

問 題 訂 正

数学②（別冊）「情報関係基礎」

訂 正 箇 所	4 5 ページ 第4問 問3 上から1 3行目および1 5行目
誤	…， "<"&D27 と指定する。これらより，セル D28 に次の計 算式を入力し，セル範囲 E28～F28 に複写した。 IF (D27<ツ , "—" , COUNTIF (テ , "<"&D27)) …
正	…， "<="&D27 と指定する。これらより，セル D28 に次の計 算式を入力し，セル範囲 E28～F28 に複写した。 IF (D27<ツ , "—" , COUNTIF (テ , "<="&D27)) …

情報関係基礎

問 題	選 択 方 法
第 1 問	必 答
第 2 問	必 答
第 3 問	いずれか 1 問を選択し、 解答しなさい。
第 4 問	

第1問 (必答問題) 次の問い(問1～3)に答えよ。(配点 30)

問1 次の文章(a～d)を読み、空欄 **アイ** に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄 **ウ** ～ **ク** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

- a 600 × 600 ピクセルのRGBカラー画像を記録したものと、1800 × 1200 ピクセルの256階調グレースケール画像を記録したものが、同じデータサイズであった。この場合、RGBカラーで記録した画像データは1ピクセルあたり **アイ** ビットで記録されていたことになる。ただし、データの圧縮は行わず、画像以外のデータは考えないものとする。
- b ネットワーク経由で動画を配信する方式の一つであり、データを受信しながら同時に再生することができる **ウ** 方式では、基本的には再生終了後にデータがファイルとして残らないため、動画配信者にとっては不正コピーの心配が軽減されるという利点がある。
- c 注意や情報をひと目で理解できるように示すため、次の図1のようなピクトグラムが用いられている。ピクトグラムは **エ** ため、特定の言語に依存しない情報伝達が可能となる。ピクトグラムには、日本の産業製品生産に関する規格である **オ** で制定された図記号に含まれるものもある。ピクトグラムに関してこのような制定を行うことには、 **カ** という利点がある。



図1 ピクトグラムの例

- d あるコンビニエンスストアでは、次の図2のような2次元コードをリーダーに読み取らせて支払いを行うことができる。2次元コードは、一部が汚れて欠けていても正しく読み取ることができる。これは **キ** ためである。このコンビニエンスストアでは、支払い手段として非接触型ICカードを利用することもできる。非接触型ICカードは、ICチップに記録されたデータを電波で読み書きできる方式であり、 **ク** という利点がある。



図2 2次元コードの例

ウ の解答群

- ① スキミング ② ストリーミング ③ トリミング
- ④ フィッシング ⑤ ミラーリング ⑥ レンダリング

エ の解答群

- ① 絵で情報を伝える ② 著作権が放棄されている
- ③ 音声で情報を伝える ④ 表意文字を元に作られている

オ の解答群

- ① ASCII ② IEEE ③ JIS ④ Unicode

カ の解答群

- ① 同じ意味を表す異なるピクトグラムの乱立を防ぐことができる
- ② ピクトグラムを誰もが自由に改変できるようになる
- ③ ピクトグラムの解釈に多様性が生まれる
- ④ 日本の産業製品生産に関する規格の信頼性が増す

キ の解答群

- ① コードの読み取りに機械学習による推論が利用されている
- ② コードに誤りを訂正するための情報が付加されている
- ③ コードの隅にある三つのマークで常に正しい向きが検出される
- ④ コードの読み取り用カメラに汚れを透過する機能が備わっている

ク の解答群

- ① 複数のカードを同時に利用して支払いを行うことができる
- ② カードリーダーにカードをかざすだけで支払いを行うことができる
- ③ 店内のどこにいても支払いを行うことができる
- ④ スキミングが容易である

情報関係基礎

問 2 次の文章(a・b)の空欄 **ケ** ～ **サ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

- a 著作権者の権利には、公表権が含まれている。公表権とは、まだ公表されていない著作物を公衆に提供または提示する権利であり、言い換えれば、著作権者の意に反して自らの著作物が公表されることのない権利と言える。これをふまえると、 **ケ** は、著作権者の権利のうち公表権を侵害する可能性がある。

ケ の解答群

- ① 友人がこっそりノートに描きためていたイラストをのぞき見して、その感想を無断で SNS に書き込んでしまうこと
- ② 友人がこっそりノートに描きためていたイラストを、無断で SNS に公開してしまうこと
- ③ イラストを描いているときの友人の顔を写真に撮り、無断で SNS に公開してしまうこと
- ④ 友人が秘密にしていたのに、友人の趣味がイラストを描くことであることを無断で SNS に書き込んでしまうこと

- b 情報通信ネットワークの通信方式に関して、回線交換方式とパケット交換方式を比較する。回線交換方式は、従来の固定電話でも用いられていた通信方式で、通信する2点間で接続を確立し、送受信するデータの有無にかかわらず、回線を占有する。一方、パケット交換方式は、インターネットなどで使用されている通信方式で、データをパケットと呼ばれる小さな単位に分割して、一つの回線に異なる宛先のパケットが混在してもよい形で通信を行う。は回線交換方式のメリット、はパケット交換方式のメリットと言える。

・の解答群

- ① 安全な通信ができる仕組みであるため、暗号化が不要であること
- ② 通信中は回線を占有できるため、時間あたりに通信できるデータ量が安定すること
- ③ 距離にかかわらず、遅延の少ない通信ができること
- ④ 回線を効率的に利用して、回線数より多くのユーザが同時に通信できること
- ⑤ 必ず接続が確立できること

情報関係基礎

問 3 次の文章を読み、空欄 ～ に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

アナログ信号をデジタル化するには、次の方法が広く使われている。まず、一定の時間間隔でアナログ信号の波の高さを取り出す。この操作を といい、1秒間に する回数を 周波数(以降、 f と呼ぶ。)という。次に、 により取り出した値が、あらかじめ設定した段階のどれに最も近いかを判断し、その段階に対応する整数の段階値を割り当てる。この操作を といい、設定できる段階の数を決めるものを ビット数(以降、 Q と呼ぶ。)という。このようにして割り当てられた値を2進法で符号化する。符号化した値を順に並べることでデジタル化が完了する。

