

情 報

1 次の問い（問1～問2）に答えなさい。

問1 次の文章を読み、空欄に入る最も適切な語句を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

問題解決とは、課題や困難に直面したときに、それらを解消または改善するためのプロセスや方法を指す。問題解決は、以下の手順で行われることが一般的である。

- ステップ1. 問題の認識と定義
- ステップ2. 情報収集と分析
- ステップ3. 解決策の検討
- ステップ4. 解決策の評価と選択
- ステップ5. 解決策の実行
- ステップ6. 結果の評価
- ステップ7. 結果の共有

具体的な事例で問題解決について考えてみる。

ある製造工場で生産ラインに問題が発生し、製品の不良品の発生率が上昇している。上記の手順を参考にして、生産効率を変えずにこの問題の解決を図る。

まず不良品が発生している原因を特定するために、**ア**の情報を集める。

選択肢

- ① 生産ラインの稼働時間
- ② 不良品が発生している特定の工程や作業ステップ
- ③ 会社全体の収益
- ④ 顧客の購買履歴

次に、不良品の原因を突き止めるために、を行う。

選択肢

- ① 原因と結果の相関を探るための統計分析
- ② 顧客満足度アンケート
- ③ 市場調査
- ④ 生産ラインのエネルギー効率の測定

次に、不良品の発生を減少させるために考えられる解決策を検討する。次の中で今回の問題において最も効果的なものはである。

選択肢

- ① 生産ラインの速度を遅くする
- ② 従業員に追加のトレーニングを提供する
- ③ 製品の色を変更する
- ④ 新しいマーケティング戦略を採用する

を行うメリットとして最も適切なものはである。

選択肢

- ① 生産コストの削減
- ② 従業員のスキル向上による不良品の減少
- ③ 生産ラインの速度向上
- ④ 新製品の開発に役立つ

また、を行う際に最も重要となるのは、である。

選択肢

- ① トレーニング後にテストを実施して従業員の理解度を確認すること
- ② 生産ラインを停止すること
- ③ 生産ラインの全体を見直し、新しい機械を導入すること
- ④ トレーニング後に製品の価格を引き上げること

最後にの効果を評価するために、。

選択肢

- ① 不良品の発生率を定期的にモニタリングする
- ② 顧客からのフィードバックを収集する
- ③ 生産ラインの稼働時間を記録する
- ④ 会社全体の売上を比較する

問2 次の文章を読み、空欄に入る最も適切なものを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

情報を収集・整理する手法の一つにブレインストーミングがある。ブレインストーミングを行う主な目的は、である。

選択肢

- ① チーム内の役割を明確にすること
- ② 問題解決のための多様なアイデアを自由に出し合うこと
- ③ プロジェクトの進行状況を報告すること
- ④ チームメンバーの評価を行うこと
- ⑤ 既存のアイデアを効率的に組み合わせ、すぐに実行可能なプランを作ること
- ⑥ チームメンバー全員が同意するアイデアを選び、実行に移すこと

ブレインストーミングを行う際は、クは避けるべきである。

選択肢

- ① 他人のアイデアに対して即座に批判すること
- ② 奇抜なアイデアを歓迎すること
- ③ アイデアの量を重視すること
- ④ 他人のアイデアを基に、新しいアイデアを発展させること

ブレインストーミングの基本原則の一つである「結合と改善」は、ケという意味である。

選択肢

- ① アイデアを結合して、より良いアイデアを生み出す
- ② アイデアを評価して、最良のものを選ぶ
- ③ チームメンバーの関係を強化する
- ④ 会議の進行を改善する

