

数 学

【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. 問題冊子の余白等は解答の下書きなど自由に利用してかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
3. 解答用紙はこの問題冊子の中にはさんであります。また計算用紙を2枚はさんであります。自由に利用してかまいません。
4. 試験開始後、解答用紙の所定欄に、受験番号、氏名をはっきり書きなさい。
5. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を高く上げて監督者に知らせなさい。
6. 途中で質問等があるときは、黙って手を上げて監督者を呼びなさい。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。
8. 大問1～4のうち、1～3までは必須解答問題、4は選択回答問題です。
大問4は、3つの問題で構成されており、その中の1つを選んで解答しなさい。

【解答上の注意】

解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

数 学

〔必須解答〕

1 次の問いに答えなさい。

1. 循環小数 $0.\dot{6}\dot{3}$ を分数で表しなさい。 $0.\dot{6}\dot{3} = \boxed{\text{ア}}$

2. 次の各式を因数分解しなさい。

$$(1) 6x^2 - x - 12 = (\boxed{\text{イ}}x + \boxed{\text{ウ}})(\boxed{\text{エ}}x - \boxed{\text{オ}})$$

$$(2) 4x^4y - 7x^3y^2 - 15x^2y^3 = x^2y(\boxed{\text{カ}}x + \boxed{\text{キ}}y)(x - \boxed{\text{ク}}y)$$

$$(3) (x^2 - 2x - 16)(x^2 - 2x - 14) + 1 = (x + \boxed{\text{ケ}})^2(x - \boxed{\text{コ}})^2$$

3. 次の不等式を解きなさい。

$$(1) x^2 - 6x + 5 \leq 0 \qquad \boxed{\text{サ}} \ll x \leq \boxed{\text{シ}}$$

$$(2) |2x + 4| \geq 10 \qquad x \leq \boxed{\text{ス}}, \quad x \geq \boxed{\text{セ}}$$

$$(3) \begin{cases} x^2 - 6x + 5 \leq 0 \\ |2x + 4| \geq 10 \end{cases} \qquad \boxed{\text{ソ}} \ll x \leq \boxed{\text{タ}}$$

4. $x = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$, $y = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$ のとき、次の値を求めなさい。

① $x + y =$

② $xy =$

③ $2x^2 - xy + 2y^2 =$

5. 集合 $U = \{x | x \text{ は } 10 \text{ 以下の自然数}\}$ の部分集合 A, B について、次のことが分かっている。

$$\overline{A} \cap \overline{B} = \{1, 5\}$$

$$A \cap B = \{2, 8\}$$

$$\overline{A} \cap B = \{4, 7\}$$

このとき、部分集合 $A, B, A \cap \overline{B}$ それぞれの要素の個数を解答欄に記入しなさい。

空集合の場合は、 ϕ と記入しなさい。

① A

② B

③ $A \cap \overline{B}$

6. 次の a～d の命題のうち真であるもの 2 つを a～dの中から選び、解答欄 と に記号を記入しなさい。ただし、 x と y は実数とする。

a $xy = y^2$ ならば $x = y$ である。

b $xy > 0$ ならば x と y は同符号である。

c $x^2 = y^2$ ならば $x = y$ である。

d $x^2 + y^2 = 0$ ならば $x = y = 0$ である。

2 次の問いに答えなさい。

1. 二次関数 $y = 3x^2 - 12x - 15$ のグラフ P について、頂点の座標、 y 軸との交点の座標、 x 軸との交点の座標をそれぞれ求めなさい。

① グラフ P の頂点の座標

ア

② グラフ P と y 軸との交点の座標

イ

③ グラフ P と x 軸との交点の座標

ウ

,

エ

2. a を定数とする。関数 $f(x) = a(x - 3)^2 + 2$ ($2 \leq x \leq 7$) の最小値が -6 である時、 a の値は、オである。

オ

3. 二次関数 $y = x^2 - 2x + 4$ の定義域が $0 \leq x \leq a$ (a は正の定数) のとき、 y の最大値を $M(a)$ とする。

$a < 2$ のとき、 $2 \leq a$ のときのそれぞれの場合について、 $M(a)$ を求めなさい。

① $a < 2$ のとき

カ

② $2 \leq a$ のとき

キ

4. 次の2つの2次方程式がともに実数解を持つような定数 a の値の範囲を求めなさい。

$$\begin{cases} 3x^2 + 2x + a - 3 = 0 \\ x^2 - (2a + 3)x + a^2 + 3 = 0 \end{cases}$$

$$\boxed{\text{ク}} \leq a \leq \boxed{\text{ケ}}$$

3

次の問いに答えなさい。

1. $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、次の方程式を解きなさい。

① $\cos^2 \theta = \frac{3}{4}$ $\theta = \boxed{\text{ア}}$ °

② $2\sin \theta = \sqrt{2}$ $\theta = \boxed{\text{イ}}$ °

③ $\sqrt{3}\tan \theta + 3 = 0$ $\theta = \boxed{\text{ウ}}$ °

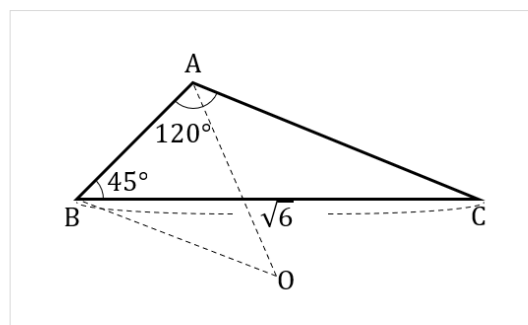
2. $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{2}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) のとき、次の各式の値を求めなさい。

