

2021（令和3）年度

2日〔**〕

数 学

注 意

1. 監督者の指示があるまでは、問題を見ないこと。
2. 問題は声を出して読まないこと。
3. 問題は10ページ、**1**、**2**、**3**の3問からなる。このうち**1**はマーク方式の問題であり、解答用紙の所定欄に答えをマークすること。**2**は5個の解答箇所があり、解答用紙の所定欄に答えだけを記入すること。**3**は4個の解答箇所があり、解答用紙の所定欄に答えだけを記入すること。なお、**2**と**3**において、根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えよ。また、解答が分数になる場合は、既約分数で答えよ。
4. 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがある。
5. 訂正箇所は、消しゴムで完全に消すこと。
6. 問題や解答用紙に落丁、乱丁、汚損あるいは印刷不鮮明の箇所などがあれば、手をあげて監督者に申し出ること。内容に関する質問は受けつけない。
7. 解答は必ず**鉛筆を使用し、解答用紙に記入すること**。定規、コンパスおよび電卓の類は使用しないこと。
8. 解答用紙は折ったり汚したりしないこと。

1 次の設問(1)～(8)までの空欄 **1** ～ **16** に適するものを、選択肢から1つずつ選びなさい。

(1) $(2x - 3y - z)^2$ を計算すると **1** となる。

また、 $(x - 2)(x - 3)(x + 4)(x + 5)$ を計算すると **2** となる。

[**1** に関する選択肢]

- ㉞ $4x^2 + 9y^2 + z^2 - 6xy + 6yz - 4zx$
- ㉟ $4x^2 + 9y^2 + z^2 - 6xy + 3yz - 2zx$
- ㊱ $4x^2 + 9y^2 + z^2 - 12xy + 3yz - 4zx$
- ㊲ $4x^2 + 9y^2 + z^2 - 12xy + 6yz - 4zx$
- ㊳ $4x^2 - 9y^2 - z^2 - 6xy + 3yz - 2zx$

[**2** に関する選択肢]

- ㉞ $x^4 + 2x^3 - 19x^2 - 46x + 120$
- ㉟ $x^4 + 4x^3 - 9x^2 - 46x + 120$
- ㊱ $x^4 + 4x^3 - 19x^2 - 46x + 120$
- ㊲ $x^4 + 4x^3 + 27x^2 + 46x + 120$
- ㊳ $x^4 - 15x^3 - 46x + 120$

1 つづき

(2) 次のデータは、生徒8人の漢字テストの得点である。

7, 10, 8, 7, 4, 7, 8, a (点)

このデータの平均値が7点のとき、 a の値は **3** であり、分散は **4** である。

[**3** に関する選択肢]

- Ⓐ 2 ① 3 ㊦ 5
Ⓔ 6 ㊧ 7

[**4** に関する選択肢]

- Ⓐ 2.5 ① 2.625 ㊦ 3
Ⓔ 4.5 ㊧ 5.625

1 つづき

(3) 3進数 $2021_{(3)}$ を10進法で表すと **5** である。

また、5進数 $20.21_{(5)}$ を10進法で表すと **6** である。

[**5** に関する選択肢]

- ア 21 イ 25 ウ 61
エ 75 オ 183

[**6** に関する選択肢]

- ア 10.44 イ 11.05 ウ 14.2
エ 21.05 オ 100.44

1 つづき

(4) 6人の生徒をグループに分ける。ただし、各グループには少なくとも1人は入るものとする。このとき、A、Bの2つのグループに分ける方法は 通りあり、A、B、Cの3つのグループに分ける方法は 通りある。

[に関する選択肢]

- | | | |
|------|------|------|
| ア 20 | イ 34 | ウ 36 |
| エ 62 | オ 64 | |

[に関する選択肢]

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ア 213 | イ 540 | ウ 664 |
| エ 726 | オ 729 | |

1 つづき

(5) 座標平面上に2点A(-1, 0), B(3, 4)があり, 線分ABを1:3に内分する点をCとすると, 点Cの座標は **9** である。また, 2点A, Bからの距離の比が1:3である点をPとすると, 点Pの軌跡は **10** である。

[**9** に関する選択肢]

- Ⓐ (0, 1) ㉑ (0, 2) ㉕ (1, 0)
Ⓔ (2, 3) ㉒ (3, 2)

[**10** に関する選択肢]

- Ⓐ 直線 $y = -x + 1$
㉑ 直線 $y = -x + 3$
㉕ 中心 $(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2})$, 半径 $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ の円
Ⓔ 中心 $(-3, -2)$, 半径 $2\sqrt{6}$ の円
㉒ 中心 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{2})$, 半径 $\frac{3\sqrt{5}}{4}$ の円

