

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** ～ **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。また、空欄 **ク** に当てはまる数字をマークせよ。

a 個人のアカウントで情報端末にログインするためのパスワードは、

ア にするのがよい。

b 写真に関係する権利について考える。友人たちと一緒に写っている写真を、誰からも許諾を得ずに SNS 上に公開した。この場合、写真に写っている友人たちの **イ** を侵害する可能性がある。また、友人が撮影した写真を、撮影者の許諾を得ずにプロフィール画像などに使用すると、撮影者の **ウ** を侵害する可能性がある。

c 箱 A・B・C がある。箱 A は空で、箱 B にはリンゴが一つ、箱 C にはミカンが一つ入っている。箱 B と箱 C に入っている果物を 3 回の操作で入れ替えたい。ただし、1 回の操作では一つの果物を別の箱に移動させることしかできず、一つの箱には果物が一つしか入らない。「箱 B のリンゴを箱 A に移動」から始めた場合の操作順は、「箱 B のリンゴを箱 A に移動」→「**エ**」→「**オ**」となる。

d 音のデジタル化について考える。量子化ビット数を 16 ビットとすると、音の波の高さを **カ** 段階で表現できる。44100 Hz のサンプリング周波数とこの量子化ビット数を用い、モノラルで 1 分間、無圧縮で録音すると **キ** M バイトのデータ量となる。サンプリング周波数と量子化ビット数をそれぞれ半分にし、ステレオ(2 チャンネル)で 4 分間録音すると、**キ** M バイトの **ク** 倍のデータ量となる。なお、1 M バイト = 1000 k バイト、1 k バイト = 1000 バイトとする。

ア の解答群

- ④ 複数の友人と話し合っ考えたもの
- ① 英字，数字，記号を組み合わせたもの
- ② 自身がよく使うオンラインサービスと同じもの
- ③ 特別な理由がない限り，与えられた初期パスワードのまま

イ ・ **ウ** の解答群

- ④ 特許権
- ① 肖像権
- ② 著作権
- ③ 著作隣接権

エ ・ **オ** の解答群

- ④ 箱 A のリングを箱 B に移動
- ① 箱 A のリングを箱 C に移動
- ② 箱 B のリングを箱 A に移動
- ③ 箱 B のミカンを箱 C に移動
- ④ 箱 C のミカンを箱 A に移動
- ⑤ 箱 C のミカンを箱 B に移動

カ の解答群

- ④ 4
- ① 8
- ② 16
- ③ 32
- ④ 2^8
- ⑤ 2^{16}
- ⑥ 2^{32}
- ⑦ 2^{64}

キ の解答群

- ④ 2.646
- ① 5.292
- ② 10.584
- ③ 42.336

情報関係基礎

問 2 次の会話は、自動販売機のネットワークシステムを運用する会社を高校生たちが訪問したときの、社員 S と生徒 A のやり取りである。これを読み、後の問い(a～c)に答えよ。

社員 S：まずは、私たちの会社で扱っている飲み物の自動販売機を紹介します。この自動販売機には、硬貨投入口に大きな受け皿をつけました。

生徒 A：これは学校で調べてきました！ユニバーサルデザインという ケ を目指した考え方にもとづいて設計されているんですね。

社員 S：よく調べてきましたね。さらに、^(A)非接触型の IC カードを使った電子マネーによっても商品を購入できます。

生徒 A：私も現金より電子マネーを使う機会が増えてきました。ちなみに、最近の自動販売機にはネットワーク経由でデータをやり取りしているものがあるんですね。

社員 S：そうなんです。この自動販売機もネットワークに接続されていて、自動販売機内に残っている商品の数を定期的に在庫管理サーバに通知しています。私たちが提携している商品補充会社の担当者は、会社から貸与されている^(B)タブレット端末の専用アプリを使えば、在庫管理サーバに登録された自動販売機内に残っている商品の数が確認できるようになっています。在庫管理サーバにアクセスできるのが限られた担当者のみとなるよう制限するために、在庫管理サーバでは コ が行われています。

生徒 A：そうなんです。自動販売機の正面についている、あのカメラは何のためにあるんですか。在庫管理と関係あるのでしょうか。

社員 S：いいえ。在庫管理には使っていません。そのカメラは、お客様が自動販売機の前に立ったときに、オススメできそうな商品を提案するために使われています。お客様の個人情報からの提案ではなく、カメラの画像から推定したお客様の年齢層と サ をもとに商品を提案しています。

生徒 A：自動販売機にもいろいろな技術が利用されているんですね。

- a 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。

ケ の解答群

- ① 誰が見ても美しいと感じるデザイン
- ② いつでもどこでもモノや情報が手に入りやすい環境
- ③ 誰にとっても使いやすいこと
- ④ あらゆる商品の販売数の増加

コ の解答群

- ① 更新データのバックアップ
- ② ショルダーハッキング対策
- ③ グローバル IP アドレスの付与
- ④ 認証によるアクセス制御

サ の解答群

- ① 自動販売機の消費電力量
- ② 売上情報の分析結果
- ③ そのお客様本人の購入履歴
- ④ 在庫管理サーバへの通信量

- b 下線部(A)の自動販売機において使用できる非接触型 IC カードの説明について最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 シ

- ① 専用の磁気読み取り装置に挿入する必要がある。
- ② 複数の非接触型 IC カード間で直接通信することができる。
- ③ IC チップに内蔵されたメモリに情報が記録されている。
- ④ 電池を内蔵していない非接触型 IC カードでも隣り合う自動販売機に電波が届く。

- c 下線部(B)は、クライアント・サーバシステムの活用事例の一つである。クライアント・サーバの仕組みを利用した事例として適当でないものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 ス

