

# P 1 数 学 ①

この冊子の問題は 1 ページから 12 ページまであります。

## 〔 注 意 〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 解答用紙には、解答用マークシート（1 枚）と記述解答用紙（1 枚）の 2 種類があります。
- (3) 解答は対応する解答欄にマーク及び記入しなさい。
- (4) 解答用マークシートに記載されている注意事項を読み、監督者の指示に従いなさい。
- (5) 試験開始の指示があったら、直ちに問題冊子のページ数を確認しなさい。ページの落丁・乱丁、印刷不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- (6) 本問題冊子は、【1】～【4】を合計 200 点満点で作成しています。B 方式の得点は、200 点満点を 300 点満点に換算します。
- (7) 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。





## 【1】

次の(1)、(2)の文章中の  内のカタカナに当てはまる0から9までの数字を求め、解答用マークシートの指定された箇所のマークを塗りつぶしなさい。ただし、 は2桁の数を、 は4桁の数をそれぞれ表し、分数は既約分数で表すものとする。(50点)

- (1) 長方形の縦の長さを横の長さ以下とし、縦1辺と横1辺の長さの和を10 m とするとき、この長方形の面積を  $19 \text{ m}^2$  以上  $21 \text{ m}^2$  以下にするには、縦の長さ  $x \text{ m}$  を  -  $\sqrt{\text{イ}}$   $\leq x \leq$   の範囲にすればよい。

3 ページに続く

# 計 算 欄

(2) ある植物の種子の発芽率は健康な状態の種子で 80 %，不健康な状態の種子で 50 %である。この植物の種子の集団のうち，10 %が不健康な状態の種子である。このとき，次の (a)，(b) の各問いに答えなさい。

(a) この集団から無作為に取り出した 1 個の種子が発芽したとき，この種子が不健康な状態の種子である条件付き確率は，

$$\frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{エ} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|} \hline \text{オ} & \text{カ} \\ \hline \end{array}}$$

である。

(b) この集団から無作為に取り出した 2 個の種子が両方とも発芽したとき，この種子が両方とも不健康な状態の種子である条件付き確率は，

$$\frac{\begin{array}{|c|c|} \hline \text{キ} & \text{ク} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{ケ} & \text{コ} & \text{サ} & \text{シ} \\ \hline \end{array}}$$

である。

ただし，植物の種子の集団の個数は十分多く，2 個目の種子を取り出すときも集団の 10 %が不健康な状態の種子であるとして求めること。

# 計 算 欄

## 【2】

次の(1), (2)の文章中の  内のカタカナに当てはまる0から9までの数字を求め、解答用マークシートの指定された箇所のマークを塗りつぶしなさい。ただし、 は2桁の数を表す。(50点)

(1) 数列  $\{a_n\}$  は

96, 99, 100, 99, 96, 91, 84, 75, ...

とし、数列  $\{a_n\}$  の階差数列は等差数列であるとする。このとき、次の(a)から(c)までの各問いに答えなさい。

(a) 数列  $\{a_n\}$  の階差数列を  $\{b_n\}$  とすると数列  $\{b_n\}$  は、初項 ,

公差  $-\text{イ}$  の等差数列である。

(b) 数列  $\{a_n\}$  の一般項は、 $-n^2 + \text{ウ}n + \text{エオ}$  である。

(c) 数列  $\{a_n\}$  の第  項が初めて負となる。

7 ページに続く

# 計 算 欄

(2)  $x > 0$  で定義された関数  $f(x)$  は

$$\text{条件 (i)} \quad x^2 f(x^2) = \frac{4}{3} x^6 + \frac{3}{2} x^4 + \int_0^{x^2} f(t) dt,$$

$$\text{条件 (ii)} \quad f(1) = 0,$$

条件 (iii)  $f(x)$  がすべての正の数  $x$  の値で微分可能である、  
をすべて満たすと仮定する。

条件 (i) の左辺を  $x$  で微分すると

$$\boxed{\text{ク}} x f(x^2) + \boxed{\text{ケ}} x^3 f'(x^2)$$

であり、同様に、条件 (i) の右辺を  $x$  で微分すると

$$\boxed{\text{コ}} x^5 + \boxed{\text{サ}} x^3 + \boxed{\text{シ}} x f(x^2)$$

である。よって、 $a, b$  を定数として  $f'(x^2) = ax^2 + b$  となる。ただし、

$$a = \boxed{\text{ス}}, \quad b = \boxed{\text{セ}} \text{ である。}$$

$f'(x) = ax + b$  であり、この式を積分し、条件 (ii) を適用すると、

$$f(x) = \boxed{\text{ソ}} x^2 + \boxed{\text{タ}} x - \boxed{\text{チ}}$$

となる。

# 計 算 欄

### 【3】

次の(1), (2)の文章中の  $\square$  内のカタカナに当てはまる0から9までの数字を求め、解答用マークシートの指定された箇所のマークを塗りつぶしなさい。ただし、 $\square$  は2桁の数を表し、分数は既約分数で表すものとする。(50点)

平面上のベクトル  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  が  $|\vec{a} + 2\vec{b}| = 1$ ,  $|3\vec{a} - 2\vec{b}| = 1$  を満たす。

(1)  $\vec{a} + 2\vec{b} = \vec{x}$ ,  $3\vec{a} - 2\vec{b} = \vec{y}$  とおくと、

$$\vec{a} = \frac{\square}{\square} \vec{x} + \frac{\square}{\square} \vec{y}, \quad \vec{b} = \frac{\square}{\square} \vec{x} - \frac{\square}{\square} \vec{y} \text{ と表すことができる。}$$

$$\text{これより, } \vec{a} + \vec{b} = \frac{\square}{\square} \vec{x} + \frac{\square}{\square} \vec{y} \text{ と表すことができる。}$$

(2)  $\vec{x}$  と  $\vec{y}$  のなす角を  $\theta$  ( $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ) とすると、

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 = \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} \cos \theta \text{ と表すことができる。}$$

$$\text{これより, } \frac{\square}{\square} \leq |\vec{a} + \vec{b}| \leq \frac{\square}{\square} \text{ となる。}$$

# 計 算 欄

## 【4】

空間座標  $(x, y, z)$  において、 $x, y, z$  のすべてが整数となる点を格子点と呼ぶことにする。空間内の格子点について、次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。解答は記述解答用紙に導出過程も含めて記述しなさい。(50点)

(1)  $0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 3, 0 \leq z \leq 2$  を満たす格子点の個数を求めなさい。

(2)  $0 \leq x \leq y \leq 5, 0 \leq z \leq 2$  を満たす格子点の個数を求めなさい。

(3)  $x + y + z \leq 8, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$  を満たす格子点の個数を求めなさい。

(4)  $k$  を正の整数としたとき、 $x + y + z \leq k, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$  を満たす格子点の個数を求めなさい。

# 計 算 欄