① $\sin \theta \cos \theta = \boxed{\text{エ}}$

② $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta = \boxed{\text{オ}}$

3. 下図の三角形 ABC において、 $BC = \sqrt{6}$ 、 $\angle BAC = 120^\circ$ 、 $\angle ABC = 45^\circ$ である。この場合、三角形 ABC の外接円の半径の長さ及び AC の長さを求めなさい。

また、三角形 ABC の外接円の中心を O とするとき、三角形 OAB において、

 $\angle AOB$ 及び AB^2 の値を求めなさい。

① 三角形 ABC の外接円の

半径の長さ

 $\boxed{\text{カ}}$

② AC の長さ

 $\boxed{\text{キ}}$ ③ $\angle AOB$ $\boxed{\text{ク}}$ °④ AB^2 の値 $\boxed{\text{ケ}}$

〔選択回答〕

4 次の〔問1〕,〔問2〕又は〔問3〕の中から1つを選び、問いに答えなさい。

解答は該当する〔問1〕,〔問2〕,〔問3〕の解答欄に記入しなさい。

〔問1〕

1. 90 と自然数 n の最大公約数が 15, 最小公倍数が 3150 であるとき,

n の値は である。

2. $\frac{2}{p} + \frac{1}{q} = 1$ をみたす整数の組 (p, q) は, 組存在する。

3. 自然数 N を素因数分解すると, 素因数には t と 7 があり, これら以外の素因数はない。

また N の正の約数は 6 個, 正の約数の総和は 228 である。

このとき, 素因数 t と自然数 N の値を求めなさい。

$t =$

$N =$

〔問 2〕

1. 1～6 の目が出る大中小 3 つのさいころを振って、出た目をそれぞれ l , m , n とする。
この場合、次の組み合わせはそれぞれ何通りか。

(1) l , m , n のすべての組み合わせ ア 通り

(2) $l + m + n = 4$ になる l , m , n の組み合わせ イ 通り

(3) $l \times m \times n$ が奇数になる l , m , n の組み合わせ ウ 通り

2. 「1, 2, 3, 4, 5, 6」の 6 つの数字から同じ数字を繰り返し使わないで、整数を作るとき、
次の問いに答えなさい。

(1) 4 ケタ の偶数は、エ 通りできる。

(2) 1, 2, 3 のみを使ってできる 2 ケタ の整数すべての和は、オ である。

(3) 1, 2, 3, 4, 5, 6 を使ってできる 2 ケタ の整数すべての和は、カ である。

3. A の袋には赤玉 5 個、白玉 2 個の計 7 個、B の袋には赤玉 3 個、白玉 2 個の計 5 個が入っている。A と B の袋の中から、それぞれ 2 個ずつ計 4 個の球を取り出す。
このとき、取り出した球がすべて赤玉である確率は、キ である。

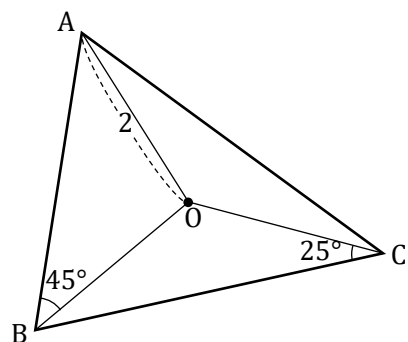
〔問 3〕

1. 右の図の点 O は三角形 ABC の外心である。

$$OA = 2, \angle OBA = 45^\circ, \angle OCB = 25^\circ$$

であるとき,

OB , AB の長さ, $\angle OAC$ を求めよ。



(1) OB の長さ

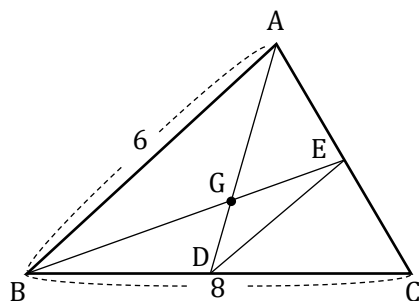
(2) AB の長さ

(3) $\angle OAC$ °

2. 右の図の三角形 ABC において, 点 G は

三角形 ABC の重心である。直線 AG と辺 BC の交点を D , 直線 BG と辺 CA の交点を E とおく。 $AB=6$, $BC=8$ のとき, BD , DE の長さを求めなさい。

また, 三角形 ABC の面積を S , 三角形 GBD の面積を S' とおくととき, S' と S の関係を表す式 (3) に当てはまる値を求めなさい。



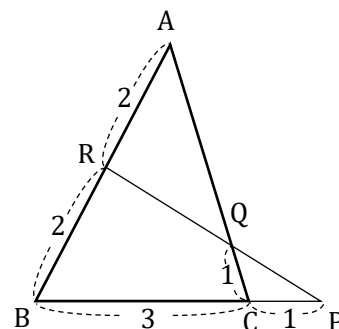
(1) BD の長さ

(2) DE の長さ

(3) S' と S の関係を表す式 $S' = \text{カ} S$

3. 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図の三角形 ABC と直線 PQR において、
 $AR = 2$, $RB = 2$, $BC = 3$, $CP = 1$, $CQ = 1$
 であるとき、 QA の長さは、キ である。



- (2) 線分 AP 上に点 O をとり、頂点 B , C と点 O を結ぶ各直線と各対辺との交点を点 Q , R とする。
 $AR=3$ のとき、 AQ の長さは、ク である。

