

平成23年度 編入学者選抜学力検査

数 学

150点

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4問あります(1ページから2ページ)。
3. 解答用紙は11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、静かに手を上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. 解答時間は90分です。
8. 問題ごとに配点が記されています。

I 以下の問いに答えよ。(配点 35 点)

問1 行列 $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ -3 & 7 & 5 \end{pmatrix}$ の固有値をすべて求めよ.

問2 連立1次方程式

$$\begin{cases} -x + 5y + 3z = 1 \\ x - y - z = 1 \\ -3x + 7y + 5z = -1 \end{cases}$$

を解け.

II 線形写像 $f: \mathbf{R}^3 \rightarrow \mathbf{R}^3$ は, ${}^t(1, 0, 0)$ を ${}^t(1, 0, -1)$ へ, ${}^t(0, 1, 1)$ を ${}^t(0, 1, 0)$ へ, ${}^t(0, 1, 2)$ を ${}^t(2, 1, -2)$ へ, それぞれ移すものとする. ここで ${}^t a$ はベクトル a の転置を表す. このとき以下の問いに答えよ.(配点 40 点)

問1 3つのベクトル

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}$$

が1次従属であることを示せ.

問2 $f(x) = Ax$ ($x \in \mathbf{R}^3$) となるような行列 A を求めよ.

問3 問2で求めた行列 A について, 行列 A の階数を求めよ.

III 曲線 $y = \frac{2}{3}x^{3/2}$ ($0 \leq x \leq 1$) について, 以下の問いに答えよ. (配点 35 点)

問 1 この曲線と 2 つの直線 $x = 1$, $y = 0$ で囲まれる図形の面積を求めよ.

問 2 この曲線の長さを求めよ.

IV $x_n = r^{n-1}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で与えられる数列 $\{x_n\}$ について, 以下の問いに答えよ.
ただし, $0 < |r| < 1$ とする. (配点 40 点)

問 1 第 N 項までの和 $\sum_{n=1}^N x_n$ を求めよ.

問 2 問 1 で求めた和について, $N \rightarrow \infty$ としたときの極限 $\sum_{n=1}^{\infty} x_n$ を求めよ.

問 3 和 $\sum_{n=1}^N nx_n$ を求めよ.

問 4 問 3 で求めた和について, $N \rightarrow \infty$ としたときの極限 $\sum_{n=1}^{\infty} nx_n$ を求めよ. ただし, $\lim_{N \rightarrow \infty} Nr^N = 0$ ($|r| < 1$) であることを用いてよい.

問題は, このページで終りである.

2011 Entrance Exam for Transfer Students

平成 23年度 編入学者選抜学力検査

English 英語

150 点

Notices 注意事項

1. Do not open this exam until you are given instructions to begin. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. Answer sheets are separated from the question sheets (Questions are on pages 1-3). Please submit only the answer sheets. 問題冊子(問題は 1-3 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. Do not forget to write your name and your applicant number on all of your answer sheets and cover sheet. 解答冊子の表紙と解答用紙の全てに忘れずに氏名と受験番号を記入してください。
4. You may use a dictionary. The questions are written in English or Japanese. Please read the instructions carefully. 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、注意深く読んでから解答してください。
5. If you find some incomplete printing or collating, please let the supervisor know by raising your hand silently. 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、静かに手を上げて監督員に知らせてください。
6. Please take the question sheets with you after finishing the exam. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
7. You have 90 minutes. 試験時間は90分です。

1. Read the article below and answer the following questions.

One of the greatest challenges of globalization is the loss of individuality. Today we are all linked to each other through the invisible yet powerful networks of our global village. In a village, one person's problem can easily become everyone's problem. Unless everyone in this village learns to avoid or respond appropriately to problems, the human race has the potential to destroy itself or its habitat. Everyone must be involved in preventing such a possibility. Information technology is our greatest chance to get everyone involved.