2

統計データと可視化に関する下記の説明文を読んで、次の各問い（問1～問4）に答えなさい。

(1) 以下の表1に示すのは、アンスコム の四つ組（Anscombe's Quartet）と呼ばれるデータセットである。

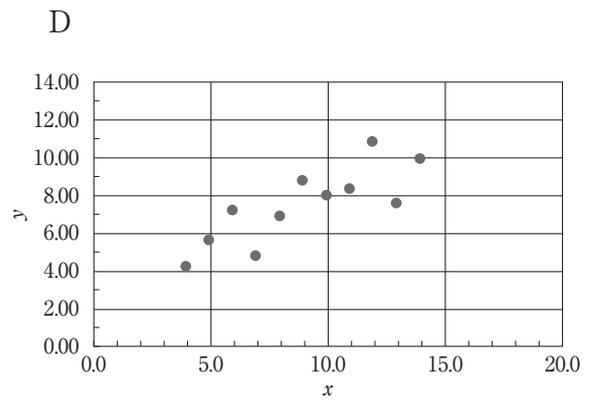
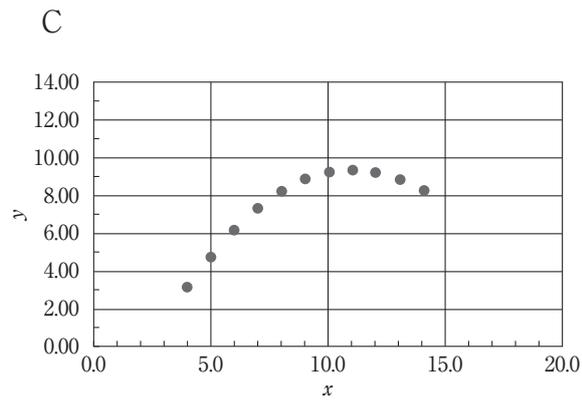
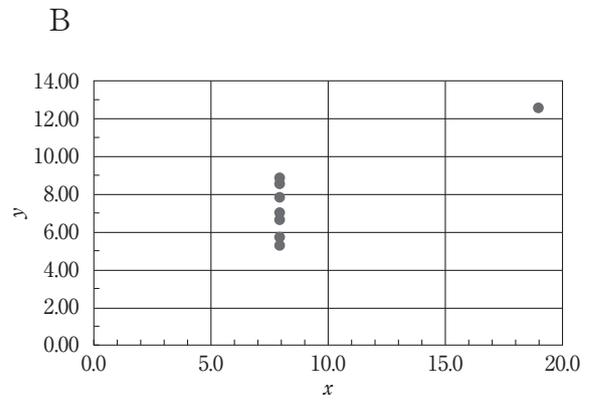
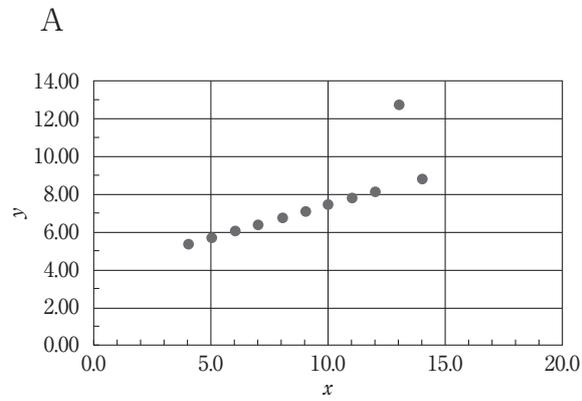
表1 アンスコム の四つ組

ID	I		II		III		IV	
	x	y	x	y	x	y	x	y
1	10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
2	8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
3	13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
4	9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
5	11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
6	14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
7	6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
8	4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
9	12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
10	7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
11	5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89

このデータセットは、I～IVの4つのデータセットをまとめたものである。それぞれのデータは x と y の2つの値をもっており、そのデータがデータセットごとに11個ある。

このI～IVのデータセットは特殊な性質をもっている。それは、具体的なデータは異なるにも関わらず、平均、分散、相関係数、回帰直線がすべて（ある有効数字の範囲までは）一致しているというものである。

問1 以下に示すのは、データセット I～IV を散布図として可視化したものである。データセットとグラフの対応関係として正しいものを下記の選択肢から選び、**ア** に番号をマークしなさい。



選択肢

- ① I : A, II : B, III : C, IV : D
- ② I : A, II : B, III : D, IV : C
- ③ I : B, II : A, III : C, IV : D
- ④ I : B, II : A, III : D, IV : C
- ⑤ I : C, II : D, III : A, IV : B
- ⑥ I : C, II : D, III : B, IV : A
- ⑦ I : D, II : C, III : A, IV : B
- ⑧ I : D, II : C, III : B, IV : A

問2 アンスコムの四つ組から分かることとして適切でないことを述べている文を下記の選択肢から選び、に番号をマークしなさい。

選択肢

- ① 平均や分散などの基本的な統計量を求めることは、データセットの概要を把握する上で最も重要である
- ② 散布図による可視化は、平均や分散などの基本的な統計量が表現できない情報を伝えることができる
- ③ データセットに含まれる外れ値は、平均や分散に影響を与えてデータの傾向を見る上での妨げになる
- ④ 平均や分散が同じデータセットであっても、データの傾向が大きく異なることがある