- ① 鉄道の座席予約システム
- ② コンビニの POS システム
- ③ 自動車に搭載された GPS
- ④ 銀行の ATM

情報関係基礎

問 3 次の文章を読み、空欄 **セ**， **ツ** ～ **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。また、空欄 **ソタチ** に当てはまる数字をマークせよ。

グレースケールで表現されたデジタル画像について考える。8 ビットの値を 16 進表記した場合、最小値は 00，最大値は FF となる。この 00 から FF を 256 階調のグレースケールとして考えると、それぞれの数値に対応する色(濃淡)が表現できる。図 1 は、00 を黒、FF を白とした 8 ビットのグレースケール画像の例である。各マス目(画素)にはグレースケールの数値(16 進表記)と、その数値に対応する背景色が示されている。

FF	FE	FC	F8	F0
EF	EE	EC	E8	E0
CF	CE	CC	C8	C0
8F	8E	8C	88	80
0F	0E	0C	08	00

16 進表記	2 進表記
E0	1110 0000

図 1 グレースケール画像の例

ここで、デジタル画像における各画素の特定のビットが画像の見た目に与える影響を考える。図 1 の中で、E0 のマス目に注目する。16 進表記の E0 は、2 進表記で 1110 0000 となり、この上位 4 ビットは 16 進表記では E で、2 進表記では 1110 である。この E0 のマス目が含まれる列を最も上のマス目から順に縦方向に見ていくと、マス目の色が白に近い色から黒に近い色に変化していく。この列に含まれるマス目の数値はすべて下位 4 ビットが 16 進表記で 0 であり、上位 4 ビットはそれぞれ異なる。列内の最小値は 16 進表記で 00，最大値は **セ** であり、最小値と最大値の差は 10 進表記で **ソタチ** である。この差が 00 のマス目と **セ** のマス目の色の違いに相当する。

一方，E0 のマス目が含まれる行のマス目の数値は上位 4 ビットが 16 進表記で **ツ** であり，下位 4 ビットはそれぞれ異なる。行内の最小値と最大値の差は 10 進表記で 15 である。E0 のマス目が含まれる行と列のマス目の色変化を比較した場合，列の方がマス目の色の変化が大きい。

このことをふまえると，図 1 の画像において，**テ** の方が画像の見た目に与える影響が大きい。

この性質を利用すると，特定のビットの数値を意図的に操作することで，元画像の見た目に大きな影響を与えずに，新たなデータを付加することができる。画像の見た目に与える影響が小さい 1 ビットを全画素分利用して，画像に文字を埋め込むことを考える。画像のサイズが 200×200 画素の場合，2 バイトで 1 文字を表現するのであれば，最大で **ト** 文字分を埋め込むことができる。

セ の解答群

① 00 ② 80 ③ C0 ④ E0 ⑤ F0 ⑥ FF

ツ の解答群

① 0 ② 4 ③ 8 ④ C ⑤ E ⑥ F

テ の解答群

① 上位のビットの変化よりも下位のビットの変化
 ② 下位のビットの変化よりも上位のビットの変化
 ③ 任意のどの 1 ビットの変化よりも下位 4 ビットの変化
 ④ 上位 4 ビットの変化よりも任意の 1 ビットの変化

ト の解答群

① 1250 ② 2500 ③ 10000 ④ 20000

情報関係基礎

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

ついに異星人が地球を訪れた。しかも一度に、トウ星、カイ星、ホク星、リク星という、四つもの星から。

異星人は計 50 人で、10 人ずつに分かれて 5 隻の宇宙船 A～E に乗って訪れた。M さんは地球人代表として、異星人の方々に**出身星**、つまりどの星から来たのかをたずねた。異星人は M さんの質問を理解できた。しかし M さんには、異星人の返答は「はい」と「いいえ」しかわからなかったため、全員の出身星をたずねるのにかなり手間取ってしまった。

異星人の出身星をたずねた結果は、次の表 1 のとおりであった。M さんは、今後異星人が訪れたときに備えて、どのようにすれば効率よく全員の出身星をたずねることができたのかを考えることにした。

表 1 宇宙船ごとの異星人の出身星の内訳

宇宙船 \ 出身星	トウ星	カイ星	ホク星	リク星	合 計
宇宙船 A	3 人	2 人	1 人	4 人	10 人
宇宙船 B	0 人	7 人	1 人	2 人	10 人
宇宙船 C	1 人	3 人	2 人	4 人	10 人
宇宙船 D	0 人	7 人	0 人	3 人	10 人
宇宙船 E	1 人	6 人	0 人	3 人	10 人

- 問 1 次の文章を読み、空欄 **ア** ～ **ウエ** に当てはまる数字をマークせよ。
 また、**オ** ・ **カ** 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。

Mさんは、次の質問方法を使って出身星をたずねた。

質問方法

- 手順1 「トウ星人ですか？」と質問し、返答が「はい」ならトウ星人である。「いいえ」なら手順2に進む。
 手順2 「カイ星人ですか？」と質問し、返答が「はい」ならカイ星人である。「いいえ」なら手順3に進む。
 手順3 「ホク星人ですか？」と質問し、返答が「はい」ならホク星人、「いいえ」ならリク星人である。

この質問方法では、トウ星人には1人あたり1回、リク星人には1人あたり**ア**回質問する。これにより宇宙船Aの人に出身星をたずねたときは、トウ星人3人に合わせて3回、カイ星人2人に合わせて**イ**回質問して、10人全員への合計質問回数は22回になった。同様に宇宙船Cの人にたずねたときは、10人全員への合計質問回数は**ウエ**回になった。