The 2009 swine flu (H1N1 influenza) outbreak is a good reminder that biological enemies can rapidly spread and destroy the human race. A local problem in Veracruz, Mexico rapidly became a global problem. To control this problem, the World Health Organization delivered information all over the world by mainly using information technology. In a short time we all knew the symptoms of swine flu. We also knew how to protect ourselves from it and how to treat ourselves if we caught it. Without information technology, many more people would have died from the swine flu outbreak of 2009.

Apart from biological enemies, the human race is also vulnerable to self-destruction. The human race can easily self-destruct if a nuclear war started. It is common knowledge that previously non-nuclear weapon states like India, Pakistan and North Korea currently have active nuclear weapons. Reducing the risk of self-destruction is the main objective of the Nuclear Non-proliferation Treaty. Thanks to information technology, nuclear tests all over the world can be monitored and made public. This information is important for the security of our global village.

The future of our global village depends on the future of the planet on which we live. Today the effects of climate change such as drought and floods are an increasing cause of suffering and death. Today many governments are encouraging their citizens to adopt eco-friendly lifestyles. In Japan, for example, incentives up to and over 3,000 US dollars are given to people who change to new eco-friendly cars. The result has been an increase in the sales of new cars and a decrease in the sales of used cars. ① Such progress would not have been possible without information technology. Information technology tools like webpages and blogs have been extremely valuable in providing buyers with necessary information to make wise choices.

Globalization has many advantages for the human race. However, unless we all understand the global consequences of our actions, there is no future for the human race. Everyone has an important role to play. Thus everyone must have access to the information they need to play their roles. With advances in information technology ② this is now possible.

(1) 以下の(ア)~(コ)のそれぞれの文について，その内容が本文で述べていることと一致するものには○，一致しないものには×をつけよ．（50点）

- (ア) In a village, everyone is important.
- (イ) Information technology can be used to get everyone involved.
- (ウ) Many died from swine flu because of information technology.
- (エ) The World Health Organization protected everyone from swine flu.
- (オ) Global warming is an increasing cause of death.
- (カ) In Japan, sales of used cars increased and sales of new cars decreased.
- (キ) Webpages and blogs give buyers information.
- (ク) Nuclear activity can be monitored.
- (ケ) Globalization has disadvantages.
- (コ) There is no future for the human race.

(2) 下線部①の Such progress は何を指すのか，**英語**で答えよ．（15点）

(3) 本文の著者は，人類の未来を確保するには何が必要と考えているのか．必要と考えているものを**英語**で答えよ．（10点）

(4) 本文の要約（要旨）として，最も適切と考えられるものを以下の(ア)~(オ)の選択肢より一つ選び，その記号で答えよ．（10点）

- (ア) Nuclear programs can lead to the self destruction of the human race.
- (イ) Information technology can help secure our global village.
- (ウ) Everyone must help protect the earth from global warming.
- (エ) Global warming and nuclear war are dangerous.
- (オ) The human race will be destroyed, self destruct, or destroy its habitat.

(5) 下線部②の this は何を指すのか，**英語**で答えよ．（15点）

2. PART 1 is about the future of the human race and the role of information technology. このパート 1 を参考にして、以下の問いに**英語**で答えよ。ただし、英文として明瞭かつ論理的に表現されていれば、どのような立場での解答も可とする。

- (1) 人類の未来における information technology の利点を英語で答えよ。さらに、どうしてそう考えるのかの理由も英語で説明せよ。(25 点)
- (2) 人類の未来における information technology の不利な点を英語で答えよ。さらに、どうしてそう考えるのかの理由も英語で説明せよ。(25 点)

平成23年度 編入学者選抜学力検査

専 門 科 目

100点

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. 出題科目、ページおよび選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目	ペ ー ジ	選 択 方 法
微 分 方 程 式	1	左の3科目のうちから1科目を選択し、解答してください。
プ ロ グ ラ ミ ン グ	2 ~ 5	
論 文	6 ~ 7	

3. 解答用紙6枚と計算用紙・下書き用紙が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、選択した科目名、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
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、静かに手を上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。

微分方程式

I 未知関数 $x = x(t)$, $y = y(t)$ に対する連立微分方程式

$$\begin{cases} \dot{x} = x \\ \dot{y} = x + 2y \end{cases} \quad (\text{ただし, } \dot{\cdot} \text{ は変数 } t \text{ に関する微分とする})$$

について, 以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

問1 この連立微分方程式を解け.

