

2024年度
入学試験問題（2期）
数 学

2024年3月4日（月）

解答を始める前に次の注意事項を充分に読みなさい。

受験上の注意事項

1. 受験票と筆記用具以外は机の上に置いてはいけません。
2. 試験開始の合図があるまで問題冊子を開いてはいけません。
3. 不正行為と認められた場合には退席を命じることがあります。
4. 「開始」の合図で、問題冊子・解答用紙を点検し、解答用紙の受験番号・氏名欄に受験番号・氏名をはっきり書いてください。
5. 問題に関する質問は不明瞭な文字等の確認以外は応じません。
6. 問題冊子の余白部分や白紙のページは、自由に使用してかまいません。
7. 試験終了時まで退席することはできません。試験終了の合図と同時に、監督者の指示にしたがって解答用紙を通路側に置いてください。
8. 身体の具合が悪くなったときは、手を挙げて監督者に申し出てください。
9. 携帯電話を持っている人は電源を切ってください。これを時計として使用することはできません。
10. 問題冊子は持ち帰ってかまいません。

答えは解答用紙の解答欄に、数値または式で記入してください。数値または式を記入するときは明確に記してください。

問題 1

以下の問いに答えなさい。

- (1) 2次方程式 $12x^2 - 16x - 3 = 0$ を解きなさい。
- (2) a を実数の定数とする。「 $x \leq 5$ かつ $x \geq a$ 」を満たす整数 x がちょうど 3 個だけ存在するような a の値の範囲を求めなさい。
- (3) $x = \frac{1}{\sqrt{3}+1}$ 、 $y = \frac{1}{\sqrt{3}-1}$ のとき、 $(x-1)(y-1)$ の値を求めなさい。
- (4) 実数 x についての 2 次不等式 $x^2 - 4x + 2 < 0$ を解きなさい。
- (5) 2 つの集合 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ 、 $B = \{3, 6, 9\}$ に対して、集合 $A \cap \overline{B}$ の要素をすべて答えなさい。
- (6) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\cos \theta = -\frac{1}{5}$ のとき、 $\tan \theta$ の値を求めなさい。
- (7) 6 人を 2 人、2 人、2 人の 3 組に分ける。このとき、分け方の総数を求めなさい。
- (8) 6 枚の硬貨を 1 回投げるとき、表が 2 枚以上出る確率を求めなさい。

問題2

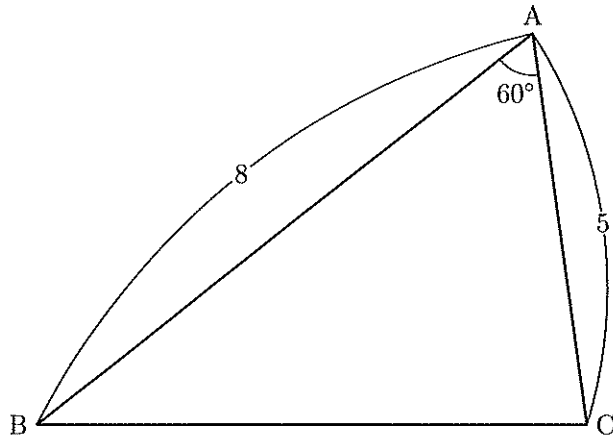
2つの関数 $f(x) = x^2 - 4x + 1$, $g(x) = x^2 - 4|x| + 1$ に対して、次の問いに答えなさい。

- (1) $-1 \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最小値を求めなさい。
- (2) $-1 \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最大値を求めなさい。
- (3) $-1 \leq x \leq 3$ における $g(x)$ の最小値を求めなさい。
- (4) $-1 \leq x \leq 3$ における $g(x)$ の最大値を求めなさい。

