

■令和 7 (2025) 年度学習院女子大学一般選抜・数学 解答例・解説<A 方式>

【解答例】

1 (1) (3) (4) は答えのみでよい。(2) は途中経過も記すこと。

(1)

	中央値 (円)	平均値 (円)
まぐろ (x)	5289.0	5279.3
さんま (y)	427.5	447.3

(計算欄)

$$\text{中央値 } x: \frac{5158+5420}{2} = 5289 \quad \text{平均値 } \bar{x} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 x_k = \frac{21117}{4} = 5279.25$$

$$y: \frac{411+444}{2} = 427.5 \quad \bar{y} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 y_k = \frac{1789}{4} = 447.25$$

(2)

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 (x_k - \bar{x})^2} = \frac{1}{2} \cdot 444.7 \quad S_y = \sqrt{\frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 (y_k - \bar{y})^2} = \frac{1}{2} \cdot 107.8$$

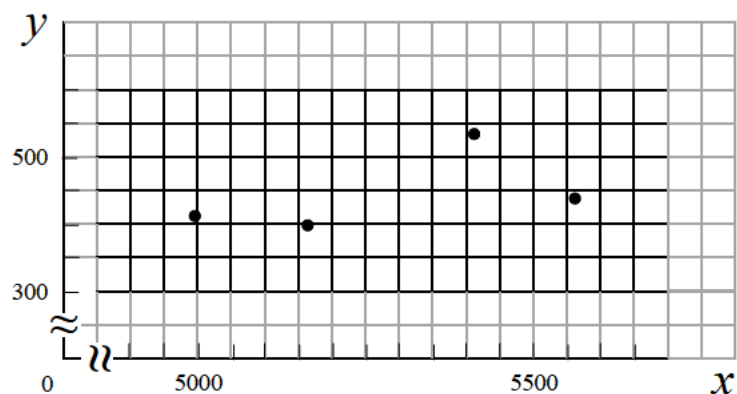
$$S_{xy} = \frac{1}{4} \sum_{k=1}^4 (x_k - \bar{x})(y_k - \bar{y}) = \frac{1}{4} \cdot 28269.8$$

より

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} = \frac{28269.8}{444.7 \times 107.8} = \frac{28269.8}{47938.66} = 0.5897... \quad \text{四捨五入して } r = 0.590 \quad \boxed{\text{答}}$$

(3) 正の相関関係がある。

(4)



2 途中経過も記すこと。

(1) $x > 0, y > 0$ に対して $F = \log_{10} x \cdot \log_{10} y$ とおくと、 $x = 10y^2$ より

$$F = \log_{10} 10y^2 \cdot \log_{10} y = (1 + 2 \log_{10} y) \log_{10} y$$

$\log_{10} y = t$ とおくと

$$F = (1 + 2t)t = 2t^2 + t = 2\left(t + \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{8}$$

は実数全体の値を取るの、 F が最小となるのは $t = -\frac{1}{4}$ のときであり、

$$(F \text{の最小値}) = -\frac{1}{8} \quad \boxed{\text{答}}$$

(2) 真数は正であるから $|x-2| > 0$ かつ $|x+2| > 0$, すなわち $x \neq \pm 2$ …①

与えられた方程式は

$$2 \log_2 |x-2| = \log_2 |x+2| + 3$$

$$\log_2 (x-2)^2 = \log_2 8|x+2|$$

$$(x-2)^2 = 8|x+2| \quad \cdots \textcircled{2}$$

となり、これは①を満たす。

$x > -2$ のとき、②は

$$(x-2)^2 = 8(x+2)$$

$$x^2 - 12x - 12 = 0$$

$$x = 6 \pm 4\sqrt{3} \quad (4\sqrt{3} = \sqrt{48} < 7 \text{ より } x > -2 \text{ を満たす})$$

