

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。 α 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

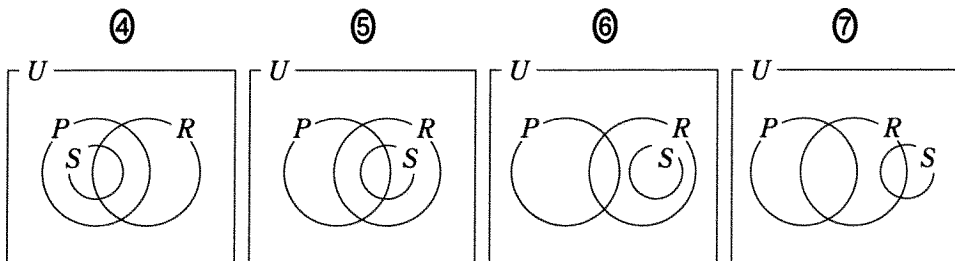
「 p かつ r 」は q であるための **ケ**。

\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 ニ , y 軸方向にも同じく ニ だけ平行移動しても頂点は G_1 上にある。ただし, 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

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

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

(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。