この方法で、次の図3に示すアナログ信号をデジタル化する。 Q を3ビットとすると、段階の数は になる。 f を10 Hz とし、 Q を3ビットとすると、時刻0の時から順に表したデジタルデータの先頭12ビットは となる。これに対して f を5 Hz とし、 Q を3ビットとすると、時刻0の時から順に表したデジタルデータの先頭12ビットは となる。

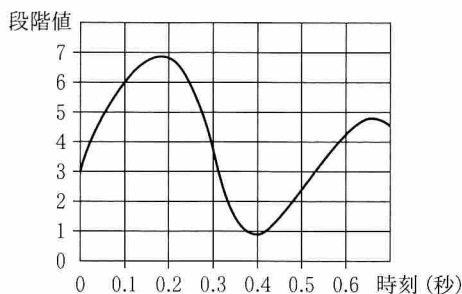


図3 アナログ信号

1秒あたりのデータ量は、 で求められる。一般的な音楽CDでは、 f に44100 Hz、 Q に16ビットが用いられ、圧縮せずに記録されている。この設定でデジタル化する場合、左右二つのデータが必要なステレオ音声では、1秒間あたり バイトのデータ量が必要になる。

デジタル化の際に によって誤差が生じるが、 ことで、この誤差を小さくできる。しかし、 。

シ

ス

の解答群

- ① 電子化 ② 分子化 ③ 数値化 ④ 標本化
⑤ 分散化 ⑥ 量子化 ⑦ 信号化 ⑧ 暗号化

セ

の解答群

- ① 3 ② 2^3 ③ 3^2 ④ 3^{10} ⑤ 10^3

ソ

タ

の解答群

- ① 111000000111 ② 001101100111 ③ 011110111100
④ 011111001100 ⑤ 001101110001 ⑥ 111000000011

チ

の解答群

- ① $Q + f$ ② $Q - f$ ③ $Q \times f$ ④ $Q \div f$

ツ

の解答群

- ① 22050 ② 44100 ③ 88200 ④ 176400 ⑤ 352800

テ

の解答群

- ① 録音時間を長くする ② Q を増やす
③ 高価な記憶媒体に記録する ④ ノイズキャンセラーを使用する

ト

の解答群

- ① データ量が増加する ② 振幅が小さくなる
③ 不正コピーが容易になる ④ f が増える

情報関係基礎

第2問 (必答問題) 次の文を読み、後の問い(問1～3)に答えよ。(配点 35)

小池ケイコさんは、なぜか回文が大好きで毎日回文のことばかりを考えている。

問1 次の文章を読み、空欄 、・ に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。また、空欄 に当てはまる数字をマークせよ。

文字の並びを逆順にしても元と同じになる文字列を回文という。例えば、「えとをとえ」や「ようかんかうよ」は回文であるが、 は回文ではない。ここでは文字の並びのみに注目し、読み方や意味は考えない。

小池さんは常々世の中には回文ではない文字列も存在することを残念に思っていた。しかし、幸いなことに長さ1の文字列は回文なので、どんな文字列も回文を連結して作れることに気付いた。その際、連結する回文の数が少ない方がより幸せに感じられたため、ある文字列を作るために連結する最も少ない回文の数でその文字列の長さを割った値を、その文字列の^{さいわ}幸いさと呼ぶことにした。例えば、長さ6の文字列「こしたんたん」は

・「こ・し・た・ん・た・ん」の6つの回文の連結、または
・「こ・し・たんた・ん」もしくは「こ・し・た・んたん」の4つの回文の連結で作れ、4つが最も少ないため幸いさは $\frac{6}{4} = 1.5$ である。同様に、長さ8の文字列「とらのこのこのこ」の幸いさは である。長さ n の文字列の幸いさは、それ自身回文であるときに最も大きく となり、文字列中に長さ1の回文しか現れないときに最も小さく となる。

ア

の解答群

- | | |
|-----------------|-----------|
| ① うといすいとう | ② えのとらとらえ |
| ③ またまたさいかいさたまたま | ④ ししましまし |

ウ

エ

の解答群

- | | | |
|-----------------|-------|----------------------|
| ① 0 | ② 1 | ③ $\frac{1}{n}$ |
| ④ $\frac{n}{2}$ | ⑤ n | ⑥ $\frac{n(n-1)}{2}$ |

情報関係基礎

問 2 次の文章を読み、空欄 オ ・ カ , ク ~ シ に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄 キ に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つ選べ。

小池さんは、皆にも文字列の幸いさに親しんでもらいたいと思っている。文字列の幸いさを機械的に計算するために、まずは文字列に現れるすべての回文を求める方法を考えた。以下では「しばしばまた」を例に考える。

「しばしばまた」の中には1文字のもの以外には「しばし」や「しし」という回文があるが、回文を見落とすことがないように、次の図1を用いて文字列の x 文字目から y 文字目までが回文かどうかをすべての x, y の組(ただし $1 \leq x \leq y \leq 7$)について調べる。例えば $(x, y) = (1, 2)$ は文字列「しば」に対応し、これは回文ではない。回文「しし」は $(x, y) = (3, 4)$ に対応する。また、回文「ばしば」は $(x, y) = ($ オ $,$ カ $)$ に対応する。回文に対応するマスに○、そうでないマスに×を記入することですべての回文が求められる。

$y \backslash x$	1	2	3	4	5	6	7
1	○						
2	×	○					
3	○	×	○				
4	×	×	○	○			
5	×	○	×	×	○		
6	×	×	×	×	×	○	
7	×	×	×	×	×	×	○