問題3

三角形 ABC があり、 $\angle BAC = 60^\circ$ 、 $AB = 8$ 、 $AC = 5$ である。次の問いに答えなさい。

- (1) 辺 BC の長さを求めなさい。
- (2) 三角形 ABC の面積を求めなさい。
- (3) 辺 AB 上に $BD + CD = AB$ を満たす点 D をとる。線分 CD の長さを求めなさい。
- (4) D を (3) で定めた点とする。三角形 BCD の外接円の半径を求めなさい。



問題4

9人の学生に対して、通学にかかる時間を聞いたところ、結果は次の表のようになった。なお、学生に対して、通学にかかる時間が短い順に、番号を1、2、3、…、9とつけている。

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
通学にかかる時間(分)		16	17		ア	31	イ	46	

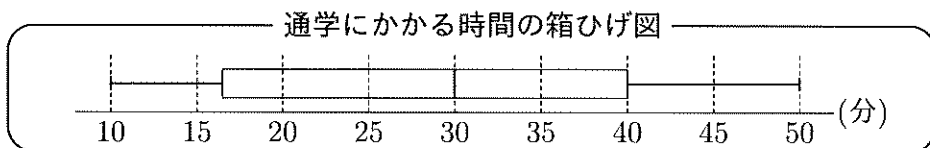
この表について、太郎さんと花子さんが会話をしている。以下の問いに答えなさい。

太郎さん：この表には空欄が多いね。

花子さん：そうだね。あ、そういえば、この9人の学生の通学にかかる時間についての箱ひげ図がここにあるよ。

太郎さん：見せてもらっていいかな？

花子さん：いいよ。これだよ。



太郎さん：これで、表の空欄が埋まりそうだね。

花子さん：そうだね。でも、この箱ひげ図からわかる情報だけでは、空欄をすべて埋めることはできないね。

太郎さん：確かにそうだね。あ、この9人の学生の通学にかかる時間について、もう1つわかっていることがあるよ。

花子さん：何？教えてほしいな。

太郎さん：この9人の学生の通学にかかる時間の平均値を A と表したとき、通学にかかる時間が A 分の学生がいるんだって。

花子さん：なるほど。あ、これで、表の空欄がすべて埋まるね。

- (1) 表の空欄 **ア** に当てはまる数を答えなさい。
- (2) この9人の学生の通学にかかる時間について、第1四分位数を求めなさい。
- (3) 表の空欄 **イ** に当てはまる数を答えなさい。
- (4) A の値を求めなさい。

数 学

正答

問題 1	(1)	$x = -\frac{1}{6}, \frac{3}{2}$	問題 2	(3)	-3	
	(2)	$2 < a \leq 3$		(4)	1	
	(3)	$\frac{3}{2} - \sqrt{3}$	問題 3	(1)	7	
	(4)	$2 - \sqrt{2} < x < 2 + \sqrt{2}$		(2)	$10\sqrt{3}$	
	(5)	1, 5, 7		(3)	5	
	(6)	$-2\sqrt{6}$		(4)	$\frac{7\sqrt{3}}{3}$	
	問題 2	(7)	15	問題 4	(1)	30
		(8)	$\frac{57}{64}$		(2)	16.5
(1)		-3	(3)		34	
(2)		6	(4)		26	

数学

解説

問題 1

(1) $12x^2 - 16x - 3 = 0$ を解くと、

$$(6x + 1)(2x - 3) = 0.$$

$$x = -\frac{1}{6}, \frac{3}{2}.$$

(2) 「 $x \leq 5$ かつ $x \geq a$ 」を満たす整数 x がちょうど 3 個だけ存在するとき、その 3 個の整数は 3, 4, 5 である。

よって、求める a の値の範囲は、

$$2 < a \leq 3.$$

(3) $x + y = \sqrt{3}$, $xy = \frac{1}{2}$ であるから、

$$(x - 1)(y - 1) = xy - (x + y) + 1$$

$$= \frac{1}{2} - \sqrt{3} + 1$$

$$= \frac{3}{2} - \sqrt{3}.$$

(4) $x^2 - 4x + 2 < 0$ を解くと、

$$2 - \sqrt{2} < x < 2 + \sqrt{2}.$$

(5) $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{3, 6, 9\}$

より、

$$A \cap \overline{B} = \{1, 5, 7\}.$$

(6) $1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$ に $\cos \theta = -\frac{1}{5}$ を代入