(2) 前述したように、データセット I～IV の平均や分散は一致している。以下の表は、データセット I～IV に共通する統計量の一部をまとめたものである。

表2 データセット I～IV に共通する統計量

統計量	x の平均	y の平均	x の分散	y の分散
値	<input type="text" value="ウエ"/> . <input type="text" value="オ"/>	7.50	<input type="text" value="カキ"/> . <input type="text" value="クケ"/>	3.75

問3 表2における、 x の平均と x の分散を求め、～に当てはまる数値をマークしなさい。その際、一番上の桁が0のときは0をマークしなさい。 x の平均は、小数第2位を四捨五入し、小数第1位までを求めなさい。 x の分散は、小数第3位を四捨五入し、小数第2位までを求めなさい。なお、値が途中で割り切れた場合は、指定された桁まで0を入れて表記する。

なお、分散 σ^2 は以下の式で求めるものとする。

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \left\{ (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 \right\}$$

ここで、 \bar{x} は、データ列 $x_1 \sim x_n$ の平均値を意味する。 n はサンプル数を意味する。また、標準偏差を σ と表すため、分散は σ^2 として表現されている。

(3) 以下の図1は、グラフAのデータセットに対して回帰直線を破線で示し、さらに外れ値のデータを指定して示したものである。このとき、回帰直線 $y = a_1x + b_1$ の傾き a_1 は 0.500、切片 b_1 は 3.00 であった。

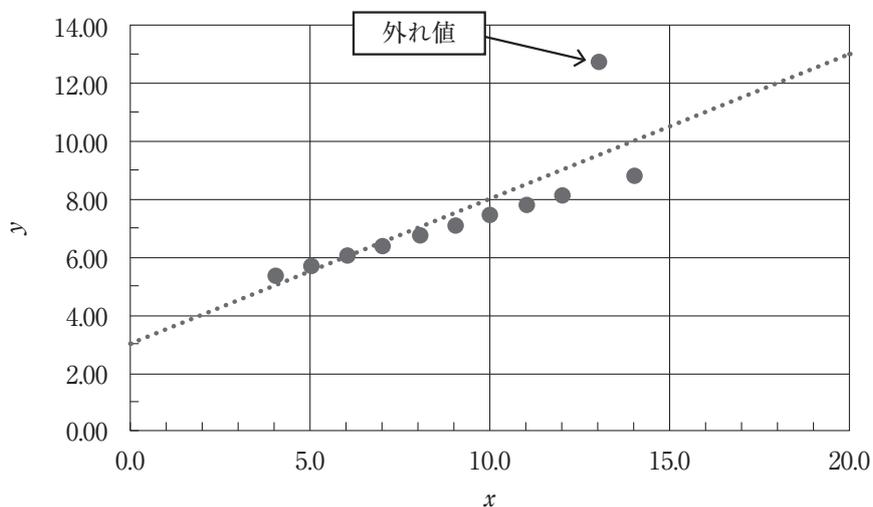


図1 グラフAの回帰直線と外れ値

問4 図1における外れ値を除外して、それ以外のデータで改めて回帰直線を求めた場合、回帰直線 $y = a_2x + b_2$ の傾き a_2 と切片 b_2 はいくつになるか。最も適切な数値の組み合わせを下記の選択肢から選び、 に番号をマークしなさい。

選択肢

- ① $a_2 : 0.655, b_2 : 4.01$
- ② $a_2 : 0.655, b_2 : 1.99$
- ③ $a_2 : 0.345, b_2 : 4.01$
- ④ $a_2 : 0.345, b_2 : 1.99$