図1 「しばしばまた」に現れる回文を調べた図

小池さんは図1を作る際に、長い文字列に対応するマスでも○×を決めるために調べる文字が少なくて済む、次の方法を考えた。

まず、長さ1の文字列は回文であるため、これに対応する図1の対角線上のマス (i, i) (ただし $1 \leq i \leq 7$) はすべて○となる。また、長さ2の文字列は、マス $(i, i + 1)$ (ただし $1 \leq i \leq 6$) に対応するが、これはそれぞれの2文字を

調べることで回文かどうかを判断し、マスの○×を決める。

残りのマスの○×を決めるためには、図1において×の左下のマスは必ず×であるという性質を利用する。これは、

x 文字目から y 文字目までが回文でないとき、その両隣の $x-1$ 文字目と $y+1$ 文字目がどのような文字であっても、 $x-1$ 文字目から $y+1$ 文字目までは回文にはならない

からである。一方で、

x 文字目から y 文字目までが回文のとき、その両隣の $x-1$ 文字目と $y+1$ 文字目が **キ** ならば、 $x-1$ 文字目から $y+1$ 文字目までは回文となり、そうでないならば回文にはならない

こともわかる。

このことを使い、長さ1と2の文字列に対応するそれぞれのマスから始めて順に左下のマスの○×を決めていく。例えば、 $(x, y) = (4, 4)$ から始めると、このマスは○なので次は(**ク** , **ケ**)のマスの○×を考える。**ク**文字目と**ケ**文字目を調べ、×と決められる。すると、(2, **コ**)のマスの、(1, **サ**)のマスは、それ以上文字を調べずに×と決められる。

この方法で図1を作成するとき、文字を調べずに×と決めるマスは全部で **シ** 個である。

キ の解答群

- | | |
|---------|--------------------------|
| ① 同じ文字 | ① x 文字目から y 文字目に現れる |
| ② 異なる文字 | ③ x 文字目から y 文字目に現れない |

情報関係基礎

問 3 次の文章を読み、空欄 ～ , に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。なお、空欄 ・ の解答の順序は問わない。また、空欄 ・ , ～ に当てはまる数字をマークせよ。

与えられた文字列を作るために連結する最も少ない回文の数(以降、**最少回文数**と呼ぶ。)がわかれば、その幸いさは簡単に計算できる。以下では文字列「ガタイイタイガーガイタ」を例に、最少回文数を求める方法を考える。

小池さんは、次の図2を作成した。この図では、文字列全体の前と後および各文字の間に、図中に示す番号を振った丸印を対応させる。また、文字列中に現れるすべての回文それぞれに対して、開始直前の丸印から出て、終了直後の丸印へ入る矢印を引く。ただし、図2には設問の都合により⑫に入る矢印は描かれていない。

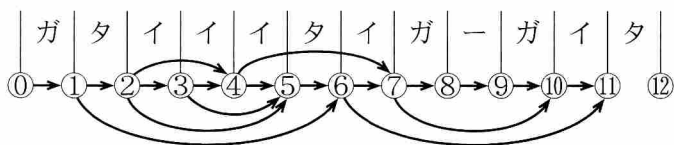


図2 「ガタイイタイガーガイタ」に現れる回文にもとづき作成した図
(ただし、設問の都合により⑫に入る矢印は描かれていない)

例えば、矢印「①→②」は回文「ガ」に、矢印「③→⑥」は回文「イイイ」に対応する。⑫に入る矢印は「→⑫」と「→⑫」となる。

このように表すと、例えば、「①→②→⑥→⑦」という3本の矢印でのたどり方は「ガ・タイイタイ・イ」の3つの回文の列に対応し、連結すると先頭から7文字目までの「ガタイイタイ」になる。一方、連結すると同じ文字列になる「ガ・タ・イイ・イタイ」の4つの回文の列は「①→②→→→⑦」という4本の矢印でのたどり方に対応する。つまり、①から⑦へのたどり方と、連結すると先頭から7文字目までの文字列を作る回文の列とが一对一に

対応する。このことは⑩からどの丸印へのたどり方についても同様であるため、「ガタイイタイガーガイタ」の最少回文数は⑩から⑫へたどるのに必要な矢印の最少本数(以降、**最短距離**と呼ぶ。)と一致する。

すべてのたどり方を考えるのは大変なので、小池さんは⑩から各丸印への最短距離を、その丸印に入る矢印に注目することで求める方法を考えた。

①に入る矢印は「⑩→①」しかない。同様に、②、③それぞれに入る矢印は「①→②」, 「②→③」しかない。よって、⑩から①、②、③へのたどり方は1通りしかなく、⑩からの最短距離はそれぞれ1、チ、ツである。

⑩から④へのたどり方は最後の矢印が「②→④」の場合と「③→④」の場合に分けられる。前者の場合は⑩から②へたどってから矢印「②→④」をたどるので、(「⑩から②への最短距離」+ 1)本の矢印でたどるのが最短であり、後者の場合は(「⑩から③への最短距離」+ 1)本の矢印でたどるのが最短である。よって、⑩から④への最短距離は チ + 1 と ツ + 1 の小さい方となる。同様に考えると、⑩から⑤へのたどり方は、最後に矢印「テ→⑤」をたどるのが最短であり、最短距離は ト となる。

以上の手順で番号の小さい順に⑩から各丸印への最短距離を求めることができ、文字列「ガタイイタイガーガイタ」全体の最少回文数は⑩から⑫への最短距離、つまり ナ となる。なお、⑩から各丸印への最短距離を与える矢印のたどり方を考えると、連結して「ガタイイタイガーガイタ」を作る ナ つの回文の列は ニ 通りであることもわかる。

ス ~ タ , テ の解答群									
①	①	①	①	②	②	③	③	④	④
⑤	⑤	⑥	⑥	⑦	⑦	⑧	⑧	⑨	⑨
⑩	⑩	⑪	⑪	⑫	⑫				

第3問 (選択問題) 次の文章を読み、後の問い(問1～3)に答えよ。(配点 35)

Kさんは、あみだくじを表示するプログラムを作ろうと考えた。どの文字も同じ幅で表示されることを仮定して、記号の「**I**」・「**┣**」・「**┫**」という文字と改行を使うことにした。文字の左右および行間に隙間のない表示をすれば、これらの記号がつながって、あみだくじの線に見える。