して整理すると、

$$\tan^2 \theta = 24. \quad \dots \textcircled{1}$$

$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ と $\cos \theta < 0$ より、

$$\tan \theta < 0 \quad \dots \textcircled{2}$$

となるから、 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ より、

$$\tan \theta = -2\sqrt{6}.$$

(7) $\frac{{}_6C_2 \cdot {}_4C_2}{3!} = 15$ (通り).

(8) 6 枚とも裏が出る確率は、

$$\frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}.$$

表が 1 枚だけ出る確率は、

$$\frac{6}{2^6} = \frac{3}{32}.$$

したがって、求める確率は、

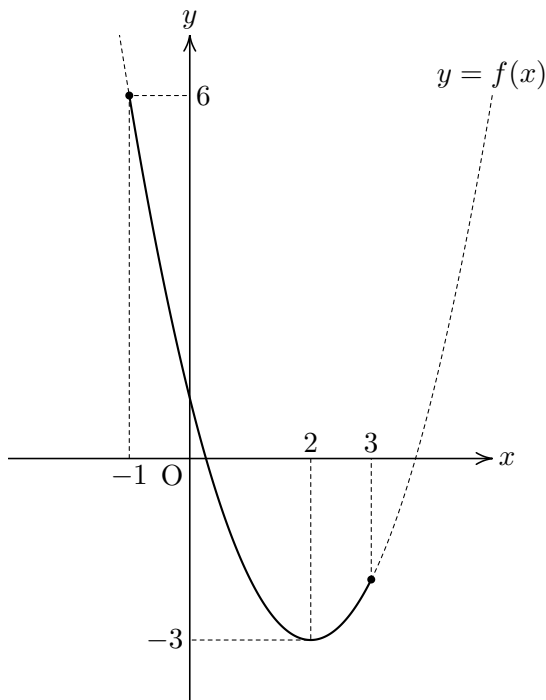
$$1 - \frac{1}{64} - \frac{3}{32} = \frac{57}{64}.$$

数学

解説

問題2

- (1) $f(x) = (x-2)^2 - 3$ であるから、 $y = f(x)$ のグラフの $-1 \leq x \leq 3$ の部分は、次の図の太線部分になる。



したがって、 $-1 \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最小値は、

-3.

- (2) (1)より、 $-1 \leq x \leq 3$ における $f(x)$ の最大値は、

6.

- (3) $x \geq 0$ のとき、

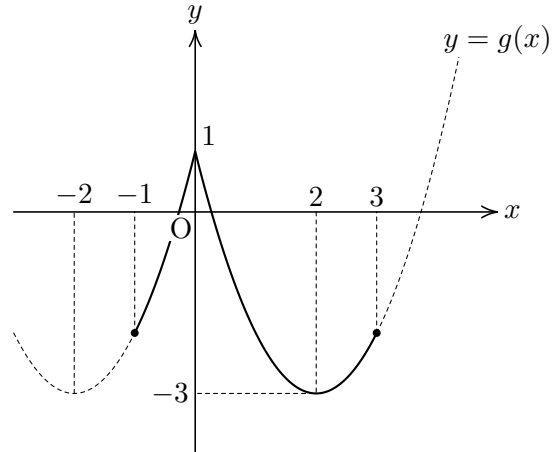
$$\begin{aligned} g(x) &= x^2 - 4x + 1 \\ &= (x-2)^2 - 3 \end{aligned}$$

であり、 $x < 0$ のとき、

$$\begin{aligned} g(x) &= x^2 - 4 \cdot (-x) + 1 \\ &= x^2 + 4x + 1 \\ &= (x+2)^2 - 3 \end{aligned}$$

である。

よって、 $y = g(x)$ のグラフの $-1 \leq x \leq 3$ の部分は、次の図の太線部分になる。



したがって、 $-1 \leq x \leq 3$ における $g(x)$ の最小値は、

-3.