3

コンピュータで扱うデータであるデジタルデータに関する以下の文章を読み、次の各問い（問1～問6）に答えなさい。

コンピュータは、オン／オフの2つの状態を表す多くのスイッチからできている。2つの状態は、たとえば、「電流が流れる／流れない」、「電圧が高い／低い」、「磁石の向きN／S」、「光が反射する／反射しない」などで表すことができる。このように2つの状態のいずれかに決める情報の量の単位を「ア」という。「ア」は、1と0の2つの数値で置き換えることができる。特定の光を反射する／反射しない構造を小さくした構造を円盤に大量に並べ、特定の光をその構造一つずつに順番にあてて反射する／反射しないを確かめることで0と1の「ア」を1枚の円盤から大量に読み取れるようにした記録媒体（メディア）のことを光ディスクという。コンピュータではこの「ア」を用いて数を表すために0と1の2つの数値を用いる2進法で数を管理している。普段私たちは、0～9までの10種類の数字を用いる10進法で数を表しているため変換が必要となる。たとえば2進法で表された数値を10進法に変換する際は以下のように2進法の桁の数字とその桁に対応した2の累乗の数を乗算したものをすべての桁の分足し合わせることで実現する。

1101₍₂₎の場合 $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = 13$ となる。

問1 「ア」について、最も適切な単語を下記の選択肢の中からを選び、番号をマークしなさい。

選択肢

- ① メガ ② ギガ ③ バイト ④ ビット

問2 下記の選択肢の中から光ディスクに該当するものを選び、番号をマークしなさい。「イ」

選択肢

- ① ハードディスク ② SSD ③ CD ④ フロッピーディスク

問3 2進法の数値 $1011_{(2)}$ を10進法に変換した数値として正しいものを選択肢の中から選び、番号をマークしなさい。

選択肢

- ① $5_{(10)}$ ② $7_{(10)}$ ③ $11_{(10)}$ ④ $15_{(10)}$

2進法では、1桁の数値の加算の組み合わせは $0_{(2)} + 0_{(2)} = 0_{(2)}$ 、 $0_{(2)} + 1_{(2)} = 1_{(2)}$ 、 $1_{(2)} + 0_{(2)} = 1_{(2)}$ 、 $1_{(2)} + 1_{(2)} = 10_{(2)}$ の4つのみである。複数桁の数値の加算を1桁ずつ行なう場合は同じ桁の数値の加算だけでなく下位の桁からの桁上がりの加算を加えることで実現できる。このようにしてコンピュータでは2進数の桁毎に加算することで大きな数字の加算を可能にしている。

問4 2進法の数値の加算 $10101110_{(2)} + 01001011_{(2)}$ の計算結果を10進法に変換した数値として正しいものを選択肢の中から選び、番号をマークしなさい。

選択肢

- ① $201_{(10)}$ ② $249_{(10)}$ ③ $230_{(10)}$ ④ $210_{(10)}$ ⑤ $222_{(10)}$
⑥ $244_{(10)}$ ⑦ $250_{(10)}$

コンピュータの内部では、+や-の記号は使えないため、負の数を表現するには工夫が必要になる。2進法で負の数を表現するには、2の補数を用いるのが一般的である。2の補数を用いることで、減算を加算で処理することができる。ただし、補数を用いる演算では桁数を決めておく必要がある。2の補数の計算による減算の例として、 $6_{(10)} - 5_{(10)}$ の場合を以下に示す。

- ・ 4桁の2進数に変換する → $6_{(10)} = 0110_{(2)}$, $5_{(10)} = 0101_{(2)}$
- ・ $0101_{(2)}$ の各桁の0と1を反転(0を1に1を0にする) → $1010_{(2)}$
- ・ 反転させた数に1を足す → $1011_{(2)}$
- ・ 2進数の加算を計算する → $0110_{(2)} + 1011_{(2)} = 10001_{(2)}$
- ・ 4桁の2進数なので一番上の5桁目を無視する → $0001_{(2)}$

問5 8桁の2進法で表された2つの数値の減算 $01010110_{(2)} - 00110011_{(2)}$ の計算結果を10進法に変換した数値として正しいものを選択肢の中から選び、番号をマークしなさい。

オ

選択肢

- ① $35_{(10)}$ ② $60_{(10)}$ ③ $55_{(10)}$ ④ $27_{(10)}$ ⑤ $18_{(10)}$
⑥ $7_{(10)}$ ⑦ $46_{(10)}$