あみだくじには縦線が2本以上、横線が1本以上ある。プログラムを簡単にするため、横線は隣り合う縦線の間のみを結ぶとし、一つの行にはちょうど1本だけ横線があるとした。

例えば、縦線が3本で横線が4本であるあみだくじを、図1のように4行で表示する。この図で点線は文字の枠を示しており、各行の右端で改行している。このあみだくじの一番上の横線は左から2本目と3本目の縦線を結んでおり、「**I**」・「**┣**」・「**┫**」と改行をこの順に表示することで1行目を出力できる。上から2番目の横線は左から1本目と2本目の縦線を結んでおり、1行目の表示に続けて「**┣**」・「**┫**」・「**I**」と改行をこの順に表示することで2行目を出力できる。3行目と4行目も同様である。

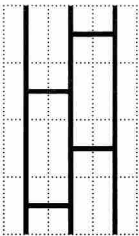


図1 表示されるあみだくじの例

問1 次の文章を読み、空欄 **ア** ～ **ウ** に当てはまる数字をマークせよ。
また、空欄 **エ** ・ **オ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

表示したいあみだくじを指定するために、縦線の本数を変数 **tate** に、横線の位置の情報を整数の配列 **Yokosen** に、横線の本数を変数 **yoko** に入れることにした。配列の要素 **Yokosen[y]** が **x** であることは、上から **y** 番目の横線が左から **x** 番目の縦線と **x + 1** 番目の縦線を結ぶことを表す。

例えば、図1のあみだくじを表示するには、**tate** を **ア** , **yoko** を4と設定し、**Yokosen[1] ← 2** , **Yokosen[2] ← 1** , **Yokosen[3] ← イ** , **Yokosen[4] ← ウ** と設定する。以下では、配列の要素の並びを **[]** でくくって配列全体を表すことがある。例えば、上記のように設定された **Yokosen** は **[2, 1, イ, ウ]** と表せる。

このように **tate** , **yoko** , **Yokosen** が設定されているとき、あみだくじを表示する手続きとして、図2を作成した。

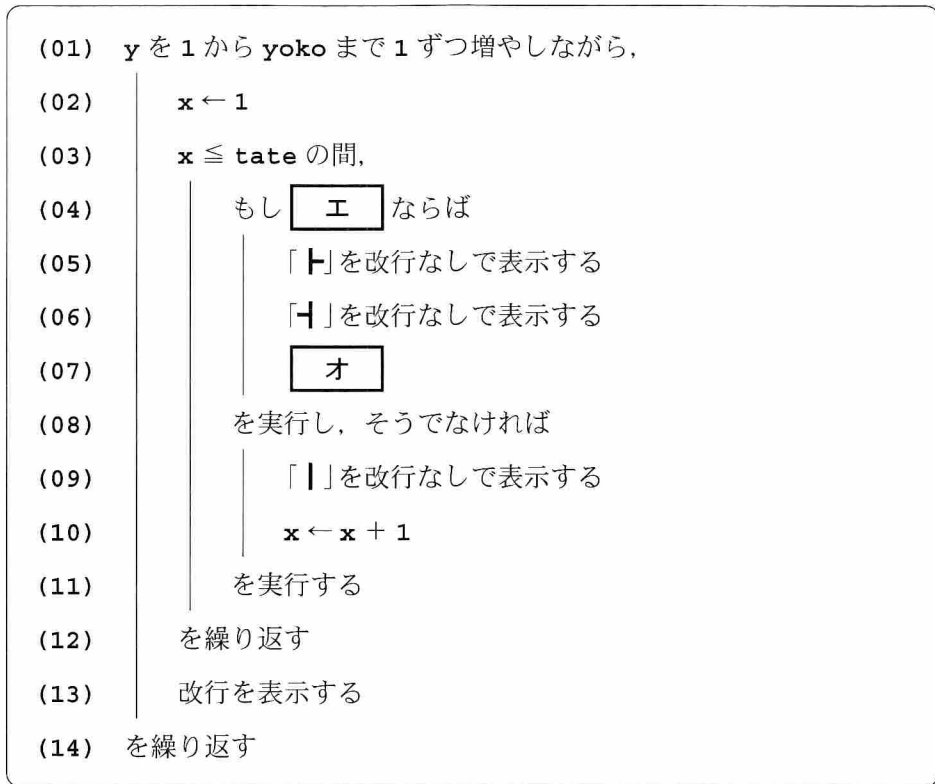


図 2 あみだくじを表示する手続き

工 の解答群		
① Yokosen[x] ≠ y	① Yokosen[x] = y	② Yokosen[x] < y
③ Yokosen[y] ≠ x	④ Yokosen[y] = x	⑤ Yokosen[y] < x
⑥ Yokosen[x] ≠ x	⑦ Yokosen[x] = x	⑧ Yokosen[x] < x

才

 の解答群

① $x \leftarrow 0$	① $x \leftarrow x + 1$	② $x \leftarrow x + 2$	③ $tate \leftarrow tate - 1$
④ $x \leftarrow y$	⑤ $x \leftarrow x - 1$	⑥ $x \leftarrow x - 2$	⑦ $tate \leftarrow tate - 2$

情報関係基礎

問 2 次の文章を読み、空欄 **カ** ～ **ケ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

K さんは次に、あみだくじを引いた結果をコンピュータで求めることを考えた。まず、あみだくじの縦線のそれぞれの上端にコマを置く。コマを区別するため、それぞれに番号をつけておく。すべてのコマを同時に、縦線に沿って下に移動していき、横線があったら、横線がつなぐ二つの縦線の上にあるコマを入れ替えれば、あみだくじの結果を求めることができる(図 3)。

