

# 2023 年度 一般入学試験 後期日程

## 数 学

(試験時間 60分)

### I 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は、25 ページあります。出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

出 題 科 目		ペ ー ジ	選 択 方 法
数学①	数学 I ・ 数学 A	3 ～ 13	数学①もしくは数学②のどちらか1科目を選択して解答しなさい。 ただし、教育学部初等教育課程を志願し、文系型で数学を受験する者は数学①を、理系型で数学を受験する者は数学②を必ず受験すること。
数学②	数学 I ・ 数学 A 数学 II ・ 数学 B	15 ～ 25	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
  - ① 試験コード欄・座席番号欄  
試験コード・座席番号(数字)を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
  - ② 氏名欄  
氏名・フリガナを記入しなさい。
  - ③ 解答科目欄  
解答する科目を一つ選び、科目名の右の○にマークしなさい。マークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。
- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

裏表紙へ続く、裏表紙も必ず読むこと。

## II 解答上の注意

- 1 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。
- 2 問題の文中の **ア** , **イウ** などには、符号(−, ±)又は数字(0~9)が入ります。**ア** , **イ** , **ウ** , …の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙の**ア** , **イ** , **ウ** , …で示された解答欄にマークして答えなさい。

例 **アイウ** に−35 と答えたいとき

ア	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
イ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ウ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 3 分数形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけません。

例えば、 $\frac{\text{エオ}}{\text{カ}}$  に  $-\frac{2}{3}$  と答えたいときは、 $\frac{-2}{3}$  として答えなさい。

また、それ以上約分できない形で答えなさい。

例えば、 $\frac{1}{2}$  と答えるところを、 $\frac{2}{4}$  のように答えてはいけません。

- 4 小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えなさい。また、必要に応じて、指定された桁まで **0** にマークしなさい。

例えば、**キ** . **クケ** に 4.5 と答えたいときは、4.50 として答えなさい。

- 5 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なさい。

例えば、**コ**  $\sqrt{\text{サ}}$  に  $6\sqrt{2}$  と答えるところを、 $3\sqrt{8}$  のように答えてはいけません。

- 6 根号を含む分数形で解答する場合、例えば  $\frac{\text{シ} + \text{ス} \sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$  に  $\frac{1 + 2\sqrt{2}}{3}$  と答えるところを、 $\frac{2 + 4\sqrt{2}}{6}$  や  $\frac{2 + 2\sqrt{8}}{6}$  のように答えてはいけません。

- 7 問題の文中の二重四角で表記された **タ** などには、選択肢から一つを選んで、答えなさい。

- 8 同一の問題文中に **チツ** , **テ** などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、**チツ** , **テ** のように細字で表記します。

## 数学①〔数学Ⅰ・数学A〕

数学①もしくは数学②のどちらか1科目を選択して解答しなさい。

教育学部 初等教育課程を志願し、文系型で数学を受験する者は数学①を、理系型で数学を受験する者は数学②を必ず受験すること。

解答用紙の解答科目欄に解答する科目を必ずマークすること。

# 数学①〔数学Ⅰ・数学A〕

## 第1問

- (1)  $8a^2 + 4ab + 2a - b - 1$ を因数分解すると

$$\left( \boxed{\text{ア}} a - \boxed{\text{イ}} \right) \left( \boxed{\text{ウ}} a + b + \boxed{\text{エ}} \right)$$

である。

- (2)  $x$ の方程式  $|x + 1| = -\frac{1}{2}x$ を満たす  $x$ の値は

$$x = \boxed{\text{オカ}}, \frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

である。また、 $x$ の不等式  $|x + 1| \leq -\frac{1}{2}x + 2$ を満たす整数  $x$ は  $\boxed{\text{コ}}$  個

ある。

(3) 実数  $a, b$  に対し, 条件  $p, q, r$  を

$$p: -2 \leq a \leq 1 \text{ かつ } -1 \leq b \leq 3$$

$$q: -5 \leq a - b \leq 2$$

$$r: |a| - 2 \leq b \leq -|a| + 2$$

で定める。このとき, 次の ,  に当てはまるものを, 下の①～③のうちから一つずつ選べ。ただし, 同じものを繰り返し選んでもよい。

(i)  $a, b$  が条件  $p$  を満たすことは,  $a, b$  が条件  $q$  を満たすための 。

(ii)  $a, b$  が条件  $p$  を満たすことは,  $a, b$  が条件  $r$  を満たすための 。

- ① 必要十分条件である
- ② 必要条件であるが, 十分条件ではない
- ③ 十分条件であるが, 必要条件ではない
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