$x < -2$ のとき、②は

$$(x-2)^2 = -8(x+2)$$

$$x^2 + 4x + 20 = 0$$

判別式: $D/4 = 4 - 20 < 0$ より、実数解をもたない。

以上より

$$x = 6 \pm 4\sqrt{3} \quad \boxed{\text{答}}$$

3

途中経過も記すこと。

$$a(x+1)(x-1)-bx(x+1)+cx(x-1)=-7x+1 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$\textcircled{1} \text{で } x=0 \text{ とすると } -a=1 \quad \text{よって} \quad a=-1$$

$$\textcircled{1} \text{で } x=1 \text{ とすると } -2b=-6 \quad \text{よって} \quad b=3$$

$$\textcircled{1} \text{で } x=-1 \text{ とすると } 2c=8 \quad \text{よって} \quad c=4$$

ここで、 $a=-1, b=3, c=4$ を $\textcircled{1}$ に用いると

$$\begin{aligned} (\textcircled{1} \text{の左辺}) &= -(x+1)(x-1)-3x(x+1)+4x(x-1) \\ &= -(x^2-1)-3(x^2+x)+4(x^2-x) \\ &= -7x+1 \end{aligned}$$

となり、これは $\textcircled{1}$ の右辺と一致する。

以上より

$$a=-1, b=3, c=4 \quad \boxed{\text{答}}$$

4 途中経過も記すこと。

(1) $\overrightarrow{CA} = (5-x, -2-y)$ 答

(2) $\overrightarrow{CA}$ と $\overrightarrow{CB}$ が直交する条件は

$$\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = 0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$\overrightarrow{CB} = (3-x, -6-y)$ より

$$\begin{aligned}\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} &= (5-x)(3-x) + (-2-y)(-6-y) \\ &= x^2 + y^2 - 8x + 8y + 27\end{aligned}$$

となるので、①は

$$x^2 + y^2 - 8x + 8y + 27 = 0 \quad \text{答}$$

(3) $\overrightarrow{CA}$ と $\overrightarrow{CB}$ が直交するとき、(2) より

$$x^2 + y^2 - 8x + 8y + 27 = 0$$

$$(x-4)^2 + (y+4)^2 = 5$$

であるから、点 C の軌跡は

中心 $(4, -4)$ 、半径 $\sqrt{5}$ の円のうち、2 点 $(5, -2), (3, -6)$ を除いた部分 答

【解説】

1

- (1) 表の数値を用いて中央値と平均値を求めます。数値が大きいので、平均値については仮平均を使うとよいでしょう。たとえば「まぐろ(x)」は、5000 を仮平均としてそこから
の差である 420、555、-16、158 について平均をとり、それを 5000 に加えて平均値
 $\bar{x}$ が求められます。
- (2) 相関係数は、本来は与えられたデータ（リード文にある表）から求めますが、数値の個
数が多い場合や本問のように数値が大きい場合には大変手間のかかる作業となります。
したがって、本問では、途中まで計算を行った結果が問題文に書かれていて、受験生は
それを利用して続きの計算を行うことになります。ここでは $28269.8 \div (444.7 \times 107.8)$
という計算を行いますが、最終的に得たいのは小数点以下の 4 桁目を四捨五入した数値
であるので、途中の計算を 4 桁以上の精度で行うことが必要です。つまり、 $444.7 \times$
 107.8 という部分を 445×108 で代用するようなことはできません。
- (3) 相関係数 r について $-1 \leq r \leq 1$ が成り立ちます。 r が 1 に近いときは「正の相関関
係がある」といい、-1 に近いときは「負の相関関係がある」といいます。
- (4) x と y の値の組 (x, y) を座標とする点を平面上にとった図を「散布図」といいます。
リード文にある表の 4 つの数値の組について、対応する点を図に黒丸で記入します。