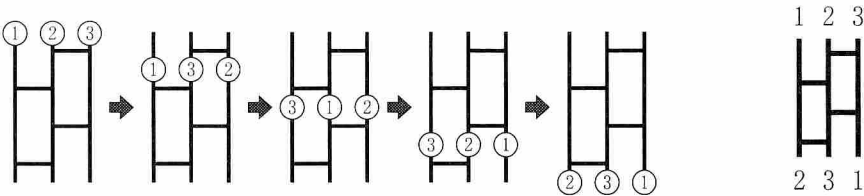


図 3 あみだくじの結果を求める様子

図 4 図 5 の手続きが表示するあみだくじ

コマの番号を順番に格納した配列 **Koma** が与えられ、**Koma** には最初、あみだくじの上端に置くコマの番号が左から順に格納されているものとする。すなわち、**Koma** の要素数とあみだくじの縦線の本数は等しい。

できた手続きを図 5 ～ 7 に示す。ここで用いている関数「要素数」はあらかじめ用意されたもので、配列を与えるとその要素数を返す。例えば **Koma** が [1, 2, 3] のとき、要素数(**Koma**) は 3 を返す。図 6 と図 7 はここで用いる新しい関数の定義である。関数を定義するときは、「関数」というキーワードと空白に続いて、関数名と、() でくくられた引数列を書き、「を」と「と定義する」までの間に関数の本体を書く。関数を呼び出すときは、関数名に続けて引数列を() でくくって書く。例えば、図 5 の (01) 行目は関数「配列を表示する」を呼び出しており、これを実行すると、図 6 の (02) ～ (05) 行目が実行される。

図 5 では、まず図 6 で定義した関数「配列を表示する」を呼び出し、最初に与えられた **Koma** を表示する。次に図 7 で定義した関数「あみだくじを表示する」を呼び出す。ここでは **カ** の値が **tate** に格納されて、図 2 と同じ処理をすることであみだくじを表示する。図 5 の (03) ～ (07) 行目では、コマを入れ替えることによって、あみだくじの結果を求めている。最後に (08) 行目で再び関数「配列を表示する」を呼び出して結果を表示している(図 4)。

- (01) 配列を表示する (Koma)
- (02) あみだくじを表示する (力 , Yokosen, 要素数 (Yokosen))
- (03) y を 1 から 要素数 (Yokosen) まで 1 ずつ増やしなが
- (04) | $t \leftarrow \text{Koma}[\text{Yokosen}[y]]$
- (05) | キ
- (06) | ク
- (07) を繰り返す
- (08) 配列を表示する (Koma)

図 5 あみだくじの結果を求める手続き

- (01) 関数 配列を表示する (Koma) を
- (02) | j を 1 から 要素数 (Koma) まで 1 ずつ増やしなが
- (03) | | ケ を改行なしで表示する
- (04) | を繰り返す
- (05) | 改行を表示する
- (06) と定義する

図 6 関数「配列を表示する」の定義

- (01) 関数 あみだくじを表示する (tate, Yokosen, yoko) を
- (02-15) | (図 2 と同じ)
- (16) と定義する

図 7 関数「あみだくじを表示する」の定義

力 , ケ の解答群	
① 0	② 要素数 (Yokosen)
③ j	④ $\text{Yokosen}[j]$
⑥ yoko	⑦ $\text{Koma}[j]$
	⑧ 要素数 (Koma) - $j + 1$

キ ・ ク の解答群	
① $\text{Koma}[\text{Yokosen}[y + 1]] \leftarrow \text{Koma}[\text{Yokosen}[y]]$	
② $\text{Koma}[\text{Yokosen}[y]] \leftarrow \text{Koma}[\text{Yokosen}[y] + 1]$	
③ $\text{Koma}[\text{Yokosen}[y] + 1] \leftarrow t$	④ $\text{Koma}[\text{Yokosen}[y]] \leftarrow t$
⑤ $t \leftarrow \text{Koma}[\text{Yokosen}[y + 1]]$	⑥ $t \leftarrow \text{Koma}[\text{Yokosen}[y]]$

情報関係基礎

問 3 次の文章を読み、空欄 **コ** ～ **ト** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

K さんが手続きを作るのを見ていた M さんは、昇順でないコマの並びを昇順に並べ替えるあみだくじを表示する手続きを作ることにした。配列 **Koma** の隣り合う要素の大小関係が逆転しているときに、これらを入れ替えればよいと考えて、図 8 の手続きを作った。この手続きでは、図 6 で定義された関数「配列を表示する」と図 7 で定義された関数「あみだくじを表示する」を用いている。なお、配列 **Yokosen** は十分な大きさを持ち、全要素が 0 で初期化されていると仮定する。

M さんが作った図 8 の手続きについて、K さんは具体的な例として **Koma** に [5, 2, 4, 3, 1] を入れた場合の動作を観察した。このとき表 1 を用意して、図 8 の (09) 行目の直後における **p**, **q**, **Yokosen**, **Koma** を記録し、その変化を見ることで実行の様子を追いかけた。最終的には図 9 のあみだくじが表示された。

```
(01) 配列を表示する (Koma)
(02) yoko ← 0
(03) p を 1 から 要素数 (Koma) - 1 まで 1 ずつ増やしながら、
(04)   q を 1 から 要素数 (Koma) - p まで 1 ずつ増やしながら、
(05)     もし Koma [q] > Koma [q + 1] ならば
(06)       (Koma [q] と Koma [q + 1] を入れ替える手続き)
(07)       yoko ← yoko + 1
(08)       Yokosen [yoko] ← q
(09)     を実行する
(10)   を繰り返す
(11) を繰り返す
(12) あみだくじを表示する ( 力 , Yokosen, yoko )
(13) 配列を表示する (Koma)
```

図 8 昇順に並べ替えるあみだくじを作って表示する手続き

表1 図8の手続き(09)行目の直後における
p, q, Yokosen, Koma の値

p	q	Yokosen	Koma
1	1	1, 0, 0, ...	2, 5, 4, 3, 1
1	2	1, 2, 0, ...	コ
1	3		サ
1	4		シ
2	1		ス
2	2		
2	3		
3	1		
3	2		
4	1		



