

# 数 学 ① [数学 I 数学 I ・ 数学 A]

(100 点)  
(60 分)

この問題冊子には、「数学 I」「数学 I ・ 数学 A」の 2 科目を掲載しています。  
解答する科目を間違えないよう選択しなさい。

## 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 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 I	4～11	左の 2 科目のうちから 1 科目を選択し、解答しなさい。
数学 I ・ 数学 A	12～19	

- 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、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。

### ① 受験番号欄

受験番号（数字及び英字）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、試験場コード欄

氏名・フリガナ及び試験場コード（数字）を記入しなさい。

### ③ 解答科目欄

解答する科目を一つ選び、科目の下の○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。

## II 解答上の注意

解答上の注意は、裏表紙に記載してあるので、この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし、問題冊子を開いてはいけません。

## 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、特に指示がないかぎり、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－83と答えたいとき

ア	<input checked="" type="radio"/>	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	<input type="radio"/>	±	0	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/>	9
ウ	<input type="radio"/>	±	0	1	2	<input checked="" type="radio"/>	4	5	6	7	8	9

なお、同一の問題文中に **ア**、**イウ** などが2度以上現れる場合、2度目以降は、**ア**、**イウ** のように細字で表記します。

- 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  $-\frac{4}{5}$  と答えたいときは、 $\frac{-4}{5}$  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、 $\frac{3}{4}$  と答えるところを、 $\frac{6}{8}$  のように答えてはいけません。

- 4 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、 $\sqrt{\text{ク}}$  に  $4\sqrt{2}$  と答えるところを、 $2\sqrt{8}$  のように答えてはいけません。

- 5 根号を含む分数形で解答する場合、例えば  $\frac{\text{ケ} + \text{コ} \sqrt{\text{サ}}}{\text{シ}}$  に

$\frac{3 + 2\sqrt{2}}{2}$  と答えるところを、 $\frac{6 + 4\sqrt{2}}{4}$  や  $\frac{6 + 2\sqrt{8}}{4}$  のように答えてはいけません。

# 数学 I ・ 数学 A

(全問必答)

## 第1問 (配点 20)

[1]  $\alpha = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{3}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$  とする。  $\alpha$  の分母を有理化すると

$$\alpha = \frac{\boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$$

となる。

2次方程式  $6x^2 - 7x + 1 = 0$  の解は

$$x = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}, \quad \boxed{\text{キ}}$$

である。

次の①～③の数のうち最も小さいものは  $\boxed{\text{ク}}$  である。

①  $\frac{\boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$

②  $\frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イウ}}}}$

③  $\frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}}$

④  $\boxed{\text{キ}}$

(数学 I ・ 数学 A 第1問は次ページに続く。)

〔2〕 次の **ケ** ～ **サ** 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。また、**シ** に当てはまるものを、下の④～⑦のうちから一つ選べ。

自然数  $n$  に関する条件  $p, q, r, s$  を次のように定める。

$p$  :  $n$  は 5 で割ると 1 余る数である

$q$  :  $n$  は 10 で割ると 1 余る数である

$r$  :  $n$  は 奇数である

$s$  :  $n$  は 2 より大きい素数である

また、条件  $r$  の否定を  $\bar{r}$ 、条件  $s$  の否定を  $\bar{s}$  で表す。このとき

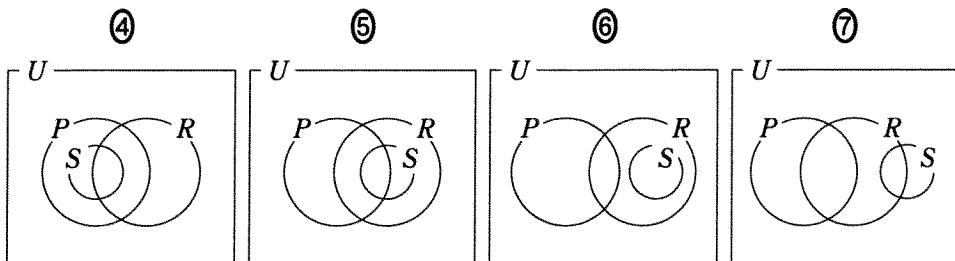
「 $p$  かつ  $r$ 」は  $q$  であるための **ケ**。

$\bar{r}$  は  $\bar{s}$  であるための **コ**。

「 $p$  かつ  $s$ 」は「 $q$  かつ  $s$ 」であるための **サ**。

- ① 必要十分条件である
- ② 必要条件であるが、十分条件でない
- ③ 十分条件であるが、必要条件でない
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

自然数全体の集合を全体集合  $U$  とし、条件  $p$  を満たす自然数全体の集合を  $P$ 、条件  $r$  を満たす自然数全体の集合を  $R$ 、条件  $s$  を満たす自然数全体の集合を  $S$  とすると、 $P, R, S$  の関係を表す図は **シ** である。