手順1～3で質問する出身星の順番を変えると、質問回数も変わることがある。Mさんは出身星を順番に質問する方法を**順次法**と呼ぶことにし、別の順番も考えてみた。例えば、1番目に「トウ星人ですか？」、2番目に「リク星人ですか？」、3番目に「ホク星人ですか？」という順番で質問して出身星をたずねる場合、最初に示した順番と比べると、カイ星人1人あたりに質問する回数は**オ**。表1の宇宙船Aの10人全員への合計質問回数は**カ**。

オ ・ **カ** の解答群

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ① 1回少ない | ② 2回少ない | ③ 3回少ない | ④ 4回少ない |
| ⑤ 1回多い | ⑥ 2回多い | ⑦ 3回多い | ⑧ 4回多い |
| ⑨ 変わらない | | | |

情報関係基礎

問 2 次の文章を読み、空欄 **キク** ・ **ケコ** に当てはまる数字をマークせよ。
また、**サ** ～ **セ** 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。なお、空欄 **シ** ・ **ス** の解答の順序は問わない。

トウ星とカイ星がどちらもトウカイ銀河にあることを知った M さんは、これを利用すれば質問回数を減らせないかと思い、次の**グループ法**を考えた。

グループ法

手順 1 「トウカイ銀河から来ましたか？」と質問し、返答が「はい」なら手順 2, 「いいえ」なら手順 3 に進む。

手順 2 「トウ星人ですか？」と質問し、返答が「はい」ならトウ星人, 「いいえ」ならカイ星人である。

手順 3 「ホク星人ですか？」と質問し、返答が「はい」ならホク星人, 「いいえ」ならリク星人である。

グループ法で表 1 の宇宙船 A の人に出身星をたずねると、10 人全員への合計質問回数は **キク** 回になる。グループ法では、宇宙船 A～E のどの 10 人に出身星をたずねても、合計質問回数は同じになる。

表 1 宇宙船ごとの異星人の出身星の内訳(再掲)

宇宙船 \ 出身星	トウ星	カイ星	ホク星	リク星	合 計
宇宙船 A	3 人	2 人	1 人	4 人	10 人
宇宙船 B	0 人	7 人	1 人	2 人	10 人
宇宙船 C	1 人	3 人	2 人	4 人	10 人
宇宙船 D	0 人	7 人	0 人	3 人	10 人
宇宙船 E	1 人	6 人	0 人	3 人	10 人

M さんは、質問回数をできる限り減らすには、順次法(出身星のみを質問する方法)やグループ法をどう使うとよいか考えてみた。

順次法を使うなら、出身者が多い星から順番に質問した場合に、合計質問回数が最小になる。宇宙船 A の 10 人全員に順次法で出身星をたずねるときの合計質問回数の最小は **ケコ** 回である。また、それぞれの宇宙船について、順次法のうち合計質問回数が最小となる順番でたずねると、5 隻の中で合計質問回数が最も少ないのは **サ** である。

では、順次法とグループ法は、どう使い分けるべきだろうか。順次法を使うと、グループ法を使うときと比べて、ある人たちへの質問回数は多くなり、またある人たちへの質問回数は少なくなる。前者(順次法で質問回数が多くなる)の人数が後者(少なくなる)の人数を上回る場合は、順次法のうち質問回数が最小となる順番でたずねても、グループ法を使うときと比べて合計質問回数が多くなる。つまり、**シ** の人数と **ス** の人数の合計が、**セ** の人数より多い場合は、グループ法を使う方が効率的だということになる。ただ、実際に出身星をたずねるときにこのような検討はできないので、順次法やグループ法を的確に使って質問回数を減らすことは難しいと M さんは感じた。

サ の解答群

- | | | |
|---------|---------|---------|
| ① 宇宙船 A | ① 宇宙船 B | ② 宇宙船 C |
| ③ 宇宙船 D | ④ 宇宙船 E | |

シ ~ **セ** の解答群

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① 出身者が最も多い星 | ① 出身者が 2 番目に多い星 |
| ② 出身者が 3 番目に多い星 | ③ 出身者が最も少ない星 |

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。また、 に当てはまる数字をマークせよ。

Mさんは、まずグループ法で一部の人に出身星をたずね、その結果にもとづいて順次法で残りの人に出身星をたずねることで質問回数が減るという仮説を立て、次の二段法を考えた。

二段法

前手順 ある1隻の宇宙船の人にグループ法で出身星をたずね、出身者が最も多い星をX星、2番目をY星として、後手順に進む。

後手順 残りの4隻の人に、順次法で出身星をたずねる。ここでの最初の質問は「X星人ですか?」、次は「Y星人ですか?」とする。

Mさんは、表1のデータを使って二段法をシミュレーションしてみることにした。

表1 宇宙船ごとの異星人の出身星の内訳(再掲)

宇宙船 \ 出身星	トウ星	カイ星	ホク星	リク星	合 計
宇宙船 A	3 人	2 人	1 人	4 人	10 人
宇宙船 B	0 人	7 人	1 人	2 人	10 人
宇宙船 C	1 人	3 人	2 人	4 人	10 人
宇宙船 D	0 人	7 人	0 人	3 人	10 人
宇宙船 E	1 人	6 人	0 人	3 人	10 人

例えば、前手順で宇宙船Bを対象としたら、X星はカイ星、Y星はリク星となり、これをふまえて後手順で宇宙船AとC~Eの40人に質問する。一方、前手順でAを対象としたら、X星は , Y星は となる。

Mさんは、前手順で各宇宙船を対象とした場合の合計質問回数を次の表2のとおり記述し、これらの結果の理由を分析した。分析にあたり、後手順でのX星人、Y星人、その他(X星人でもY星人でもない人)の人数も調べた。なお、設問の都合により、表2の一部を「?」で隠している。

表2 前手順で各宇宙船を対象とした場合の合計質問回数と
後手順でのX星人、Y星人、その他の人数

前手順の宇宙船	宇宙船 A	宇宙船 B	宇宙船 C	宇宙船 D	宇宙船 E
合計質問回数	114 回	90 回	94 回	91 回	89 回
後手順の X 星人	12 人	チツ 人	12 人	18 人	19 人
後手順の Y 星人	2 人	14 人	22 人	13 人	13 人
後手順のその他	26 人	?	?	?	?

