

数学 I ・ 数学 A

(全問必答)

第 1 問 (配点 20)

[1] $a = \frac{1 + \sqrt{3}}{1 + \sqrt{2}}$, $b = \frac{1 - \sqrt{3}}{1 - \sqrt{2}}$ とおく。

(1) $ab =$

$$a + b =$$
 $\left($ $+$ $\sqrt{\text{オ}}$ $\right)$

$$a^2 + b^2 =$$
 $\left($ $-$ $\sqrt{\text{ク}}$ $\right)$

である。

(2) $ab =$ と $a^2 + b^2 + 4(a + b) =$ から, a は

$$a^4 +$$
 $a^3 -$ $a^2 +$ $a +$ $= 0$

を満たすことがわかる。

(数学 I ・ 数学 A 第 1 問は次ページに続く。)

[2] 集合 U を $U = \{n \mid n \text{ は } 5 < \sqrt{n} < 6 \text{ を満たす自然数}\}$ で定め、また、 U の部分集合 P, Q, R, S を次のように定める。

$$P = \{n \mid n \in U \text{ かつ } n \text{ は } 4 \text{ の倍数}\}$$

$$Q = \{n \mid n \in U \text{ かつ } n \text{ は } 5 \text{ の倍数}\}$$

$$R = \{n \mid n \in U \text{ かつ } n \text{ は } 6 \text{ の倍数}\}$$

$$S = \{n \mid n \in U \text{ かつ } n \text{ は } 7 \text{ の倍数}\}$$

全体集合を U とする。集合 P の補集合を \bar{P} で表し、同様に Q, R, S の補集合をそれぞれ $\bar{Q}, \bar{R}, \bar{S}$ で表す。

(1) U の要素の個数は 個である。

(2) 次の①～④で与えられた集合のうち、空集合であるものは ,

である。
, に当てはまるものを、次の①～④のうちから一つずつ選べ。ただし、, の解答の順序は問わない。

① $P \cap R$ ② $P \cap S$ ③ $Q \cap R$ ④ $P \cap \bar{Q}$ ⑤ $R \cap \bar{Q}$

(3) 集合 X が集合 Y の部分集合であるとき、 $X \subset Y$ と表す。このとき、次の①～④のうち、部分集合の関係について成り立つものは ,

である。
, に当てはまるものを、次の①～④のうちから一つずつ選べ。ただし、, の解答の順序は問わない。

① $P \cup R \subset \bar{Q}$ ② $S \cap \bar{Q} \subset P$ ③ $\bar{Q} \cap \bar{S} \subset \bar{P}$
 ④ $\bar{P} \cup \bar{Q} \subset \bar{S}$ ⑤ $\bar{R} \cap \bar{S} \subset \bar{Q}$

数学 I ・ 数学 A

第 2 問 (配点 25)

a を定数とし, x の 2 次関数

$$y = x^2 + 2ax + 3a^2 - 6a - 36 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

のグラフを G とする。 G の頂点の座標は

$$\left(\boxed{\text{ア}} a, \boxed{\text{イ}} a^2 - \boxed{\text{ウ}} a - \boxed{\text{エオ}} \right)$$

である。 G と y 軸との交点の y 座標を p とする。

- (1) $p = -27$ のとき, a の値は $a = \boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{キク}}$ である。 $a = \boxed{\text{カ}}$ のときの $\textcircled{1}$ のグラフを x 軸方向に $\boxed{\text{ケ}}$, y 軸方向に $\boxed{\text{コ}}$ だけ平行移動すると, $a = \boxed{\text{キク}}$ のときの $\textcircled{1}$ のグラフに一致する。

(数学 I ・ 数学 A 第 2 問は次ページに続く。)

(2) 下の $\boxed{\text{ス}}$, $\boxed{\text{セ}}$, $\boxed{\text{ノ}}$, $\boxed{\text{ハ}}$ には, 次の①~③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 $>$ ② $<$ ③ \geq ④ \leq

G が x 軸と共有点を持つような a の値の範囲を表す不等式は

$$\boxed{\text{サシ}} \boxed{\text{ス}} a \boxed{\text{セ}} \boxed{\text{ソ}} \dots\dots\dots \text{②}$$

である。 a が ② の範囲にあるとき, p は, $a = \boxed{\text{タ}}$ で最小値 $\boxed{\text{チツテ}}$ をとり, $a = \boxed{\text{ト}}$ で最大値 $\boxed{\text{ナニ}}$ をとる。

G が x 軸と共有点を持ち, さらにそのすべての共有点の x 座標が -1 より大きくなるような a の値の範囲を表す不等式は

$$\boxed{\text{ヌネ}} \boxed{\text{ノ}} a \boxed{\text{ハ}} \frac{\boxed{\text{ヒフ}}}{\boxed{\text{ヘ}}}$$

である。

数学 I ・ 数学 A

第 3 問 (配点 30)