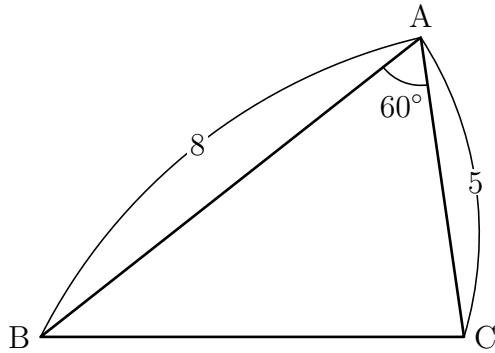
- (4) (3)より、 $-1 \leq x \leq 3$ における $g(x)$ の最大値は、

1.

数学

解説

問題 3



(1) 三角形 ABC に余弦定理を用いると、

$$\begin{aligned} BC^2 &= 5^2 + 8^2 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ \\ &= 5^2 + 8^2 - 2 \cdot 5 \cdot 8 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 49. \end{aligned}$$

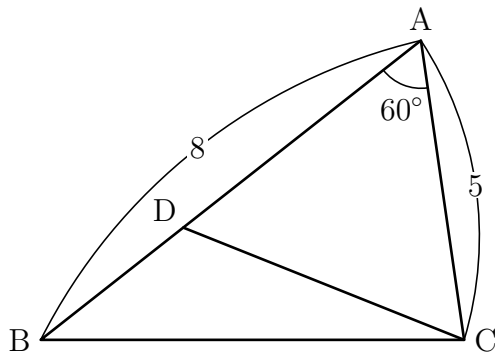
BC > 0 であるから、

$$BC = 7.$$

(2) 三角形 ABC の面積は、

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 5 \cdot \sin 60^\circ &= \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 10\sqrt{3}. \end{aligned}$$

(3)



BD + CD = AB より、

$$AD = CD$$

であるから、三角形 ACD は底角が 60° の二等辺三角形である。

したがって、三角形 ACD は正三角形であるから、

$$CD = 5.$$

(4) $\angle BDC = 180^\circ - \angle ADC$ であり、さらに、三角形 ACD が正三角形であることより、

$$\angle ADC = 60^\circ$$

であるから、

$$\angle BDC = 120^\circ.$$

三角形 BCD の外接円の半径を R とし、三角形 BCD に正弦定理を用いると、

$$\frac{7}{\sin 120^\circ} = 2R.$$

よって、

$$\begin{aligned} R &= \frac{1}{2} \cdot \frac{7}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \\ &= \frac{7}{\sqrt{3}} \\ &= \frac{7\sqrt{3}}{3}. \end{aligned}$$

数学

解説

問題4

- (1) 箱ひげ図より, 中央値は30であるから,
空欄 **ア** に当てはまる数は,

30.

- (2) 表より, 第1四分位数は,

$$\frac{16 + 17}{2} = 16.5.$$

- (3) 箱ひげ図より, 第3四分位数は40であるから, 空欄 **イ** に当てはまる数を x とおくと,

$$\frac{x + 46}{2} = 40.$$

よって,

$$x = 34.$$

- (4) 箱ひげ図より, 番号1の学生が通学にかかる時間は10分であり, 番号10の学生が通学にかかる時間は50分である.

よって, 番号4の学生が通学にかかる時間を y 分とおくと,

$$A = \frac{y + 234}{10} \quad \dots (*)$$

となる.

また, $17 \leq y \leq 30$ であるから, (*) より,

$$25.1 \leq A \leq 26.4$$

である.

したがって, 通学にかかる時間が A 分になる学生は, 番号4の学生に限られるから,

$$y = A$$

である.

このことと (*) より,

$$A = \frac{A + 234}{10}.$$

これより,

$$A = 26$$

であり, これは

$$25.1 \leq A \leq 26.4$$

を満たしている.

以上より, A の値は,

26.