表2では前手順で宇宙船Aを対象とした場合に合計質問回数が多く、宇宙船B・D・Eで少ない。これらの差は、B・D・Eで **テ** ことによる。AとCを比べても合計質問回数に差があるが、これはCの **ト** ことによる。Cでも **テ** わけではないのにCの **ト** のは、 **ナ** ためである。また、BとEの合計質問回数の差は、Eの方が **ニ** ことによる。

— **ソ** ・ **タ** の解答群 —

② トウ星 ① カイ星 ② ホク星 ③ リク星

— **テ** , **ナ** の解答群 —

② X星がカイ星となった ① X星がリク星となった
② Y星がカイ星となった ③ Y星がホク星となった

— **ト** の解答群 —

② 後手順でX星人が多かった ① 後手順でX星人が少なかった
② 後手順でその他が多かった ③ 後手順でその他が少なかった

— **ニ** の解答群 —

② 前手順でX星人が多かった ① 前手順でX星人が少なかった
② 前手順でその他が多かった ③ 前手順でその他が少なかった

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)

魔方陣とは、1から順に重複しない自然数を、各列、各行、各対角線の和が等しくなるように正形状に並べたものである。列数と行数がいずれも N である魔方陣を「 N 次の魔方陣」と呼ぶ。図1は「3 次の魔方陣」の例である。

	$x \rightarrow$	0	1	2
$y \downarrow$	0	4	9	2
	1	3	5	7
	2	8	1	6

図1 3 次の
魔方陣

問1 次の文章を読み、空欄 **ア** ・ **イ** に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄 **ウ** ～ **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。

与えられた数の並びが魔方陣かどうかを検証する準備として、各列や各行、各対角線の和を求め、表示する手続きを作成する。数の並びは、一番左の列を第0列、一番上の行を第0行として、第 x 列第 y 行の値が2次元配列 **Mahou** [x, y] の要素に格納された形で与えられる。 N 次の魔方陣では、配列の添字の範囲は0から $N - 1$ までとなる。図1の場合、1が記入されているマスは第1列第2行なので、**Mahou** [**1, 2**] と表せる。

第0行の和を求めるには、**Mahou** [**0, 0**]、**Mahou** [**1, 0**]、**Mahou** [**2, 0**] を足し合わせる。同様に、第1行の和を求めるには、**Mahou** [**ア**, **1**]、**Mahou** [**1**, **イ**]、**Mahou** [**2**, **イ**] を足し合わせる。各行の和を求めて表示する手続きが図2である。変数 **N** には魔方陣の次数を格納する。各行の和は変数 **wa** を使用して計算され、行ごとに表示される。

```

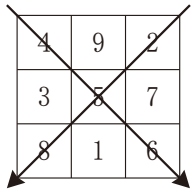
(01)  N ← 3
(02)  gyōu を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしながら、
(03)      wa ← 0
(04)      retu を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしながら、
(05)      |   wa ← wa + ウ
(06)      を繰り返す
(07)      wa を表示する
(08)      を繰り返す

```

図2 配列 **Mahou** の各行の和を求めて表示する手続き

また，各列の和を計算するには，図2の手続きのうち
(02)行目と(04)行目の変数 **gyou** と変数 **retu** を入れ替える。

次に，対角方向についての和を考える。対角方向は，
図3のように二つある。左上から右下への対角方向  の
和を求める手続きは図4になる。



4	9	2
3	8	7
8	1	6

図3 魔方陣の
二つの対角方向

- (01) **N** ← 3
(02) **wa** ← 0
(03) **i** を 0 から **N** - 1 まで 1 ずつ増やしながら，
(04) **wa** ← **wa** + 工
(05) を繰り返す
(06) **wa** を表示する

図4 配列 **Mahou** の対角方向  の和を求める手続き

右上から左下への対角方向  の和を求めるには図4の 工 を 才
に変更する。以上の手続きによって，各列，各行，二つの対角方向の和が表示
され，それらがすべて等しいかどうかを目視で確認できるようになる。

ウ の解答群

- | | |
|--|--|
| ① N - 1 | ① Mahou [retu , gyou] |
| ② Mahou [retu - 1, gyou - 1] | ③ Mahou [N , N] |
| ④ Mahou [N - 1, N - 1] | ⑤ 1 |

工 ・ 才 の解答群

- | | |
|---|--|
| ① Mahou [i , i] | ① Mahou [i + 1, i + 1] |
| ② Mahou [N - i , i] | ③ Mahou [N + i , i + 1] |
| ④ Mahou [N - 1 - i , i] | ⑤ Mahou [N - 1 - i , i + 1] |

情報関係基礎

問 2 次の文章を読み、空欄 **力**・**キ**、**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。また、空欄 **ク** に当てはまる数字をマークせよ。