$\triangle ABC$ は, $AB = 4$, $BC = 2$, $\cos \angle ABC = \frac{1}{4}$ を満たすとする。このとき

$$CA = \boxed{\text{ア}}, \quad \cos \angle BAC = \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}, \quad \sin \angle BAC = \frac{\sqrt{\boxed{\text{エオ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$$

であり, $\triangle ABC$ の外接円 O の半径は $\frac{\boxed{\text{キ}} \sqrt{\boxed{\text{クケ}}}}{\boxed{\text{コサ}}}$ である。 $\angle ABC$ の二等分線と $\angle BAC$ の二等分線の交点を D , 直線 BD と辺 AC の交点を E , 直線 BD と円 O との交点で B と異なる交点を F とする。

(1) このとき

$$AE = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}, \quad BE = \frac{\boxed{\text{セ}} \sqrt{\boxed{\text{ソタ}}}}{\boxed{\text{チ}}}, \quad BD = \frac{\boxed{\text{ツ}} \sqrt{\boxed{\text{テト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$$

となる。

(2) $\triangle EBC$ の面積は $\triangle EAF$ の面積の $\frac{\boxed{\text{ニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$ 倍である。

(数学 I ・ 数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

(3) 角度に注目すると、線分 FA, FC, FD の関係で正しいのは である
 ことが分かる。

に当てはまるものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

① $FA < FC = FD$

① $FA = FC < FD$

② $FC < FA = FD$

③ $FD < FC < FA$

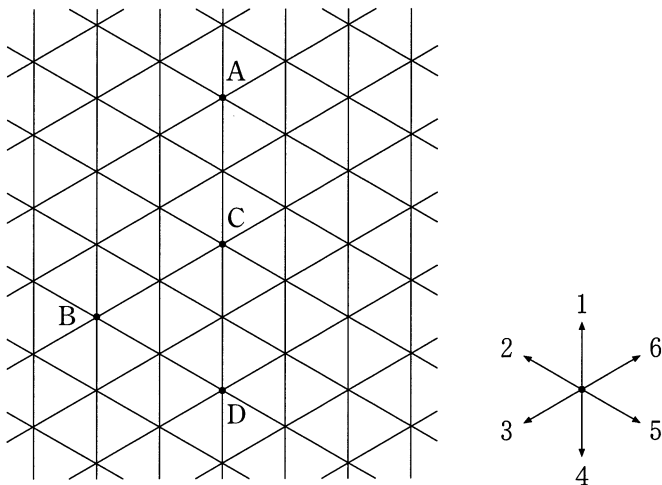
④ $FA = FC = FD$

⑤ $FD < FC = FA$

数学 I ・ 数学 A

第 4 問 (配点 25)

下の図は、ある町の街路図の一部である。



ある人が、交差点 A から出発し、次の規則に従って、交差点から隣の交差点への移動を繰り返す。

- ① 街路上のみを移動する。
- ② 出発前にサイコロを投げ、出た目に応じて上図の 1 ～ 6 の矢印の方向の隣の交差点に移動する。
- ③ 交差点に達したら、再びサイコロを投げ、出た目に応じて図の 1 ～ 6 の矢印の方向の隣の交差点に移動する。(一度通った道を引き返すこともできる。)
- ④ 交差点に達するたびに、③ と同じことを繰り返す。

(数学 I ・ 数学 A 第 4 問は次ページに続く。)

(1) 交差点 A を出発し、4 回移動して交差点 B にいる移動の仕方について考える。この場合、3 の矢印の方向の移動と 4 の矢印の方向の移動をそれぞれ 2 回ずつ行うので、このような移動の仕方は 通りある。

(2) 交差点 A を出発し、3 回移動して交差点 C にいる移動の仕方は 通りある。

(3) 交差点 A を出発し、6 回移動することを考える。このとき、交差点 A を出発し、3 回の移動が終わった時点で交差点 C にいて、次に 3 回移動して交差点 D にいる移動の仕方は 通りあり、その確率は $\frac{\text{オ}}{\text{カキクケ}}$ である。

(4) 交差点 A を出発し、6 回移動して交差点 D にいる移動の仕方について考える。

- 1 の矢印の向きの移動を含むものは 通りある。
- 2 の矢印の向きの移動を含むものは 通りある。
- 6 の矢印の向きの移動を含むものも 通りある。
- 上記 3 つ以外の場合、4 の矢印の向きの移動は 回だけに決まるので、移動の仕方は 通りある。

よって、交差点 A を出発し、6 回移動して交差点 D にいる移動の仕方は 通りある。

問題と解答は、独立行政法人 大学入試センターホームページより転載しています。
ただし、著作権上の都合により、一部の問題・画像を省略しています。

学校選びのことなら

JS日本の学校[®]

<http://www.js88.com>

塾選びのことなら

JS日本の塾[®]

<http://jyuku.js88.com>