問2 問1で求めた解軌道のうち, 始点 $(x(0), y(0))$ が $\left(\frac{1}{2}, -\frac{3}{8}\right)$ であるものを xy -平面に描け.

II 未知関数 $y = y(x)$ に対する微分方程式

$$\frac{\frac{dy}{dx}}{\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2}} = x \quad (-1 < x < 1)$$

について, 以下の問いに答えよ. (配点 50 点)

問1 $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2$ を x だけの関数で表せ.

問2 $y(0) = -1$ を満たす $y(x)$ を求めよ.

微分方程式の問題は, このページで終りである.

プログラミング

- I オリンピックの国別のメダル獲得情報が、国を表す3文字のIOCコードと獲得したメダルの色の対で一つずつ与えられるとき、それらを国別に集計してリスト1で示すようにIOCコードのアルファベットの昇順に出力するプログラムを作成したい。

プログラムの作成にはC言語を用い、リスト2, 3, 4に示すプログラム断片と合わせて実行されるようにすること。さらに、配列rankは常にIOCコードのアルファベット昇順にソートされた状態を維持すること。このとき、以下の問いに答えよ。
(配点 100点)

リスト1(国を表すIOCコード: Goldメダルの数, Silverメダルの数, Bronzeメダルの数)

```
AUS: 1,1,1
CHN: 3,2,2
CUB: 0,1,1
FRA: 0,1,1
GBR: 1,1,1
GER: 1,0,1
KOR: 1,0,0
RUS: 2,2,2
UKR: 0,0,1
USA: 2,2,2
```

- 問1 配列rankに国別のメダル獲得数が格納されているものとする。この配列rankに格納されている順にリスト1のように表示する関数printMedalsを定義せよ。配列rankには1000個未満の国のメダル獲得数が格納されており、メダル獲得数が格納されていない配列要素では国名に空文字列が格納されていることとする。なお、関数printMedalsのプロトタイプ宣言は以下のようになされるものとする。

```
void printMedals();
```

問2 IOCコードの文字列によって指定された国のメダル獲得数が配列 rank の中に含まれているかどうか調べ、もし見つければ1を返し、見つからなければ0を返す関数 inArray を定義せよ。なお、関数 inArray のプロトタイプ宣言は以下のようなされるものとする。

```
int inArray(char country[]);
```

問3 IOCコードの文字列によって指定された国のデータを配列 rank の適切な場所に新たに追加する関数 addCountry を定義せよ。配列 rank に格納されているデータは常にIOCコードのアルファベット昇順に並べられているものとし、追加する際もその順番を維持するように追加すること。また、この関数に与えられるのは国を示すIOCコードだけであり、国のデータを追加する時点では各色のメダル獲得数は0とすること。ただし、この関数が実行される時点では、指定された国は配列 rank にまだ含まれていないと仮定してよい。なお、関数 addCountry のプロトタイプ宣言は以下のようなされるものとする。

```
void addCountry(char country[]);
```

問4 IOCコードの文字列によって指定された国のデータを配列 rank 中から探し、指定された色のメダル獲得数を1増やす関数 countMedal を定義せよ。また、この関数が実行される時点では、指定された国は配列 rank に既に含まれると仮定してよい。なお、関数 countMedal のプロトタイプ宣言は以下のようなされるものとする。

```
void countMedal(char country[], char medal[]);
```