N が奇数であれば、次の手順に従うと N 次の魔方陣を作成できることが知られている。

- まず、図 5 (a) に示すように、一番下の行の中央に 1 を記入する。
- 2 以降の数 z については、基本的に、その前に $z - 1$ を記入したマスの右下のマスのマスに記入する。
 - ただし、右下のマスが表の外側になるとき、下にはみ出る場合は一番上の行に、右にはみ出る場合は一番左の列に回り込む。右にも下にもはみ出る場合は、第 0 列第 0 行に回り込む。
 - 記入しようとするマスにすでに数が記入されていた場合は、 $z - 1$ を記入したマスの一つ上のマスに記入する。

この手順を用いて 3 次の魔方陣を作成する。2 を記入するときには下にはみ出るので、一番上の行に回り込む(図 5 (b))。これは 9 を記入するときも同様である。また、3 を記入するときには右にはみ出るので、一番左の列に回り込む(図 5 (c))。これは 8 を記入するときも同様である。さらに、4 を記入するときには 3 の右下のマスが埋まっているので、3 の上のマスに記入する(図 5 (d))。なお、7 を記入するとき、6 の右下のマスは、右にも下にもはみ出るので、第 0 列第 0 行に回り込むが、すでに 4 が記入されているので、6 がある第 2 列第 2 行の上のマスのマスに記入する。完成形が図 5 (e) である。

(a)	(b)	(c)	(d)		(e) 完成形																																													
<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>								1		<table><tr><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>			2					1		<table><tr><td></td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>			2	3				1		<table><tr><td>4</td><td></td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>	4		2	3				1			<table><tr><td>4</td><td>9</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>1</td><td>6</td></tr></table>	4	9	2	3	5	7	8	1	6
	1																																																	
		2																																																
	1																																																	
		2																																																
3																																																		
	1																																																	
4		2																																																
3																																																		
	1																																																	
4	9	2																																																
3	5	7																																																
8	1	6																																																

図 5 3 次の魔方陣の作成手順

この作成方法を手続きとしたものが図 6 である。配列 **Mahou** に、作成する魔方陣のマスの値を格納していく。**Mahou** [**x**, **y**] の値が 0 のときは、そのマスは未記入であることを表している。最初に記入するマスの場所を N を用いて表すと、第 **力** 列、第 **キ** 行となり、(03) 行目で格納している。なお、 $a \% b$ は、 a を b で割った余りを求める演算である。

この手続きを実行すると、(06) 行目は **ク** 回実行される。


```

(01) 配列 Mahou のすべての要素に 0 を代入する
(02)  $N \leftarrow 3$ 
(03)  $x \leftarrow \boxed{\text{力}}, y \leftarrow \boxed{\text{キ}}, \text{Mahou}[x, y] \leftarrow 1$ 
(04)  $z$  を 2 から  $N \times N$  まで 1 ずつ増やしながら,
(05)     もし  $\text{Mahou}[(x + 1) \% N, (y + 1) \% N] = 0$  ならば
(06)     |    $x \leftarrow \boxed{\text{ケ}}, y \leftarrow \boxed{\text{コ}}$ 
(07)     |   を実行し, そうでなければ
(08)     |    $\boxed{\text{サ}}$ 
(09)     |   を実行する
(10)      $\text{Mahou}[x, y] \leftarrow z$ 
(11)     を繰り返す
  
```

図 6 3 次の魔方陣を作成する手続き

— $\boxed{\text{力}} \cdot \boxed{\text{キ}}$ の解答群 —

① 0	④ N	⑦ $N - 1$
③ $N + 1$	⑤ $(N - 1) \div 2$	⑧ $(N - 1) \% 2$

— $\boxed{\text{ケ}} \cdot \boxed{\text{コ}}$ の解答群 —

① $x - N$	④ $x + N$	⑦ $x \% N$
③ $(x + 1) \% N$	⑤ $y - N$	⑧ $y \% N$
⑥ $(y + 1) \% N$	② $x + y - 1$	

— $\boxed{\text{サ}}$ の解答群 —

① $x \leftarrow y$	④ $y \leftarrow x$	⑦ $x \leftarrow x + 1$
③ $x \leftarrow x - 1$	⑤ $y \leftarrow y + 1$	⑧ $y \leftarrow y - 1$
⑥ $x \leftarrow x + 1, y \leftarrow y + 1$	② $x \leftarrow x - 1, y \leftarrow y - 1$	

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。また、空欄 に当てはまる数字をマークせよ。

問 2 の手順に従って、 N の値が 3 より大きい魔方陣を作成した。これが正しい魔方陣になっていることを検証したい。そのために作成した手続きの一部が、図 7・図 8 である。問 1 では各列や各行、各対角方向の和を表示するのみであったが、ここではそれらが同一であることを手続き内で検証する。図 7 では、変数 `hantei_wa` と変数 `batu` を用いて配列 `Mahou` の各行の和が一致することを検証する。`hantei_wa` には最初の行の和を格納し、以降の行の和がこれと一致しない場合は `batu` の値を 1 とする。最終的に `batu` の値に応じてメッセージを表示する。なお、各列の和や対角方向の和についても同様に検証できる。

図 8 は、配列 `Mahou` に 1 から $N \times N$ までのすべての数が重複なく入っていることを検証する手続きである。ここでは、1 次元配列 `Kakunin` を用いている。また、図 7 と同じ用途で変数 `batu` を用いている。

```
(01) hantei_wa ← 0, batu ← 0
(02) gyou を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしながら、
(03)   wa ← 0
(04)   retu を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしながら、
(05)   |   wa ← wa + 
(06)   |   を繰り返す
(07)   |   もし  ならば hantei_wa ← wa を実行する
(08)   |   
(09)   |   を繰り返す
(10) もし batu = 1 ならば「魔方陣ではありません!」を表示し、
      そうでなければ「各行の和は一致しました」を表示する
```