図9 図8の手続き
が表示するあみ
だくじ

図8の(04)行目の要素数(Koma) - p を要素数(Koma) - 1 としても同じあみだくじが表示される。しかし、の処理の結果としてp 番目に大きな値の位置(添字)が決まることで、Koma の要素が大きな値順にp 番目まで決まるため、要素数(Koma) - p まで繰り返せば十分である。

コ	～	ス	の解答群
①	2, 4, 3, 1, 5	②	2, 4, 3, 5, 1
③	2, 5, 4, 3, 1	⑤	5, 4, 2, 3, 1

セ	～	テ	の解答群
①		②	H
③	H	⑤	H H

ト	の解答群
①	(06) 行目のみ
②	(07) 行目のみ
③	(08) 行目のみ
④	(04) ～ (10) 行目の繰り返し
⑤	(05) ～ (09) 行目の条件分岐
⑥	(06) ～ (08) 行目

第4問（選択問題） 次の文章を読み、後の問い(問1～3)に答えよ。(配点 35)

使用する表計算ソフトウェアの説明は、46 ページに記載されている。

Nさんは、分析が趣味である。ある競技を観戦し、興味をもったので結果を集計し分析することにした。この競技の試合は、1人対1人で行われ、攻撃の順番を決め交互に攻撃を行い、得点を競う形式である。勝敗は、得点の多い者が勝者、少ない者が敗者となり、両者の得点が等しい場合は引き分けとなる。それぞれの試合で、先に攻撃を行うことを先攻、後に行うことを後攻という。

この競技を4人で競い合っている。各選手は他3人の選手と50試合(先攻25試合、後攻25試合)ずつ合計150試合、全体では300試合を行い、勝率により順位を決定する。勝率は、引き分けを除いた試合数で勝ち数を割って計算する。

問1 次の文章を読み、空欄 **ア** ～ **キ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。

全300試合中24試合が終了したところで、Nさんはシート1 **試合結果**を作成した。列**A**に試合番号、列**B**に先攻選手の名前、列**C**に後攻選手の名前、列**D**に先攻選手の得点、列**E**に後攻選手の得点を入力する形式とした。

また、各試合の勝者がわかるようにするために、列**F**に勝者を表示する欄を追加した。結果が引き分けの場合は「－」と表示することにし、セル**F2**に計算式 **IF(D2=E2,"－",IF(**ア** ,B2,C2))**を入力し、セル範囲**F3～F25**に複写した。列**G**には敗者を表示する欄を追加し、セル**G2**に適切な計算式を入力し、セル範囲**G3～G25**に複写した。

シート1 試合結果

	A	B	C	D	E	F	G
1	試合番号	先攻選手	後攻選手	先攻得点	後攻得点	勝者	敗者
2	1	渡辺	東	4	3	渡辺	東
3	2	斉藤	三田	3	1	斉藤	三田
4	3	東	斉藤	3	5	斉藤	東
5	4	三田	渡辺	2	3	渡辺	三田
24	23	斉藤	渡辺	2	2	－	－
25	24	三田	東	1	3	東	三田

次に、各選手の勝敗を分析するために、シート 2 勝敗集計を作成した。1 行目には選手名を入力した。2 行目には各選手が戦った試合数を表示することにし、セル B2 に計算式 COUNTIF(試合結果! ,)を入力し、セル範囲 C2～E2 に複写した。また、3 行目には各選手が勝った試合数を表示することにし、セル B3 に計算式 COUNTIF(試合結果! ,)を入力し、セル範囲 C3～E3 に複写した。4 行目には負けた試合数を、5 行目には引き分けの試合数を表示するために適切な計算式を入力した。6 行目には勝率を表示することにした。勝率は引き分けを除いた試合数で勝ち数を割って計算するが、全試合引き分けの選手はいなかったため、セル B6 に計算式 B3/(B2-)を入力し、セル範囲 C6～E6 に複写した。7 行目には勝率にもとづいて順位を表示するために、セル B7 に計算式 RANK(,)を入力し、セル範囲 C7～E7 に複写した。

シート 2 勝敗集計

	A	B	C	D	E
1	選手	渡辺	東	斉藤	三田
2	試合数	12	12	12	12
3	勝ち数	4	6	6	3
4	負け数	6	2	4	7
5	引き分け	2	4	2	2
6	勝率	0.4	0.75	0.6	0.3
7	順位	3	1	2	4

の解答群

- ① A2>D2 ② A2>=E2 ③ D2>E2 ④ D2<=E2 ⑤ D2<E2

, , の解答群

- | | | |
|----------|--------------|--------------|
| ① B6～E6 | ② B\$6～E\$6 | ③ \$B6～\$E6 |
| ④ B2～B25 | ⑤ B\$2～B\$25 | ⑥ \$B2～\$B25 |
| ⑦ B2～C25 | ⑧ B\$2～C\$25 | ⑨ \$B2～\$C25 |
| ⑩ F2～F25 | ⑪ F\$2～F\$25 | ⑫ \$F2～\$F25 |

, , の解答群

- ① A1 ② A2 ③ B1 ④ B4 ⑤ B5 ⑥ B6

情報関係基礎

問 2 次の文章を読み、空欄 **ク** ～ **コ** に当てはまる数字をマークせよ。
また、空欄 **サ** ～ **ソ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、空欄 **セ** ・ **ソ** の解答の順序は問わない。

試合が行われるたびに、Nさんは試合結果をシート1に追記した。集計するうちに、Nさんは対戦相手や先攻後攻の違いにより試合結果に傾向があるのではないかと考えた。そこで、対戦相手や先攻後攻別の傾向を見るため、シート1を拡張してシート3 **対戦別集計** を作成することにした。