2

- (1) $x = 10y^2$ が成り立つときに $\log_{10} x \cdot \log_{10} y$ を考える問題です。単純に「 $x = 10y^2$ を代
入する」と考えればよいでしょう。代入して $\log_{10} y = t$ とおくと t の 2 次関数とな
り、その最小値を求めます。なお、対数の真数は正であることから x と y は正です
が、 $t = \log_{10} y$ はすべての実数値をとることができます。答案には、それについても書
いておくようにします。
- (2) 方程式は、対数法則を用いると $\log_{10} |x - 2|^2 = \log_{10} (|x + 2| \cdot 2^3)$ と整理され、これは
 $|x - 2|^2 = |x + 2| \cdot 2^3$ つまり $|(x - 2)^2| = |8(x + 2)|$
となります。ところで、一般に $|A| = |B|$ は $A = \pm B$ と同値なので、上の式は
 $(x - 2)^2 = 8(x + 2)$ または $(x - 2)^2 = -8(x + 2)$
となり、2 次方程式の実数解を求める問題となります（ $x + 2$ の符号で分類しても同じ
結果となります）。なお、元の方程式において、対数の真数は正であることから、 $x -$
 $2 \neq 0$ と $x + 2 \neq 0$ にも注意します。

3

「 x についての恒等式」とは、 x にどのような数値を代入しても成り立つ等式のことであり、解法が 2 つあります。

[解法 1]

等式 $a(x+1)(x-1) - bx(x+1) + cx(c-1) = -7x+1$ の x にいくつか数値を代入してみ、それが成り立つことから a 、 b 、 c を求めます。代入する数値は、計算がしやすいものを選ぶので、本問の場合はたとえば $x=0$ 、 1 、 -1 などです。ところで、「代入したいいくつかの数値で成り立つ」ことは、「どのような数値を代入しても成り立つ」こととは違うので、上のようにして得た a 、 b 、 c の値に対して元の等式の左辺と右辺が本当に一致するかを確かめることが必要です。

[解法 2]

等式を整理すると $(a-b+c)x^2 + (-b-c)x + (-a) = -7x+1$ となり、この両辺の係数を比べて

$$a-b+c=0 \quad \text{かつ} \quad -b-c=-7 \quad \text{かつ} \quad -a=1$$

とします。これを解いて a 、 b 、 c を求めます。

4

(1) $P(p_1, p_2)$ 、 $Q(q_1, q_2)$ に対して、 $\overrightarrow{PQ} = (q_1 - p_1, q_2 - p_2)$ となります。

(2) $\vec{0}$ でない 2 つのベクトル $\vec{p} = (p_1, p_2)$ 、 $\vec{q} = (q_1, q_2)$ が直交する（垂直である）ための条件は、内積が 0 であること、すなわち $\vec{p} \cdot \vec{q} = 0$ です。これは成分を用いると

$$p_1q_1 + p_2q_2 = 0$$

と表されるので、 $\overrightarrow{CA} = (5-x, -2-y)$ 、 $\overrightarrow{CB} = (3-x, -6-y)$ が直交する条件は

$$(5-x)(3-x) + (-2-y)(-6-y) = 0$$

となります。

(3) 点 C の軌跡とは、条件を満たす点 C のすべてで作られる図形のことです。(2) は $\angle ACB = 90^\circ$ を条件としているので、点 C は「AB を直径とする円」上にあるとわかりますが、C は A、B とは異なる点であるので（これはリード文に書いてあります）、C の軌跡は

AB を直径とする円のうち、2 点 A、B を除いた部分

となります。これが本問の答ですが、(2) の結果を整理すると方程式 $(x-4)^2 + (y+4)^2 = 5$ が得られることから

中心 $(4, -4)$ 、半径 $\sqrt{5}$ の円のうち、2 点 $(5, -2)$ 、 $(3, -6)$ を除いた部分と答えることもできます。

■令和 7（2025）年度学習院女子大学一般選抜・数学 出題傾向と学習アドバイス

【出題傾向】

本年（2025 年）は大問 4 題の出題でした。

① には小問が 4 題あり、そのうち(1)、(3)、(4)は答のみを答える問題、(2)は途中経過も記す問題です。また、②、③、④ は途中経過も記す問題です。

出題範囲は、数学Ⅰ・数学Ⅱ・数学A（図形の性質、場合の数と確率）・数学B（数列）・数学C（ベクトル）でしたが、実際に出題された分野は次の通りでした。

- ① データの分析（数学Ⅰ）
- ② 指数関数・対数関数（数学Ⅱ）
- ③ 式と証明（恒等式）（数学Ⅱ）
- ④ ベクトル（数学C）

定理や公式を用いるだけで答が得られる問題以外に、表を読む問題・図を書く問題があります。全体的に計算問題が中心ですが、図形の性質に関する問題もあります。

試験時間の 60 分ですべての問題を解くことは可能です。①の(1)、(2)は計算に少し手間がかかりますが、それ以外に時間のかかる部分はありません。各分野の基本事項に基づいた問題が出題されていて、特別な知識が必要となることはありません、また、計算に特別に難しい部分はありません。