図 7 各行の和が一致することの検証

の解答群

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| ① <code>retu = 0</code> | ① <code>wa = 0</code> |
| ② <code>hantei_wa = 0</code> | ③ <code>wa = hantei_wa</code> |

```

(01) 配列 Kakunin のすべての要素に 0 を代入する
(02) batu ← 0
(03) gyou を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしなが  

(04)   |   retu を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしなが  

(05)   |   |   Kakunin[ セ ] を 1 増やす  

(06)   |   を繰り返す  

(07)   を繰り返す  

(08) i を 1 から N × N まで 1 ずつ増やしなが  

(09)   |   もし ソ ならば batu ← タ を実行する  

(10)   を繰り返す  

(11) もし batu = 1 ならば「魔方陣ではありません！」を表示し、  

      そうでなければ「数の重複はありませんでした」を表示する

```

図 8 すべての数が重複なく入っていることの検証

ス の解答群

- ④ もし `wa ≠ hantei_wa` ならば `batu ← 1` を実行する
- ① もし `wa ≠ hantei_wa` ならば `batu ← 1` を実行し、
そうでなければ `batu ← 0` を実行する
- ② もし `wa = hantei_wa` ならば `batu ← 0` を実行する
- ③ もし `wa = hantei_wa` ならば `batu ← 0` を実行し、
そうでなければ `batu ← 1` を実行する

セ の解答群

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|
| ⑦ N | ① N - 1 | ② retu + gyou |
| ③ Mahou[retu,retu] | ④ Mahou[retu,gyou] | |
| ⑤ Mahou[gyou,gyou] | ⑥ gyou × N + retu | |

ソ の解答群

- ② Kakunin[i] > 0 ① Kakunin[i] = 1 ② Kakunin[i] = 2
③ Kakunin[i] ≠ 1 ④ Kakunin[i] = N

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、50ページに記載されている。

Tさんは最近、あるゲームを楽しんでいる。これは、四つの島(ヒガ島、ニシ島、ミナ島、キタ島)での暮らしを楽しむゲームである。各島では5種類の妖精(モック、テツ、ヨーモ、ムギー、ツッチ)が出現する。妖精に遭遇するとポイントを獲得でき、あわせてその妖精から木、鉄などの素材が一つもらえる。ポイントをためたり、複数の素材から道具を生成したりするのがこのゲームの主な楽しみ方である。

このゲームでは、滞在した島や遭遇した妖精に関する記録のデータをダウンロードすることができる。Tさんは、このデータをもとにポイントや素材の獲得数を集計したり、道具の生成数を計算したりすることで、ゲームでの行動に役立つ情報を得ることができるのではないかと考えた。なお、以降の各シートにおいて、計算結果が小数になる場合は、適当な位で四捨五入して表示している。

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。

このゲームでは、プレイする日の開始時に滞在する島を選択し、その日はその島に滞在しなければならない。また、日をまたいだプレイはできない。

シート1 遭遇記録

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	日付	島名	滞在時間(分)	モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ
2	9/17	ミナ島	107	6	16	6	22	6
3	9/18	ヒガ島	80	4	7	21	3	4
4	9/19	ミナ島	92	3	12	5	18	4
46	10/31	ニシ島	82	16	4	8	5	7
47	11/1	ニシ島	65	14	2	6	3	6

Tさんはこれまで46日間にわたりゲームをプレイしてきたが、島によって遭遇しやすい妖精の種類が異なるという印象をもった。そのため、各妖精との遭遇回数と遭遇割合を島ごとに調べることにした。まず、日ごとの遭遇回数のデータをダウンロードし、シート1 遭遇記録に転記した。このシートには、列Aに日付、列Bに滞在した島の名称、列Cに滞在時間(分)、列Dから列Hには各妖精との遭遇回数が入力されている。

次に、各妖精との遭遇回数を集計するためのシート2 遭遇回数集計を作成した。列Aには島の名称を、セル範囲B1～F1には5種類の妖

シート2 遭遇回数集計

	A	B	C	D	E	F	G
1	島名	モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ	合計
2	ヒガ島	72	65	216	36	38	427
3	ニシ島	212	46	100	48	97	503
4	ミナ島	55	186	59	259	56	615
5	キタ島	81	43	36	80	165	405

精の名称をそれぞれ入力した。島ごとに各妖精との遭遇回数の合計を求めるため、セルB2に次の計算式を入力し、セル範囲B3～B5とセル範囲C2～F5に複写した。

SUMIF(遭遇記録! , , 遭遇記録!)

セル範囲G2～G5には、合計を求めるための適切な計算式を入力した。

次に、島ごとに各妖精との遭遇割合を求めるためのシート3 島ごとの遭遇割合を作成した。列Aとセル範囲B1～F1はシート2から複写した。各妖精との遭遇割合を求めるため、セル

シート3 島ごとの遭遇割合

	A	B	C	D	E	F
1	島名	モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ
2	ヒガ島	0.17	0.15	0.51	0.08	0.09
3	ニシ島	0.42	0.09	0.20	0.10	0.19
4	ミナ島	0.09	0.30	0.10	0.42	0.09
5	キタ島	0.20	0.11	0.09	0.20	0.41

B2に次の計算式を入力し、セル範囲B3～B5とセル範囲C2～F5に複写した。

遭遇回数集計! / 遭遇回数集計!