# 数学 I ・ 数学 A

## 第 2 問 (配点 25)

$a, b$  を実数とし,  $x$  の二つの 2 次関数

$$y = 3x^2 - 2x - 1 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$y = x^2 + 2ax + b \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

のグラフをそれぞれ  $G_1, G_2$  とする。

以下では,  $G_2$  の頂点は  $G_1$  上にあるとする。

このとき

$$b = \boxed{\text{ア}} a^2 + \boxed{\text{イ}} a - \boxed{\text{ウ}}$$

であり,  $G_2$  の頂点の座標を  $a$  を用いて表すと

$$\left( -a, \boxed{\text{エ}} a^2 + 2a - \boxed{\text{オ}} \right)$$

となる。

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

(1)  $G_2$  の頂点の  $y$  座標は,  $a = \frac{\text{カキ}}{\text{ク}}$  のとき, 最小値  $\frac{\text{ケコ}}{\text{サ}}$  をとる。

$a = \frac{\text{カキ}}{\text{ク}}$  のとき,  $G_2$  の軸は直線  $x = \frac{\text{シ}}{\text{ス}}$  であり,  $G_2$  と  $x$  軸との

交点の  $x$  座標は

$$\frac{\text{セ} \pm \text{ソ} \sqrt{\text{タ}}}{\text{チ}}$$

である。

(2)  $G_2$  が点  $(0, 5)$  を通るとき,  $a = \text{ツ}$ ,  $\frac{\text{テト}}{\text{ナ}}$  である。

$a = \text{ツ}$  のとき,  $G_2$  を  $x$  軸方向に  $\text{ニ}$ ,  $y$  軸方向にも同じく  $\text{ニ}$  だけ平行移動しても頂点は  $G_1$  上にある。ただし,  $\text{ニ}$  は 0 でない数とする。

数学 I ・ 数学 A

第 3 問 (配点 30)

$\triangle ABC$  を  $AB = 3$ ,  $BC = 4$ ,  $CA = 5$  である直角三角形とする。

- (1)  $\triangle ABC$  の内接円の中心を  $O$  とし、円  $O$  が 3 辺  $BC$ ,  $CA$ ,  $AB$  と接する点をそれぞれ  $P$ ,  $Q$ ,  $R$  とする。このとき、 $OP = OR = \boxed{\text{ア}}$  である。また、

$$QR = \frac{\boxed{\text{イ}} \sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}} \text{ であり、 } \sin \angle QPR = \frac{\boxed{\text{オ}} \sqrt{\boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}} \text{ である。}$$

(数学 I ・ 数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

(2) 円 O と線分 AP との交点のうち P と異なる方を S とする。このとき、

$$AP = \sqrt{\boxed{\text{クケ}}} \text{ であり, } SP = \frac{\boxed{\text{コ}} \sqrt{\boxed{\text{サシ}}}}{\boxed{\text{ス}}} \text{ である。また, 点 S}$$

から辺 BC へ垂線を下ろし, 垂線と BC との交点を H とする。このとき

$$HP = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}, \quad SH = \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$$

である。したがって,  $\tan \angle BCS = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}$  である。

(3) 円 O 上に点 T を線分 RT が円 O の直径となるようにとる。このとき、

$$\tan \angle BCT = \frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} \text{ である。よって, } \angle RSC = \boxed{\text{ニヌ}}^\circ \text{ であり,}$$

$$\angle PSC = \boxed{\text{ネノ}}^\circ \text{ である。}$$



## 数学 I ・ 数学 A

### 第 4 問 (配点 25)

袋の中に赤玉 5 個, 白玉 5 個, 黒玉 1 個の合計 11 個の玉が入っている。赤玉と白玉にはそれぞれ 1 から 5 までの数字が一つずつ書かれており, 黒玉には何も書かれていない。なお, 同じ色の玉には同じ数字は書かれていない。この袋から同時に 5 個の玉を取り出す。

5 個の玉の取り出し方は アイウ 通りある。

取り出した 5 個の中に同じ数字の赤玉と白玉の組が 2 組あれば得点は 2 点, 1 組だけあれば得点は 1 点, 1 組もなければ得点は 0 点とする。

(数学 I ・ 数学 A 第 4 問は次ページに続く。)

(1) 得点が 0 点となる取り出し方のうち、黒玉が含まれているのは  $\boxed{\text{エオ}}$  通りであり、黒玉が含まれていないのは  $\boxed{\text{カキ}}$  通りである。

得点が 1 点となる取り出し方のうち、黒玉が含まれているのは  $\boxed{\text{クケコ}}$  通りであり、黒玉が含まれていないのは  $\boxed{\text{サシス}}$  通りである。

(2) 得点が 1 点である確率は  $\frac{\boxed{\text{セソ}}}{\boxed{\text{タチ}}}$  であり、2 点である確率は  $\frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テト}}}$  である。

また、得点の期待値は  $\frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}}$  である。