コンピュータの内部では、そのままでは2進法の小数が使えないため大きく分けて2種類の表し方があり、それぞれ小数点の位置を固定して表した数を固定小数点数、小数点の位置を固定せずに表した数を浮動小数点数という。どちらの方式でも2進数を用いるため小数点以下の数は10進数と違い $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, ……のような小数の桁に対応する2の累乗の分数集合として表されるため10進数では有限の桁数の小数であっても2進数では循環小数となる場合がある。浮動小数点数は一般的には+と-を表す符号部と仮数部、指数部で以下のように構成されている。

$$(\text{符号部})(\text{仮数部}) \times 2^{(\text{指数部})}$$

このように仮数部と指数部の乗算で表現され、一般的には仮数部の整数部が1になるように指数部の調整が行なわれる。

問6 浮動小数点数による2つの小数の乗算の説明として適切でないものを選択肢の中から選び、番号をマークしなさい。

選択肢

- ① 浮動小数点数のままでは計算できないので小数点以下は無視して整数に変換して計算する
- ② 仮数部の桁数が限られているので計算結果に丸め誤差が発生する可能性がある
- ③ 符号部、仮数部、指数部を別々で計算することで、そのうちの指数部の計算はそれぞれの指数部と仮数部同士の乗算のあふれた桁数の3つの数の加算で行なうことができる
- ④ 10進数の小数 $0.5_{(10)}$ は $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$ となり2の累乗の分数で表現できるため2進数の小数で表現しても循環小数にならない。

4

音楽の音名に関する下記の文章を読み、次の各問い（問1～問5）に答えなさい。

(1) 音楽の音を言葉で記述したり口に出して読む時に使う名前を音名という。以下の図1に示すのは、楽譜に示された音符と、日本で一般的に広く使われている、イタリア音名をカタカナ表記した音名（以下、「ドレミ表記」と呼ぶ）の対応関係である。



図1 楽譜に示された音符と、イタリア音名をカタカナ表記した音名の対応関係

この音名は、国によって（あるいは国の中でも）バリエーションがある。以下の表1に、音名の表記法の例を一覧にしていくつか示し、さらに各表記法ごとの1文字あたりの平均文字数を示している。音名を利用する際は、多くの数を書いたり読んだりするため、文字数が少ないことにはメリットがあるという考えで、平均文字数を求めている。

表1 音名の表記法の例と平均文字数

表記の種類	音名							平均文字数
ドレミ表記	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	1.14
イタリア式表記	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	<input type="text" value="ア"/> . <input type="text" value="イウ"/>
日本式表記	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	イ	ロ	1.00
英米式表記	C	D	E	F	G	A	B	1.00
ドイツ式表記	C	D	E	F	G	A	H	1.00

問1 表1で空欄になっているイタリア式表記の平均文字数を小数第3位を四捨五入し小数第2位まで求め、 ～ に当てはまる数値をそれぞれマークしなさい。

(3) 音楽の音名には、基本となるドレミファソラシの7種類だけでなく、それぞれの音を半音上げたものと、半音下げたものがある。実際には他にもあるがここでは省略する。ドレミ表記では通常、半音上げることを基本となる音名の後に「#(シャープ)」を付けて表現し、半音下げたことを「b(フラット)」を付けて表現する。そして以下の表3に、「ドレミ表記」「日本式表記」「英米式表記」「ドイツ式表記」について、半音上げた場合と下げた場合を含んだ音名の一覧を示す。

表3 半音変化を含む音名表記

ドレミ 表記	基本	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ
	半音 上げる	ド#	レ#	ミ#	ファ#	ソ#	ラ#	シ#
	半音 下げる	ドb	レb	ミb	ファb	ソb	ラb	シb
日本式 表記	基本	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	イ	ロ
	半音 上げる	嬰ハ	嬰ニ	嬰ホ	嬰ヘ	嬰ト	嬰イ	嬰ロ
	半音 下げる	変ハ	変ニ	変ホ	変ヘ	変ト	変イ	変ロ
英米式 表記	基本	C	D	E	F	G	A	B
	半音 上げる	C#	D#	E#	F#	G#	A#	B#
	半音 下げる	Cb	Db	Eb	Fb	Gb	Ab	Bb
ドイツ式 表記	基本	C	D	E	F	G	A	H
	半音 上げる	Cis	Dis	Eis	Fis	Gis	Ais	His
	半音 下げる	Ces	Des	Es	Fes	Ges	As	B

また、以下の図3に緊急地震速報の楽譜を示す。

ソ ド ミ シ^b レ[#] ソ[#] ド[#] ファ シ ミ

図3 「緊急地震速報」の楽譜

なお，楽譜上の音符に付けられる「#」や「b」などの臨時記号は，一度付けられたら同じ小節内では再度付けなくても付いたままと見なすことが一般的であり，その指定を取り消す場合には「♮(ナチュラル)」という臨時記号を用いる。図3ではそれが楽譜上に現れている。