各問題については次の通りです。①の(1)、(3)、(4)以外は解答に途中経過もつける問題であり、式変形だけでなく考え方も書いておくとよいでしょう。

1

総務省が公表した実際の2つのデータをもとに、その平均値・中央値や相関係数を求め、散布図をかく問題です。データの整理の分野では、計算しやすいように作られたデータに関して出題が行われることもあります。本問は値を調整していないデータを用いています。そのような場合、手計算だけですませることは難しいので、計算に関するヒントや誘導が問題文にあり、それを上手に利用することが要点となります。また、計算問題以外に、図や表を利用して数値の読み取りを行うような出題も行われます。平均値・分散・標準偏差や相関係数などの公式を覚えるだけでなく、図や表に関する問題を学習しておくことが大切です。

2

対数関数の応用問題です。対数は、数値の大きさを見積もるときに有効であり、教科書・参考書にはそのような問題も多くありますが、本問は対数で表された関数と方程式の問題です。

(1)は、置き換えにより2次関数の最小値を求める問題となります。最小値だけでなく「いつ最小になるか」も重要であり、答案にはそれについての説明も書いておきます。

(2)は、真数を取り出すと、絶対値記号を含む2次方程式の問題となります。それを解く前に、グラフを使って解の様子を調べてもよいでしょう。本問では、 $y = (x - 2)^2$ のグラフと $y = 8|x + 2|$ のグラフの交点を調べることになります。

3

本問は恒等式を解くだけでしたが、恒等式には色々な応用があり、式の計算に用いることもできます。たとえば、 $f(x)$ を3次式として「 $f(x)$ を $(x + 2)^2$ で割った商を求めよ」という問題では、実際に割り算を行ってもよいのですが、 $f(x) = (x + 2)^2(ax + b)$ とおき、これが恒等式であるとして a, b を求めることもできます。

4

座標平面上の点の軌跡という図形と方程式（数学Ⅱ）の課題を、ベクトル（数学C）を用いて解く流れです。本問はベクトルに対する受験生の理解度を確認するための出題といえるでしょう。なお、図形問題を解くときにベクトルを用いたら簡単であった、ということは多くあります。とくに、立体に関する問題ではベクトルは主役となることも多いので、計算や解答の仕方について十分学習しておくといよいでしょう。

【学習アドバイス】

各分野の基本事項と問題の解法を理解し、計算を確実に行えるようになることが、受験対策の基本です。公式や定理を用いた計算練習を日頃から行うことが大切です。

受験生として学習機会は様々であると思われますが、高校の教科書とそれに沿った問題集での学習で、実力を養うことは十分可能です。ある程度自信がついたら、応用問題にも対応できるよう、発展問題・研究問題に目を通しておきましょう。

2025 年入試では、特定分野に偏らず、高校数学全般から色々な問題が出題されました。出題されなかった分野のうち、「微分法と積分法（数学Ⅱ）、三角比（数学Ⅰ）、三角関数（数学Ⅱ）」は高校数学の主要項目であり、今後の入試で出題されることもあるでしょう。また、「2 次方程式、2 次不等式、2 次関数（以上数学Ⅰ）」は、各分野の計算の基礎となる部分であり、しっかり学習しておく必要があります。また、「場合の数と確率（数学A）、数列（数学B）」は、他の分野とは異なった考え方を行うこともあるため、ついでに勉強しておくといったことができません。学習の定着に時間もかかるので、早めに学習計画を立てるのがよいでしょう。