

(N)

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
数学 I・数学 A	12~19	しなさい。

- 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 O 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 (−, ±), 数字(0～9), 又は文字(A～G)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1 **アイウ** に −83 と答えたいとき

ア	● ⊕ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G
イ	⊖ ⊕ 0 1 2 3 4 5 6 7 ● 9 A B C D E F G
ウ	⊖ ⊕ 0 1 2 ● 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G

例2 **エオカ** に 2 CD と答えたいとき

エ	⊖ ⊕ 0 1 ● 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G
オ	⊖ ⊕ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B ● D E F G
カ	⊖ ⊕ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C ● E F G

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、 $\frac{\text{キク}}{\text{ケ}}$ 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、**コ** $\sqrt{\text{サ}}$ 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、 $\frac{\text{シ} + \text{ス} \sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$ 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] 長方形 ABCD において、 $AB = CD = 8$ 、 $BC = DA = 12$ とする。辺 AB 上に点 P、辺 BC 上に点 Q、辺 CD 上に点 R を

$$AP = BQ = CR$$

となるようにとり、 $AP = x$ とおく ($0 < x < 8$)。このとき、台形 PBCR の面積は アイ である。また、 $\triangle PQR$ の面積 S は

$$S = x^2 - \boxed{\text{ウエ}}x + \boxed{\text{オカ}}$$

である。 $S < 24$ となる x の範囲は

$$\boxed{\text{キ}} < x < \boxed{\text{ク}}$$

である。

(数学 I ・ 数学 A 第 1 問は次ページに続く。)

[2] 次の **ケ** ~ **シ** 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。

自然数 m, n について、条件 p, q, r を次のように定める。

p : $m + n$ は 2 で割り切れる

q : n は 4 で割り切れる

r : m は 2 で割り切れ、かつ n は 4 で割り切れる

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

p は r であるための **ケ**。

\bar{p} は \bar{r} であるための **コ**。

「 p かつ q 」は r であるための **サ**。

「 p または q 」は r であるための **シ**。

- 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

数学 I ・ 数学 A

第 2 問 (配点 25)

a, b を定数とし, $a \neq 0$ とする。2 次関数

$$y = ax^2 - bx - a + b \quad \dots \dots \dots \quad ①$$

のグラフが点 $(-2, 6)$ を通るとする。

このとき

$$b = -a + \boxed{\text{ア}}$$

であり、グラフの頂点の座標を a を用いて表すと

$$\left(\frac{-a + \boxed{イ}}{\boxed{ウ}a}, \frac{-(\boxed{工}a - \boxed{オ})^2}{\boxed{カ}a} \right)$$

である。

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

さらに、2次関数①のグラフの頂点の y 座標が -2 であるとする。

このとき、 a は

$$\boxed{\text{キ}} a^2 - \boxed{\text{クケ}} a + \boxed{\text{コ}} = 0$$

を満たす。これより、 a の値は

$$a = \boxed{\text{サ}}, \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$$

である。

以下、 $a = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ であるとする。

このとき、2次関数①のグラフの頂点の x 座標は $\boxed{\text{セ}}$ であり、

①のグラフと x 軸の2交点の x 座標は $\boxed{\text{ソ}}, \boxed{\text{タ}}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ソ}}$ と $\boxed{\text{タ}}$ は解答の順序を問わない。

また、関数①は $0 \leq x \leq 9$ において

$x = \boxed{\text{チ}}$ のとき、最小値 $\boxed{\text{ツテ}}$ をとり

$x = \boxed{\text{ト}}$ のとき、最大値 $\frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$ をとる。

数学 I ・ 数学 A

第 3 問 (配点 30)

△ABCにおいて、 $AB = 7$ ， $BC = 4\sqrt{2}$ ， $\angle ABC = 45^\circ$ とする。

また、△ABCの外接円の中心をOとする。

このとき、 $CA = \boxed{\text{ア}}$ であり、外接円Oの半径は $\frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$ で

ある。

外接円O上の点Aを含まない弧BC上に点Dを $CD = \sqrt{10}$ であるように
とる。 $\angle ADC = \boxed{\text{オカ}}^\circ$ であるから、 $AD = x$ とするとxは2次方程式

$$x^2 - \boxed{\text{キ}} \sqrt{\boxed{\text{ク}}} x - \boxed{\text{ケコ}} = 0$$

を満たす。 $x > 0$ であるから $AD = \boxed{\text{サ}} \sqrt{\boxed{\text{シ}}}$ となる。

(数学 I ・ 数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

下の **ス**, **セ**, **ツ** には, 次の①~⑤のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。ただし, 同じものを繰り返し選んでもよい。

- ① AC ② AD ③ AE ④ BA ⑤ CD ⑥ ED

点 A における外接円 O の接線と辺 DC の延長の交点を E とする。このとき,
 $\angle CAE = \angle$ **ス** E であるから, $\triangle ACE$ と $\triangle D$ **セ** は相似である。

これより

$$EA = \frac{\text{ソ}}{\text{タ}} \sqrt{\text{チ}} EC$$

である。また, $EA^2 = \text{ツ} \cdot EC$ である。したがって

$$EA = \frac{\text{テト}}{\text{ナ}} \sqrt{\text{ニ}}$$

であり, $\triangle ACE$ の面積は $\frac{\text{ヌネ}}{\text{ノ}}$ である。

数学 I ・ 数学 A

第 4 問 (配点 25)

さいころを 3 回投げ、次の規則にしたがって文字の列を作る。ただし、何も書かれていないときや文字が 1 つだけのときも文字の列と呼ぶことにする。

1 回目は次のようにする。

- 出た目の数が 1, 2 のときは、文字 A を書く
- 出た目の数が 3, 4 のときは、文字 B を書く
- 出た目の数が 5, 6 のときは、何も書かない

2 回目、3 回目は次のようにする。

- 出た目の数が 1, 2 のときは、文字の列の右側に文字 A を 1 つ付け加える
- 出た目の数が 3, 4 のときは、文字の列の右側に文字 B を 1 つ付け加える
- 出た目の数が 5, 6 のときは、いちばん右側の文字を削除する。ただし、何も書かれていないときはそのままにする

以下の問い合わせでは、さいころを 3 回投げ終わったときにできる文字の列について考える。

(1) 文字の列が AAA となるさいころの目の出方は ア 通りである。

文字の列が AB となるさいころの目の出方は イ 通りである。

(数学 I ・ 数学 A 第 4 問は次ページに続く。)

数学 I・数学 A

(2) 文字の列が A となる確率は $\frac{\boxed{ウ}}{\boxed{エオ}}$ であり、何も書かれていない文字の列

となる確率は $\frac{\boxed{カ}}{\boxed{キク}}$ である。

(3) 文字の列の字数が 3 となる確率は $\frac{\boxed{ケ}}{\boxed{コサ}}$ であり、字数が 2 となる確率は

$\frac{\boxed{シ}}{\boxed{スセ}}$ である。また、文字の列の字数の期待値は $\frac{\boxed{ソタ}}{\boxed{チ}}$ である。ただ

し、何も書かれていないときの字数は 0 とする。