図3に示した緊急地震速報の楽譜を，表記法ごとに音名を単純に繋げて表記する場合の文字数を表4にまとめる。

表4 「緊急地震速報」の音名表記法ごとの文字数

表記の種類	文字数
ドレミ表記	15
日本式表記	クケ
英米式表記	コサ
ドイツ式表記	シス

問3 表4の空欄になっている部分を求め，ク～スに当てはまる数値をそれぞれマークしなさい。

(4) ここまで音名の表記について示してきた。しかし音名には読みの側面もある。何らかの楽曲を音名で歌う際には、一つの音を短い音で発音できないと都合が悪い。例えば、「ド#」という表記は2文字であり、表記としては少ない文字数で表現できているが、これを発音すると「ドシャープ」となり、一般的な日本人の感覚としては4音を必要とする。

日本でも特にクラシック音楽を学ぶ人は、読みが短くなる利点を考慮してドイツ式を使う人が多い。また、日本人が日本人向けに考案した音名として、半音変化も含めて全て1音で発音できるようにした、佐藤吉五郎が提案した通称「佐藤式」、そして佐藤式から同じ音を表すものを省略して簡略化した西塚智光による通称「西塚式」などがある。

表5に、「ドレミ表記」、「日本式表記」、「ドイツ式表記」、「佐藤式表記」における、音名の日本語での読みと音数を示す。ここでの音数はもともと外国語の言葉を日本語に変換したうえで読んだ場合の音数であり、人によって感覚は違うかもしれないが、ここでは表に記載した通りとして扱う。

表5 音名の各表記法における読みと音数

ドレミ 表記	基本	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ
		1	1	1	1	1	1	1
	半音 上げる	ドシャープ	レシャープ	ミシャープ	ファシャープ	ソシャープ	ラシャープ	シシャープ
		4	4	4	4	4	4	4
	半音 下げる	ドフラット	レフラット	ミフラット	ファフラット	ソフラット	ラフラット	シフラット
		5	5	5	5	5	5	5
日本式 表記	基本	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	イ	ロ
		1	1	1	1	1	1	1
	半音 上げる	エイハ	エイニ	エイホ	エイヘ	エイト	エイイ	エイロ
		3	3	3	3	3	3	3
	半音 下げる	ヘンハ	ヘンニ	ヘンホ	ヘンヘ	ヘント	ヘンイ	ヘンロ
		3	3	3	3	3	3	3
ドイツ式 表記	基本	ツェー	デー	エー	エフ	ゲー	アー	ハー
		2	2	2	2	2	2	2
	半音 上げる	ツイス	デイス	エイス	フィス	ギス	アイス	ヒス
		2	2	2	2	2	3	2
	半音 下げる	ツェス	デス	エス	フェス	ゲス	アス	ベー
		2	2	2	2	2	2	2
佐藤式 表記	基本	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ
		1	1	1	1	1	1	1
	半音 上げる	デ	リ	マ	フィ	サ	ヤ	テ
		1	1	1	1	1	1	1
	半音 下げる	ダ	ル	モ	フォ	セ	ロ	チ
		1	1	1	1	1	1	1

「蝶々」と「緊急地震速報」の楽譜の読みの音数の合計を以下の表6にまとめる。

表6 「蝶々」と「緊急地震速報」の楽譜の読みの音数の合計

	蝶々	緊急地震速報
ドレミ表記	28	タチ
日本式表記	28	ツテ
ドイツ式表記	セソ	20
佐藤式表記	28	10

問4 表6の空欄になっている部分を求め、セ～テに当てはまる数値をそれぞれマークしなさい。

問5 以下の文章の空欄ト～ヌに当てはまる数値をそれぞれマークしなさい。

1. 緊急地震速報の楽譜について、ドレミ表記からドイツ式表記に変更した場合の読みの音数の圧縮率はトナ%（小数第1位を四捨五入する）である。
2. 緊急地震速報の楽譜について、ドレミ表記から佐藤式表記に変更した場合の読みの音数の圧縮率はニヌ%（小数第1位を四捨五入する）である。

なお、圧縮率は以下の式で計算される値である。

$$(\text{圧縮率}) = \frac{(\text{圧縮後のデータ量})}{(\text{圧縮前のデータ量})} \times 100\%$$