to draw faces of family members.
- (オ) High-tech gadgets may become obsolete in a short time.
- (カ) Kita was the head of the Art Institute at Osaka University.
- (キ) Kita thinks that more designers must work in marketplaces.

- (2) 下線部①の yet is equally at home と同じ意味になる最も適切な表現を、以下の(ア)~(カ)より一つ選び、その記号を答えよ。(10点)

- (ア) at the expense of
- (イ) in spite of
- (ウ) rather than
- (エ) yet when at his house
- (オ) but is also comfortable
- (カ) instead of

- (3) Wakamaru は何ができるのか。以下の中から適切なものを三つ選び、その記号を答えよ。(15点)

- (ア) It can help old people.
- (イ) It can make LCD TVs.
- (ウ) It can make futuristic teapots.
- (エ) It can make its house more secure.
- (オ) It can keep up with high-tech gadgets.
- (カ) It can recognize members of its household.

- (4) 本文の表題は *Soul Designer* である。それに代わる表題として、最も適切なものを、以下の(ア)~(オ)より一つ選び、その記号を答えよ。(10点)

- (ア) Kita and the 'Two Points Watch'
- (イ) The Life and Times of Wakamaru
- (ウ) Preservation of Traditional Design
- (エ) Toshiyuki Kita's Success in Design
- (オ) A Beginner's Approach to Design

## Part 2 Personal Response

(30 点)

以下の問いに答えよ。

- (1) Think of any everyday item you recently used. Is its design good or bad? Write a paragraph explaining your opinion. Provide at least two reasons. Write in English.

(30 点)