シート3のセル範囲 **H1～S1** には先攻選手の名前、セル範囲 **H2～S2** には後攻選手の名前を入力し、すべての対戦の組合せを用意した。セル範囲 **H3～S250** には、先攻が勝った場合は2を、後攻が勝った場合は1を、引き分けの場合は0を、それ以外は「-」を表示する。例えば、3行目の試合番号1は先攻「渡辺」、後攻「東」で、渡辺選手が勝ったため、セル **H3** は2となり、セル範囲 **I3～S3** は「-」となる。そのために、セル **H3** に次の計算式を入力し、セル範囲 **H4～H250** とセル範囲 **I3～S250** に複写した。

IF (AND (\$B3=H\$1,\$C3=H\$2),
IF (H\$1=\$F3, **ク** , IF (H\$1=\$G3, **ケ** , **コ**)) , "-")

シート3 対戦別集計

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	R	S
1								渡辺	渡辺	渡辺	三田	三田
2	試合番号	先攻選手	後攻選手	先攻得点	後攻得点	勝者	敗者	東	斉藤	三田	東	斉藤
3	1	渡辺	東	4	3	渡辺	東	2	-	-	-	-
4	2	斉藤	三田	3	1	斉藤	三田	-	-	-	-	-
5	3	東	斉藤	3	5	斉藤	東	-	-	-	-	-
6	4	三田	渡辺	2	3	渡辺	三田	-	-	-	-	-
7	5	渡辺	斉藤	2	4	斉藤	渡辺	-	1	-	-	-
8	6	東	三田	3	3	-	-	-	-	-	-	-
9	7	東	渡辺	3	1	東	渡辺	-	-	-	-	-
10	8	三田	斉藤	1	0	三田	斉藤	-	-	-	-	2
249	247	東	渡辺	1	4	渡辺	東	-	-	-	-	-
250	248	三田	斉藤	1	1	-	-	-	-	-	-	0

次に、各選手の先攻後攻別の結果を表示するシート4 **先攻後攻別集計** を作成した。シート4のセル範囲 **B1～M2** にシート3のセル範囲 **H1～S2** を複写した。シート4の3行目には実施した試合のうち先攻が勝った割合を表示するために、セル **B3** に次の計算式を入力し、セル範囲 **C3～M3** に複写した。

サ (対戦別集計!H3～H250,2)/ **シ** (対戦別集計!H3～H250)

また、シート4の4行目には引き分けた割合を、5行目には後攻が勝った割合を表示するため、同様に適切な計算式を入力した。次に、6行目には先攻の平均得点を表示する。そこで、シート3のセル範囲H3～H250のうち対戦したことを示す0以上の数値のセルを取り出して集計するため、セルB6に次の計算式を入力し、セル範囲C6～M6まで複写した。

AVGIF(対戦別集計!H3～H250,">=0",対戦別集計!)

7行目には後攻の平均得点を表示するため、同様に計算式を入力した。また、列Nに全体における勝敗割合や平均得点を表示するために、適切な計算式を入力した。各数値は、適切な位で四捨五入して表示した。

シート4 先攻後攻別集計

	A	B	C	D	E	K	L	M	N
1	先攻選手	渡辺	渡辺	渡辺	東	三田	三田	三田	全体
2	後攻選手	東	斉藤	三田	渡辺	渡辺	東	斉藤	
3	先攻勝ち割合	0.429	0.476	0.600	0.619	0.429	0.350	0.286	0.456
4	引き分け割合	0.238	0.190	0.200	0.095	0.190	0.250	0.143	0.210
5	後攻勝ち割合	0.333	0.333	0.200	0.286	0.381	0.400	0.571	0.335
6	先攻の平均得点	2.38	2.38	2.40	2.57	2.33	2.00	1.86	2.29
7	後攻の平均得点	1.81	1.90	1.75	2.19	2.24	2.25	2.33	2.12

シート4を見て、Nさんは渡辺選手と東選手の試合結果に興味をもった。東選手が先攻のときに渡辺選手に勝つ割合は6割を超えており、先攻が勝つ割合全体と比較してもずいぶん高いことがわかった。渡辺選手と東選手の対戦では、セルとセルから、東選手は後攻のときよりも先攻のときの得点が高く、今後もこの傾向が続くかに注目して、観戦することにした。

・の解答群

①

AVGIF

②

COUNTIF

③

IF

④

SUM

⑤

の解答群

①

\$D3～\$D250

②

E3～E250

③

\$E3～\$E250

④

H3～H250

⑤

\$H3～\$H250

・の解答群

①

B5

②

B6

③

B7

④

E3

⑤

E5

⑥

E6

⑦

E7

情報関係基礎

問 3 次の文章を読み、空欄 **タ** ～ **ナ** に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、空欄 **ト** ・ **ナ** の解答の順序は問わない。

残り試合数が少なくなり、Nさんは、現在順位 1 位の渡辺選手が、残り試合のうち何勝すれば最終的に 1 位になるかを調べることにした。ただし、引き分けを含めた分析は複雑なので、引き分けを考えずに分析を進めた。シート 2 を拡張してシート 5 **勝率一覧** を作成し、残り試合中の勝ち数により各選手の勝率がどのように変化するかを表示した。

シート 5 勝率一覧

	A	B	C	D	E	F
1		選手	渡辺	東	斉藤	三田
2		試合数	140	137	141	142
3		勝ち数	69	61	63	33
4		負け数	45	49	54	78
5		引き分け	26	27	24	31
6		勝率	0.605	0.555	0.538	0.297
7		順位	1	2	3	4
8		残り試合数	10	13	9	8
9		対渡辺残	0	5	3	2
10		対東残	5	0	4	4
11		対斉藤残	3	4	0	2
12		対三田残	2	4	2	0
13	残り試合中の勝ち数	0	0.556	0.496	0.500	0.277
14		1	0.565	0.504	0.508	0.286
15		2	0.573	0.512	0.516	0.294
16		3	0.581	0.520	0.524	0.303
17		4	0.589	0.528	0.532	0.311
18		5	0.597	0.537	0.540	0.319
19		6	0.605	0.545	0.548	0.328
20		7	0.613	0.553	0.556	0.336
21		8	0.621	0.561	0.563	0.345
22		9	0.629	0.569	0.571	*
23		10	0.637	0.577	*	*
24		11	*	0.585	*	*
25		12	*	0.593	*	*
26		13	*	0.602	*	*
27		最高勝率	0.637	0.602	0.571	0.345
28		渡辺上位		6	2	—