問5 問2, 3, 4で定義した関数 `inArray`, `addCountry`, `countMedal` を利用し, 配列 `rank` に IOC コードの文字列によって指定された国のメダル獲得情報を追加する関数 `addMedal` を定義せよ. 指定された国は配列 `rank` にまだ含まれていない場合と既に含まれている場合があり, 含まれている場合にはそのメダル獲得数を増やし, 含まれていない場合にはその国のデータを追加してからメダル獲得数を増やすこと. なお, 関数 `addMedal` のプロトタイプ宣言は以下のようになされるものとする.

```
void addMedal(char country[], char medal[]);
```

リスト 2(構造体および型の宣言)

```
typedef struct {  
    char country[4];  
    int gold,silver,bronze;  
} MEDALS;
```

リスト 3(大域変数の宣言)

```
MEDALS rank[1000];
```

リスト 4(main 関数)

```

int main(int argc, char *argv[]) {
    // メダル獲得情報 (IOC コードと獲得メダル色) を追加していく
    addMedal("CUB", "Silver");
    addMedal("USA", "Gold");
    addMedal("RUS", "Gold");
    addMedal("CUB", "Bronze");
    addMedal("GBR", "Silver");
    addMedal("FRA", "Bronze");
    addMedal("CHN", "Silver");
    addMedal("CHN", "Bronze");
    addMedal("USA", "Gold");
    addMedal("RUS", "Silver");
    addMedal("UKR", "Bronze");
    addMedal("USA", "Bronze");
    addMedal("USA", "Bronze");
    addMedal("RUS", "Gold");
    addMedal("GBR", "Gold");
    addMedal("CHN", "Silver");
    addMedal("CHN", "Bronze");
    addMedal("RUS", "Bronze");
    addMedal("AUS", "Silver");
    addMedal("GER", "Bronze");
    addMedal("CHN", "Gold");
    addMedal("CHN", "Gold");
    addMedal("RUS", "Silver");
    addMedal("AUS", "Bronze");
    addMedal("AUS", "Gold");
    addMedal("GBR", "Bronze");
    addMedal("USA", "Silver");
    addMedal("RUS", "Bronze");
    addMedal("GER", "Gold");
    addMedal("CHN", "Gold");
    addMedal("USA", "Silver");
    addMedal("KOR", "Gold");
    addMedal("FRA", "Silver");
    // 集計結果の表示
    printMedals();
    return 0;
}

```

プログラミングの問題は、このページで終りである。

論 文

I 次の論文を読み，以下の問いに答えよ．（配点 100 点）

著作権保護のため問題文は省略してあります

SAT 問題と基本アルゴリズム

藤田昌宏, 電子情報通信学会誌, Vol.90, No.12, pp.1067–1068(2007) 「SAT アルゴリズムの最新動向」より改変．

- 問1 下線部 ① の この SAT 問題 で充足可能と判断された論理関数 $f(x)$ と論理関数 f を充足する x の値をすべて示せ .
- 問2 下線部 ② の式に含まれるすべてのリテラルと節を示せ .
- 問3 下線部 ③ の 充足不可能である ことを証明せよ .
- 問4 下線部 ④ の 変数 a の値が1である必要があると述べているのはなぜか , その理由を述べよ .
- 問5 本文中の式 (4) の $(a) \wedge (\bar{a} \vee c) \wedge (\bar{b} \vee c) \wedge (a \vee b \vee \bar{c}) \wedge (\bar{c} \vee e) \wedge (\bar{d} \vee e) \wedge (c \vee d \vee \bar{e})$ が充足可能かどうかを判断せよ . さらに , 充足可能な場合は , 充足する変数ベクトルの値をすべて示せ .
- 問6 $(\bar{a} \vee b) \wedge (\bar{b} \vee \bar{c}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{f} \vee c \vee e) \wedge (d) \wedge (\bar{e} \vee f \vee a) \wedge (c \vee d \vee \bar{e}) \wedge (\bar{d} \vee a)$ が充足可能かどうかを判断せよ . さらに , 充足可能な場合は , 充足する変数ベクトルの値をすべて示せ .

論文の問題は , このページで終りである .