数学①

(4) 等式  $x^2 + 8x = y^2$  は

$$(x + y + \boxed{\text{ス}})(x - y + \boxed{\text{セ}}) = 2\boxed{\text{ソ}}$$

と変形できる。 $m, n$  が正の奇数で、 $m^2 + 8m = n^2$  を満たすならば

$$(m, n) = (\boxed{\text{タ}}, \boxed{\text{チ}})$$

である。

(5) 次の表は、ある学校の 5 人の生徒 A, B, C, D, E について、国語と数学の小テストの得点をまとめたものである。

	A	B	C	D	E
国語	2	5	3	2	3
数学	3	4	5	3	5

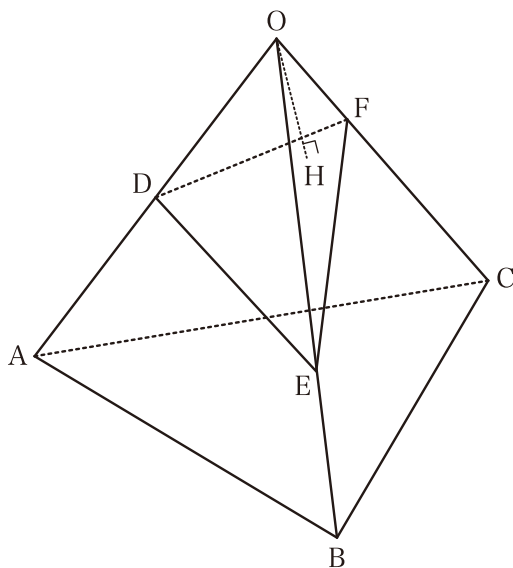
この 5 人の生徒の国語の得点の平均点は  $\boxed{\text{ツ}}$  点であり、数学の得点の平均点は  $\boxed{\text{テ}}$  点である。また、この 5 人の生徒の国語の得点の分散は  $\boxed{\text{ト}}$  .  $\boxed{\text{ナ}}$  であり、数学の得点の分散は  $\boxed{\text{ニ}}$  .  $\boxed{\text{ヌ}}$  である。この 5 人の生徒の国語の得点と数学の得点の共分散は  $\boxed{\text{ネ}}$  .  $\boxed{\text{ノ}}$  である。

(下書き用紙)

数学①の試験問題は次に続く。

## 第2問

1 辺の長さが 6 である正四面体  $OABC$  を考える。辺  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$  上にそれぞれ  $OD = 3$ ,  $OE = 4$ ,  $OF = 2$  となるように点  $D$ ,  $E$ ,  $F$  をとる。また、頂点  $O$  から平面  $DEF$  に垂線  $OH$  を下ろす。



- (1) 正三角形  $ABC$  の重心を  $G$  とすれば、直線  $AG$  と直線  $OG$  は直交するから、正四面体  $OABC$  の体積は  $\boxed{\text{アイ}} \sqrt{\boxed{\text{ウ}}}$  である。このとき、四面体  $ODEF$  の体積と正四面体  $OABC$  の体積の比は  $\boxed{\text{エ}} : \boxed{\text{オ}}$  である。

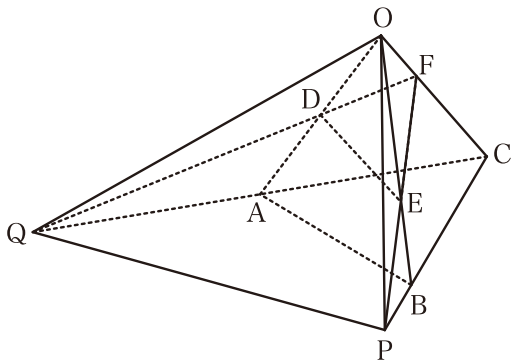


(2)  $DE = \sqrt{\text{カキ}}$  ,  $DF = \sqrt{\text{ク}}$  ,  $\cos\angle DFE = \frac{\sqrt{\text{ケコ}}}{\text{サシ}}$  である。また、