まず、8 行目には各選手の残り試合数を表示した。9 行目から 12 行目には各選手のお選手との残り試合数を表示した。例えば、セル **C10** は、渡辺選手と東選手との試合があと 5 試合残っていることを表す。また、セル範囲 **B13～B26** は、残り試合中の勝ち数を表す。セル範囲 **C13～F26** には、セル範

図 B13～B26 に対応させ、各選手の現在までの勝ち数と残り試合での勝ち数を合計した場合の勝率を表示した。例えば、セル C13 は渡辺選手が残り試合を 0 勝 10 敗とした場合の勝率となる。また、残り試合数を超えている場合には「*」を表示する。そのために、セル C13 に次の計算式を入力し、セル範囲 C14～C26 とセル範囲 D13～F26 に複写した。

$$\text{IF}(\text{C\$8} < \boxed{\text{タ}}, " * ", (\text{C\$3} + \boxed{\text{タ}}) / (\text{C\$3} + \text{C\$4} + \boxed{\text{チ}}))$$

27 行目には各選手が残り試合をすべて勝った場合の勝率を最高勝率として表示した。他選手の最高勝率を、渡辺選手の勝率が上回れば渡辺選手は確実に 1 位となる。28 行目には、他選手の最高勝率を上回るために、渡辺選手が必要な勝ち数を表示する。ただし、渡辺選手が残り試合をすべて負けても、渡辺選手の勝率が上回る場合には「-」を表示する。ここで、検索条件として比較演算記号とセル番地を使用する場合には文字列として連結する必要があるので、"<"&D27 と指定する。これらより、セル D28 に次の計算式を入力し、セル範囲 E28～F28 に複写した。

$$\text{IF}(\text{D27} < \boxed{\text{ツ}}, " - ", \text{COUNTIF}(\boxed{\text{テ}}, "<" \&\text{D27}))$$

完成したシート 5 を見直すと、 $\boxed{\text{ト}}$ ことや $\boxed{\text{ナ}}$ ことがわかった。N さんは、現状を把握でき、より関心をもって試合を観戦することができた。

タ

～

ツ

の解答群

①

B13

②

\$B13

③

C4

④

C\$4

⑤

\$C4

⑥

C5

⑦

C\$5

⑧

C8

⑨

C\$8

⑩

\$C8

⑪

C13

⑫

C\$13

⑬

\$C13

テ

の解答群

①

B13～B26

②

\$B13～\$B26

③

C13～C26

④

C\$13～C\$26

⑤

\$C13～\$C26

ト

・

ナ

の解答群

①

渡辺選手は、残り試合をすべて負けると最下位になる

②

渡辺選手は、残り試合のうち 6 勝すると 1 位になることが確実である

③

東選手は、残り試合をすべて勝つと 1 位になる

④

斉藤選手は、残り試合をすべて勝っても東選手の勝率を絶対に上回れない

⑤

三田選手は、残り試合をすべて勝つと 3 位になる

情報関係基礎

【使用する表計算ソフトウェアの説明】

四則演算記号：加減乗除の記号として、それぞれ $+$ 、 $-$ 、 $*$ 、 $/$ を用いる。

比較演算記号：比較演算記号として $=$ 、 $\neq$ 、 $<$ 、 $\leq$ 、 $>$ 、 $\geq$ を用いる。

文字列演算記号：文字列を連結する演算記号として $\&$ を用いる。例えば、シート成績で $B2\&"\rightarrow"&D2$ は"佐藤→60"を返す。

セル範囲：開始のセル番地～終了のセル番地という形で指定する。

複写：セルやセル範囲の参照を含む計算式を複写した場合、相対的な位置関係を保つように、参照する列、行が変更される。ただし、計算式中のセル番地の列、行の文字や番号の前に記号 $\$$ が付いている場合には、変更されない。

シート参照：別のシートのセルやセル範囲を参照するには、シート名と記号 $!$ に続けて指定する。例えば、成績!B2 や成績!C2～E5 のように指定する。

シート 成績

	A	B	C	D	E
1	組	名前	国	数	英
2	ア	佐藤	40	60	30
3	ア	鈴木	60	50	50
4	イ	高橋	70	70	90
5	イ	伊藤	30	60	60

AND (条件式1,条件式2,...,条件式n)：条件式1 から条件式n の値のすべてが真のとき、真を返す。それ以外のは、偽を返す。

AVGIF (セル範囲1,検索条件,セル範囲2)：セル範囲1 に含まれるセルのうち、検索条件を満たすセルに対応するセル範囲2 中の数値の平均値を返す。例えば、シート成績で $AVGIF(A2\sim A5,"ア",C2\sim C5)$ は 50 を返す。また、シート成績で $AVGIF(C2\sim C5,">50",E2\sim E5)$ は 70 を返す。なお、セル範囲2 の列数と行数はセル範囲1 と同じでなければならない。

COUNT (セル範囲)：セル範囲に含まれるセルのうち、数値のセルの個数を返す。

COUNTIF (セル範囲,検索条件)：セル範囲に含まれるセルのうち、検索条件を満たすセルの個数を返す。例えば、シート成績で $COUNTIF(A2\sim A5,"ア")$ は 2 を返す。また、シート成績で $COUNTIF(D2\sim D5,">=60")$ は 3 を返す。

IF (条件式,式1,式2)：条件式の値が真の場合は式1 の値を返し、偽の場合は式2 の値を返す。

RANK (式,セル範囲)：セル範囲に含まれる数値を降順に並べたときの、式の順位を返す。同じ値があれば同順位を返す。例えば、シート成績で $RANK(D2,D2\sim D5)$ は 2 を返す。

SUM (セル範囲)：セル範囲に含まれる数値の合計を返す。