シート2とシート3より、Tさんの印象のとおり、遭遇しやすい妖精の種類は島によって異なり、ヒガ島で最も遭遇しやすいのは , ニシ島で最も遭遇しやすいのは であることなどが確認できた。

— , の解答群 —

① B\$2～B\$47	② \$B\$2～\$B\$47	③ C\$2～C\$47
④ \$C\$2～\$C\$47	⑤ D\$2～D\$47	⑥ \$D\$2～\$D\$47

— , ・ の解答群 —

① A2	② \$A2	③ B2	④ \$B2	⑤ G2	⑥ \$G2
------	--------	------	--------	------	--------

— ・ の解答群 —

① モック	② テツ	③ ヨーモ	④ ムギー	⑤ ツッチ
-------	------	-------	-------	-------

情報関係基礎

問 2 次の文章を読み、空欄 **ク** ～ **タ** 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。

続いて Tさんは、ポイントや素材を獲得しやすい島について調べることにした。

まず、妖精と 1 回遭遇したときに獲得できるポイントと素材についてまとめたシート 4 妖精リストを作成した。列 **A** には妖精の名称、列 **B** には獲得できるポイント、列 **C** には獲得できる素材を入力した。Tさんは、シート 2 で求めた遭遇回数とシート 4 をもとに、獲得したポイントを集計するためのシート 5 獲得ポイント集計を作成した。シート 5 の列 **A** と 1 行目はシート 2 から複写した。各島における妖精ごとの獲得ポイントを求めるため、セル **B2** に次の計算式を入力し、セル範囲 **B3～B5** とセル範囲 **C2～F5** に複写した。

遭遇回数集計! **ク** *VLOOKUP(**ケ** ,妖精リスト!\$A\$2～\$B\$6,2)

列 **G** には列 **B** から列 **F** の合計を求める適切な計算式を入力した。

次に Tさんは、獲得した素材数の集計方法について考えた。妖精に遭遇すると、各妖精に対応する素材が必ず一つもらえるので、獲得した素材数はシート 2 で求めた遭遇回数に等しい。そのため、獲得した素材数については、シート 2 の遭遇回数の値をそのまま用いることにした。

シート 4 妖精リスト

	A	B	C
1	妖精名	ポイント	素材
2	モック	90	木
3	テツ	170	鉄
4	ヨーモ	10	毛
5	ムギー	120	麦
6	ツッチ	80	土

シート 2 遭遇回数集計(再掲)

	A	B	C	D	E	F	G
1	島名	モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ	合計
2	ヒガ島	72	65	216	36	38	427
3	ニシ島	212	46	100	48	97	503
4	ミナ島	55	186	59	259	56	615
5	キタ島	81	43	36	80	165	405

シート 5 獲得ポイント集計

	A	B	C	D	E	F	G
1	島名	モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ	合計
2	ヒガ島	6480	11050	2160	4320	3040	27050
3	ニシ島	19080	7820	1000	5760	7760	41420
4	ミナ島	4950	31620	590	31080	4480	72720
5	キタ島	7290	7310	360	9600	13200	37760

各島での滞在時間は異なるため、妖精から獲得した素材数やポイントを1時間あたりに換算して分析することにした。そこで、まず滞在時間の一覧としてシート6 滞在時間を作成した。列Aには島の名称、セル範囲B2～B5には各島での滞在時間(分)を求める適切な計算式を入力した。次に、1時間あたりの獲得素材数と獲得ポイントを求めるシート7 1時間あたり換算を作成した。シート7の列Aには島の名称、1行目には妖精の名称、2行目には対応する素材の名称を入力した。列Bから列Fでは1時間あたりの各素材の獲得数を計算するため、セルB3に計算式 $\boxed{\text{コ}}:\boxed{\text{サ}}/(\boxed{\text{シ}}:\boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}})$ を入力し、セル範囲B4～B6とセル範囲C3～F6に複写した。次に、1時間あたりの獲得ポイントを計算するために、セルG3に計算式 $\boxed{\text{ソ}}:\boxed{\text{タ}}/(\boxed{\text{シ}}:\boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}})$ を入力し、セル範囲G4～G6に複写した。シート7より、最も妖精からポイントを獲得しやすいのはミナ島、最も木を獲得しやすいのはニシ島などの情報を得ることができた。

シート6 滞在時間

	A	B
1	島名	滞在時間(分)
2	ヒガ島	860
3	ニシ島	1075
4	ミナ島	1312
5	キタ島	863

シート7 1時間あたり換算

	A	B	C	D	E	F	G
1		モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ	
2	島名	木	鉄	毛	麦	土	ポイント
3	ヒガ島	5.0	4.5	15.1	2.5	2.7	1887.2
4	ニシ島	11.8	2.6	5.6	2.7	5.4	2311.8
5	ミナ島	2.5	8.5	2.7	11.8	2.6	3325.6
6	キタ島	5.6	3.0	2.5	5.6	11.5	2625.3

ク・ケ, サ, ス, タの解答群

① A1 ② A\$1 ③ A2 ④ \$A2 ⑤ B1 ⑥ B\$1

⑦ B2 ⑧ \$B2 ⑨ G1 ⑩ G\$1 ⑪ G2 ⑫ G\$2

コ, シ, ソの解答群

① 遭遇回数集計 ② 妖精リスト

③ 獲得ポイント集計 ④ 滞在時間

セの解答群

① *24 ② /24 ③ *60 ④ /60 ⑤ *3600 ⑥ /3600

情報関係基礎

問 3 次の文章を読み、空欄 **チ** ～ **ハ** 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。

このゲームでは、素材を組み合わせて道具を生成できる。Tさんは、シート8 **道具リスト**を作成し、列 **A** には道具の名称、列 **B** から列 **F** には各道具の生成に必要な素材数を入力した。例えば、縄一つを生成する

シート 8 道具リスト

	A	B	C	D	E	F	G
1		生成に必要な素材数					
2	道具	木	鉄	毛	麦	土	寄付による 獲得ポイント
3	縄	0	0	1	3	0	200
4	皿	0	2	0	0	2	300
5	椅子	2	1	2	0	0	500
6	机	1	1	1	0	3	1000

