

数 学 ① 数学 I

(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"/>	<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"/>	<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 type="radio"/>	<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"/>
ウ	<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"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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は、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 分数形で根号を含む形で解答する場合、 $\frac{\text{ケ} + \text{コ}\sqrt{\text{サ}}}{\text{シ}}$ 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

(全 問 必 答)

第1問 (配点 25)

[1] a, b, c は定数で, $a > 0$ とする。関数 $f(x) = ax^2 + bx + c$ が
 $f(1) = 4, f(2) = 9$ を満たすとき

$$b = \boxed{\text{アイ}} a + \boxed{\text{ウ}}, c = \boxed{\text{エ}} a - \boxed{\text{オ}}$$

となる。

このとき, 方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ が異なる二つの実数解をもつような
 a の値の範囲は

$$0 < a < \boxed{\text{カ}}, \boxed{\text{キク}} < a$$

である。とくに $a = \frac{1}{3}$ のとき, $ax^2 + bx + c = 0$ の解は

$$x = \boxed{\text{ケコ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{サシ}}}$$

である。

(数学 I 第 1 問は次ページに続く。)

〔2〕 整式 $A = 6x^2 + 5xy + y^2 + 2x - y - 20$ を因数分解すると

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

となる。

$x = -1, y = \frac{2}{3 - \sqrt{7}}$ のとき, A の値は $\boxed{\text{チツテ}}$ である。

数学 I

第 2 問 (配点 25)

a を定数とし、 x の 2 次関数

$$y = 2x^2 - 4(a+1)x + 10a + 1 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

のグラフを G とする。

グラフ G の頂点の座標を a を用いて表すと

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

である。

(1) グラフ G が x 軸と接するのは

$$a = \frac{\boxed{\text{カ}} \pm \sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

のときである。

(数学 I 第 2 問は次ページに続く。)

(2) 関数①の $-1 \leq x \leq 3$ における最小値を m とする。

$$m = \boxed{\text{イウ}} a^2 + \boxed{\text{エ}} a - \boxed{\text{オ}}$$

となるのは

$$\boxed{\text{ケコ}} \leq a \leq \boxed{\text{サ}}$$

のときである。また

$$a < \boxed{\text{ケコ}} \text{ のとき } m = \boxed{\text{シス}} a + \boxed{\text{セ}}$$

$$\boxed{\text{サ}} < a \text{ のとき } m = \boxed{\text{ソタ}} a + \boxed{\text{チ}}$$

である。

したがって、 $m = \frac{7}{9}$ となるのは

$$a = \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}}, \frac{\boxed{\text{トナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$$

のときである。

数学 I

第 3 問 (配点 30)

$\triangle ABC$ において、 $AB = 2$ 、 $BC = 2\sqrt{13}$ 、 $AC = 6$ とする。

このとき、 $\angle CAB = \boxed{\text{アイウ}}^\circ$ であり、 $\triangle ABC$ の面積は

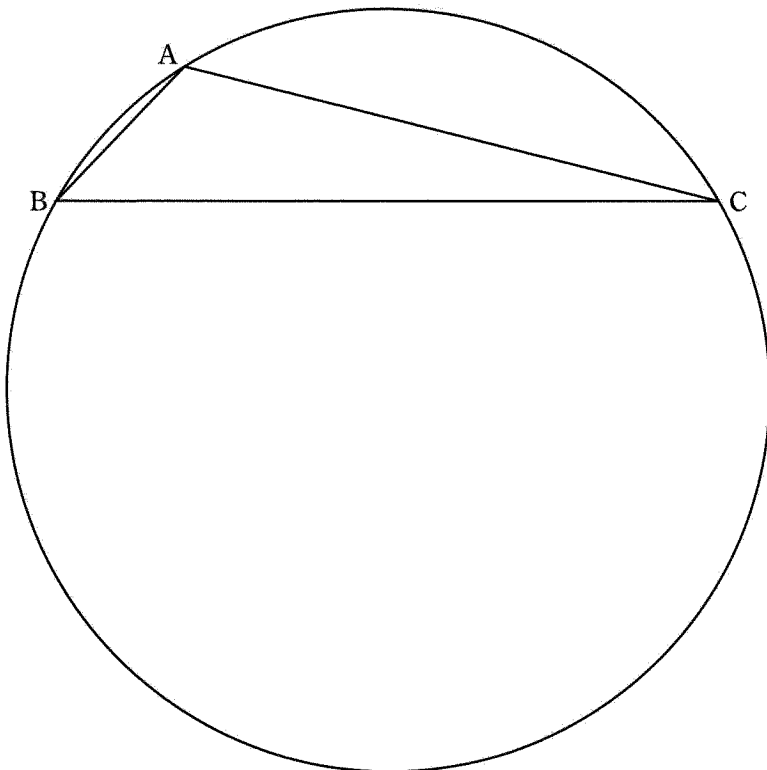
$\boxed{\text{エ}}\sqrt{\boxed{\text{オ}}}$ である。

$\triangle ABC$ の外接円の中心を O とすると

$$OA = OB = \frac{\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キク}}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

であるので、辺 AB の中点を M とすると $OM = \frac{\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

参考図



(数学 I 第 3 問は次ページに続く。)

次に、辺 AC 上に点 D を $AB = AD$ となるようにとる。△ABD の外接円の中心を O' とすると

$$O'A = O'B = \boxed{\text{ス}}, \quad O'M = \sqrt{\boxed{\text{セ}}}$$

である。

したがって

$$OO' = \frac{\boxed{\text{ソ}} \sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}$$

である。また

$$\tan \angle ODO' = \frac{\boxed{\text{ツ}} \sqrt{\boxed{\text{テ}}}}{\boxed{\text{ト}}}$$

である。

数学 I

第 4 問 (配点 20)

次のような装置がある。 $x > 1$ を満たす数 x が書かれた紙をこの装置に入れると、装置は $n \leq x < n + 1$ を満たす整数 n を求め、以下のように作動する。

- $x > n$ のとき、 n 個の玉と数 $\frac{1}{x - n}$ が書かれた紙を出す
- $x = n$ のとき、 n 個の玉を出し、紙は出さない

(1) $\frac{27}{8}$ が書かれた紙をこの装置に入れて、出てきた紙をまた装置に入れることを、紙が出てくる限り繰り返す。

$3 \leq \frac{27}{8} < 4$ であるから、1 回目には 3 個の玉と $\frac{8}{3}$ が書かれた紙が出てくる。

次に $\frac{8}{3}$ が書かれた紙を入れるので、2 回目には 個の玉と

イ
ウ

が書かれた紙が出てくる。

(数学 I 第 4 問は次ページに続く。)

(2) $\frac{1 + \sqrt{10}}{3}$ が書かれた紙をこの装置に入れて、出てきた紙をまた装置に入れることを、紙が出てくる限り繰り返す。

1 回目には 個の玉と $\frac{\text{オ} + \sqrt{10}}{\text{カ}}$ が書かれた紙が出てくる。

2 回目には 個の玉と $\frac{\text{ク} + \sqrt{10}}{\text{ケ}}$ が書かれた紙が出てくる。

3 回目には 個の玉と $\frac{\text{サ} + \sqrt{10}}{\text{シ}}$ が書かれた紙が出てくる。

また、11 回目には 個の玉と $\frac{\text{セ} + \sqrt{10}}{\text{ソ}}$ が書かれた紙が出てくる。