$\triangle DEF$  の面積は  $\frac{\text{ス}\sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$  である。さらに、 $OH = \frac{\text{タ}\sqrt{\text{チ}}}{\text{ツ}}$

である。

- (3) 下図のように、直線 EF と平面 ABC の交点を P、直線 DF と平面 ABC の交点を Q とする。



このとき、 $\frac{PB}{BC} = \frac{\text{テ}}{\text{ト}}$  である。また、四角形 DEPQ を底面とする四角

錐 O-DEPQ の体積は  $\text{ナニ}\sqrt{\text{ヌ}}$  である。

### 第3問

袋の中に、形と大きさが同じである4枚のカードA, B, C, Dが入っており、4枚ともに数字の2が書かれている。このとき、次の枠内で定める「操作」を続けて何回か行う。ただし、「操作」を除いてカードを袋に戻すことは行わないものとする。

操作：袋の中から無作為にカードを1枚取り出し、書かれた数字を1だけ小さい数字に書き換える。書き換えて数字が1となった場合はカードを袋に戻し、0となった場合はカードを袋には戻さず、取り除く。

(1) 「操作」を2回行う場合を考える。カードが1枚取り除かれる確率は

$$\frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$$

である。

(2) 「操作」を3回行う場合を考える。カードが1枚も取り除かれない確率は

$$\text{は } \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$$

であり、ちょうど3回目にカードが初めて取り除かれる確率は

$$\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}$$

である。

(3) 「操作」を4回行う場合を考える。2回目の「操作」でだけカードが取り

除かれる確率は  $\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}$  , 3回目の「操作」でだけカードが取り除かれる

確率は  $\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$  , 4回目の「操作」でだけカードが取り除かれる確率は

$\frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シス}}}$  である。4回の「操作」で取り除かれたカードが1枚であるとき、2

回目の「操作」でカードが取り除かれる条件付き確率は  $\frac{\boxed{\text{セソ}}}{\boxed{\text{タチ}}}$  である。

## 第4問

正の実数の定数  $k$  を用いて、二つの2次関数  $f(x)$  と  $g(x)$  を次の式で定める。

$$f(x) = -x^2 + kx$$

$$g(x) = x^2 - kx$$

- (1) 関数  $y = f(x)$  のグラフの頂点の座標を  $k$  を用いて表すと

$$\left( \frac{k}{\boxed{\text{ア}}}, \frac{k \boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \right)$$

である。また、 $g(x) = \frac{k \boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$  を満たす  $x$  の値は  $k$  を用いて

$$x = \frac{\boxed{\text{エ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}} k$$

と表せる。

(2) 関数  $h(x)$  を次のように定める。

$$h(x) = \begin{cases} f(x) & (x \leq k) \\ g(x) & (x > k) \end{cases}$$

$p$  を実数の定数とすると、 $x$  の方程式

$$h(x) = p \quad \dots\dots\dots \text{①}$$

を考える。方程式①が異なる三つの実数解をもつような  $p$  の値の範囲は  $k$  を用いて

$$\boxed{\text{キ}} < p < \frac{k \boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

と表せる。 $p$  の値がこの範囲にあるとき、方程式①の実数解を値の小さい順に  $x_1, x_2, x_3$  とする。このとき

$$x_2 - x_1 = \sqrt{k \boxed{\text{コ}} - \boxed{\text{カ}} p}$$

である。さらに、 $x_3 - x_2 = x_2 - x_1$  が成り立つのは

$$p = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} k \boxed{\text{セ}}$$

のときである。

(3) (2)で定めた関数  $h(x)$  の、 $1 \leq x \leq 3$  における最小値を  $m$  とする。 $f(1) = f(3)$  を満たす  $k$  の値は

$$k = \boxed{\text{ソ}}$$

であることにも注意すると

$$m = \begin{cases} \boxed{\text{タ}} k + \boxed{\text{チ}} & (0 < k \leq 1 \text{ のとき}) \\ \boxed{\text{ツ}} & (1 < k \leq 3 \text{ のとき}) \\ \boxed{\text{テ}} k - \boxed{\text{ト}} & (3 < k \leq \boxed{\text{ソ}} \text{ のとき}) \\ k - \boxed{\text{ナ}} & (k > \boxed{\text{ソ}} \text{ のとき}) \end{cases}$$

である。