には毛一つと麦三つが必要である。道具は島での生活に使用できるほか、寄付をしてポイントに交換し、妖精から獲得したポイントに合算することもできる。列 **G** には道具一つの寄付で獲得できるポイントを入力した。Tさんは、今後1日1時間ゲームをプレイするとして、「たくさんの縄がほしい」、「道具を寄付してできるだけ多くのポイントがほしい」などのさまざまな状況に応じて、どのような行動をとればよいか検討した。

このゲームの制約で、生成できる道具は1日1種類のみである。ただし、同じ種類の道具は複数生成できる。Tさんは、1時間のプレイで生成できる道具の見込数を求めるために、シート7を拡張してシート9 **生成見込数**を作成した。縄の生成見込数を求めるには、縄の生成に必要な各素材について、縄一つを生成するのに必要な素材数で割った値の小数点以下を切り捨て、それらの数値を用いた適切な処理をすればよい。そのため、セル **H3** に次の計算式を入力し、セル範囲 **H4～H6** に複製した。

チ (INT(D3/道具リスト!**ツ**)),
INT(**テ**/道具リスト!**ト**))

皿、椅子、机についても同様に、セル範囲 **I3～K6** に適切な計算式を入力した。

シート 9 生成見込数

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		モック	テツ	ヨーモ	ムギー	ツッチ		道具の生成見込数			
2	島名	木	鉄	毛	麦	土	ポイント	縄	皿	椅子	机
3	ヒガ島	5.0	4.5	15.1	2.5	2.7	1887.2	0	1	2	0
4	ニシ島	11.8	2.6	5.6	2.7	5.4	2311.8	0	1	2	1
5	ミナ島	2.5	8.5	2.7	11.8	2.6	3325.6	2	1	1	0
6	キタ島	5.6	3.0	2.5	5.6	11.5	2625.3	1	1	1	2

Tさんは、妖精からの獲得ポイントと道具の寄付で獲得できるポイントの合算を確認するシート10 合算したポイント一覧を作成した。列Aには島の名称、1行目には道具の名称を入力した。セルB2には次の計算式を入力し、セル範囲B3～B5とセル範囲C2～E5に複写した。

シート10 合算したポイント一覧

	A	B	C	D	E
1	島名	縄	皿	椅子	机
2	ヒガ島	1887.2	2187.2	2887.2	1887.2
3	ニシ島	2311.8	2611.8	3311.8	3311.8
4	ミナ島	3725.6	3625.6	3825.6	3325.6
5	キタ島	2825.3	2925.3	3125.3	4625.3

生成見込数! ナ

+ 生成見込数! ニ *VLOOKUP(B\$1,道具リスト!\$A\$3:\$G\$6,7)

Tさんは、シート9とシート10を用いて、1日1時間プレイする場合の行動方針を検討した。その際、道具がほしい場合はできるだけ多く生成できる島に滞在し、生成できる道具の数が同じ場合や道具が不要な場合は、ポイントがより多く獲得できる島に滞在することを前提とした。この前提のもと、Tさんは以下の方針を含むいくつかの方針を考えることができ、それらにもとづいて時間を有効に使ったプレイを楽しむことができた。

- ・ 縄がほしい場合、ヌに滞在し、縄を生成して寄付はしない
- ・ 椅子がほしい場合、ネに滞在し、椅子を生成して寄付はしない
- ・ 道具が不要な場合、ノに滞在し、ハを生成してすべて寄付する

チの解答群

- ① AVG ② MAX ③ MIN ④ SUM

ツ～トの解答群

- ① B3 ② B\$3 ③ C3 ④ C\$3 ⑤ D3 ⑥ D\$3
⑦ E3 ⑧ E\$3 ⑨ F3 ⑩ F\$3

ナ・ニの解答群

- ① G3 ② \$G3 ③ H3 ④ \$H3 ⑤ I3 ⑥ \$I3
⑦ J3 ⑧ \$J3 ⑨ K3 ⑩ \$K3

ヌ～ハの解答群

- ① ヒガ島 ② ニシ島 ③ ミナ島 ④ キタ島
⑤ 縄 ⑥ 皿 ⑦ 椅子 ⑧ 机

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 $=$ 、 $\neq$ 、 $<$ 、 $<=$ 、 $>$ 、 $>=$ を用いる。

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：セル番地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：別のシートのセル番地やセル範囲を

シート 成績

参照するには、それらの前にシート名と記号!

を付ける。例えば、成績!B2 や 成績!C2～E5

のように指定する。

AVG(式1,式2,⋯,式n)：式1 から式n の値の平均値を返す。

	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	80	70	90
5	イ	伊藤	30	60	60

INT(式)：式の値を超えない最大の整数を返す。

MAX(式1,式2,⋯,式n)：式1 から式n の値の最大値を返す。

MIN(式1,式2,⋯,式n)：式1 から式n の値の最小値を返す。

SUM(式1,式2,⋯,式n)：式1 から式n の値の合計を返す。

SUMIF(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 中の数値の合計を返す。例えば、シート成績で **SUMIF(A2～A5,"ア",C2～C5)** は 100 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。

VLOOKUP(検索値,セル範囲,列位置)：セル範囲の 1 列目を上から順に探索し、検索値と等しい最初のセルを見つけ、同じ行にあるセル範囲内の左から列位置番目にあるセルの値を返す。検索値と等しい値のセルがないときは、文字列「該当なし」を返す。例えば、シート成績で **VLOOKUP("イ",A2～E5,3)** は 80 を返す。