1 つづき

(6) $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ のとき, 関数 $y = \cos 2x - 8 \cos x + 6$ の最小値は

, 最大値は である。

[に関する選択肢]

- | | | | | | |
|---|----|---|----|---|----|
| ㉞ | -9 | ㉠ | -3 | ㉡ | -2 |
| ㉟ | -1 | ㉢ | 3 | | |

[に関する選択肢]

- | | | | | | |
|---|----|---|----|---|---|
| ㉞ | -1 | ㉠ | 5 | ㉡ | 9 |
| ㉟ | 15 | ㉢ | 23 | | |

1 つづき

(7) 数列 $\{a_n\}$ は, $a_1 = 1$, $a_{n+1} = \frac{a_n}{3a_n + 1}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) に
よって定められる。 $b_n = \frac{1}{a_n}$ とおくと, 数列 $\{b_n\}$ は **13** になるから,
数列 $\{a_n\}$ の一般項は, $a_n =$ **14** である。

[**13** に関する選択肢]

- ア 公差 1 の等差数列
- イ 公差 2 の等差数列
- ウ 公差 3 の等差数列
- エ 公比 2 の等比数列
- オ 公比 3 の等比数列

[**14** に関する選択肢]

- ア $\frac{1}{n}$
- イ $\frac{1}{2n-1}$
- ウ $\frac{1}{3n-2}$
- エ $\frac{1}{2^{n-1}}$
- オ $\frac{1}{3^{n-1}}$

1 つづき

(8) $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 1, |\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{7}$ とする。

\vec{a} と \vec{b} のなす角を $\theta (0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$ とするとき、 $\theta =$ である。

また、 $|\vec{a} + t\vec{b}|$ の最小値は である。ただし、 t は実数とする。

[に関する選択肢]

- Ⓐ 30° ㉑ 60° ㉒ 90°
Ⓔ 120° ㉓ 150°

[に関する選択肢]

- Ⓐ $\frac{3}{2}$ ㉑ $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ㉒ $\frac{3\sqrt{5}}{2}$
Ⓔ $\frac{27}{4}$ ㉓ $\frac{45}{4}$

2 次の設問(1)～(5)までの空欄を、あてはまる数値や記号、式で埋めなさい。
空欄は全部で5箇所である。

△ABCにおいて、 $AB = 5$ 、 $BC = 6$ 、 $CA = 7$ とする。△ABCの内心をIとし、内接円と辺ABとの接点をTとする。

(1) $\cos \angle ABC =$ である。

(2) △ABCの面積は である。

(3) △ABCの内接円の半径は である。

(4) $AT =$ である。

(5) $AI =$ である。

3 次の設問(1)～(3)までの空欄を、あてはまる数値や記号、式で埋めなさい。
空欄は全部で4箇所である。

3次関数 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$ がある。

(1) 関数 $f(x)$ の極大値は , 極小値は である。

(2) a を定数とするとき、 $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = ax$ が異なる3点で交わるような a の値の範囲は である。

(3) $y = f(x)$ のグラフと直線 $y = 4x$ で囲まれた部分の面積 S は である。

1	(1)	1	㊦	㊧	㊨	●	㊩
		2	㊦	㊧	●	㊩	㊪
(2)		3	㊦	㊧	●	㊩	㊪
		4	㊦	㊧	●	㊩	㊪
(3)		5	㊦	㊧	●	㊩	㊪
		6	●	㊧	㊨	㊩	㊪

(4)		7	㊦	㊧	㊨	●	㊩
		8	㊦	●	㊨	㊩	㊪
(5)		9	●	㊧	㊨	㊩	㊪
		10	㊦	㊧	●	㊩	㊪
(6)		11	㊦	㊧	㊨	●	㊩
		12	㊦	●	㊨	㊩	㊪

(7)		13	㊦	㊧	●	㊩	㊪
		14	㊦	㊧	●	㊩	㊪
(8)		15	㊦	㊧	㊨	●	㊩
		16	㊦	●	㊨	㊩	㊪

64点

2 (1) $\frac{1}{5}$

(5) $\frac{\sqrt{105}}{3}$

18点

(2) $6\sqrt{6}$

(3) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$

(4) 3

3 はこの解答用紙の裏面に記せ。

3

(1)

1	2
4	0

(2)

3

$$0 < a < 9, \quad 9 < a$$

(3)

4

$$\frac{131}{4}$$

18点