

2024年度

## C 数 学 問 題

### 注 意

1. 試験開始の指示があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべて黒鉛筆または黒のシャープペンシルで記入することになっています。黒鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。  
(万年筆・ボールペン・サインペンなどを使用してはいけません。)
3. この問題冊子は8ページまでとなっています。試験開始後、ただちにページ数を確認してください。なお、問題番号はⅠ～Ⅲとなっています。
4. 解答用紙にはすでに受験番号が記入されていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に氏名のみを記入してください。なお、出席票は切り離さないでください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. 計算には、この問題冊子の余白部分を使ってください。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

I . 下記の空欄ア～クにあてはまる数を解答用紙の所定欄に記入せよ。

(i) 2進数  $a$  を  $a_{(2)}$  と表す。 $1011_{(2)} \times 11_{(2)} + 1111_{(2)}$  を計算した結果を10進法で表

すと ア である。

(ii) 袋の中に赤玉と白玉があわせて20個入っている。この袋の中から同時に2つの玉

を取り出すとき、取り出した玉が2個とも赤である確率は  $\frac{21}{38}$  である。このとき、

はじめに袋に入っていた赤玉は イ 個である。

(iii) 三角形ABCにおいて、 $AB = 3$ 、 $BC = 4$ 、 $CA = 2$  とする。線分BCの中点をM

とすると、線分AMの長さは ウ である。

(iv)  $x + \frac{1}{x} = -3$  であるとき、 $x^3 + \frac{1}{x^3} =$  エ である。

(v)  $-3 \leq x \leq 3$  の範囲において、関数  $f(x) = x^3 + 2x^2 - 4x$  の最小値は オ

である。

(vi) 座標空間において、点A( $-10$ ,  $-3$ ,  $8$ )を通りベクトル  $\vec{a} = (1, 2, -2)$  に

平行な直線と、 $xy$  平面との交点の座標は ( カ , キ , ク ) である。



Ⅱ．次のように定められる正の数からなる数列  $\{a_n\}$  がある。

$$a_1 = 1, a_2 = 2, a_{n+2} = \sqrt{\frac{a_{n+1}^3}{2a_n}} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

このとき、次の問(i)～(v)に答えよ。解答欄には、(i)、(ii)については答えのみを、(iii)～(v)については答えだけでなく途中経過も書くこと。

(i)  $a_3 = 2^x$ ,  $a_4 = 2^y$ ,  $a_5 = 2^z$  と表すとき、 $x$ ,  $y$ ,  $z$  の値をそれぞれ求めよ。

(ii)  $b_n = \frac{a_{n+1}}{a_n}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) とおくとき、 $b_{n+1}$  を  $b_n$  を用いて表せ。

(iii) (ii)で定めた数列  $\{b_n\}$  に対して、 $c_n = \log_2 b_n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ) によって定められる数列  $\{c_n\}$  の一般項を求めよ。

(iv) (iii)で定めた数列  $\{c_n\}$  に対して、 $S_n = \sum_{k=1}^n c_k$  を  $n$  を用いて表せ。

(v) 数列  $\{a_n\}$  の一般項を  $a_n = 2^{d_n}$  と表す。(iv)の結果を利用して、 $d_n$  を  $n$  を用いて表せ。



Ⅲ.  $p, q$  を実数とする。座標平面上に放物線  $C: y = x^2 + 2px + q$  と、2つの直線

$l: y = -x + \frac{3}{4}$ ,  $m: y = 2x$  がある。このとき、以下の問(i)～(v)に答えよ。解

答欄には、(ii)については答えのみを、(i)と(iii)～(v)については答えだけでなく途中経過も書くこと。

(i)  $C$  が  $l$  に接するとき、 $q$  を  $p$  を用いて表せ。

(ii)  $C$  が  $l$  に接するとき、 $C$  の頂点の座標を  $p$  を用いて表せ。

(iii)  $C$  が  $l$  と  $x$  軸の両方に接するとき、 $C$  の方程式を求めよ。また、そのときの

$C$  と  $l$  の接点の  $x$  座標を求めよ。

(iv)  $C$  が  $l$  と  $m$  の両方に接するとき、 $C$  の方程式を求めよ。また、そのときの  $C$

と  $l$  の接点の  $x$  座標を求めよ。

(v) (iii)で求めた  $C$  を  $C_1$ , (iv)で求めた  $C$  を  $C_2$  とする。このとき、 $C_1, C_2, l$  で

囲まれた部分の面積  $S$  を求めよ。

【以下余白】

