

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、問題冊子及び計算用紙は持ち帰りなさい。
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. 次の各式を展開しなさい。

$$(1) (2x - 3y)^2 - (x + y)(x - y) = \boxed{\text{ア}} x^2 - \boxed{\text{イ}} xy + \boxed{\text{ウ}} y^2$$

$$(2) (x - 1)(x - 2)(x + 3)(x + 4) = x^4 + \boxed{\text{エ}} x^3 - \boxed{\text{オ}} x^2 - \boxed{\text{カ}} x + \boxed{\text{キ}}$$

$$(3) (2x + 3y - z)(2x - 3y + z) = \boxed{\text{ク}} x^2 - \boxed{\text{ケ}} y^2 + \boxed{\text{コ}} yz - z^2$$

2. 次の各式を因数分解しなさい。

$$(1) 21x^2 - 29x - 10 = (\boxed{\text{サ}} x + \boxed{\text{シ}})(\boxed{\text{ス}} x - \boxed{\text{セ}})$$

$$(2) 6x^2 + xy - 15y^2 - x + 11y - 2 \\ = (\boxed{\text{ソ}} x - \boxed{\text{タ}} y + \boxed{\text{チ}})(\boxed{\text{ツ}} x + \boxed{\text{テ}} y - \boxed{\text{ト}})$$

$$(3) (x^2 - 4x + 2)(x^2 - 4x - 4) - 7 = (x - \boxed{\text{ナ}})(x - \boxed{\text{ニ}})(x - \boxed{\text{ヌ}})(x + \boxed{\text{ネ}})$$

3. 次の式を簡単にしなさい。

(1) $\sqrt{75} - \sqrt{12} =$ ノ

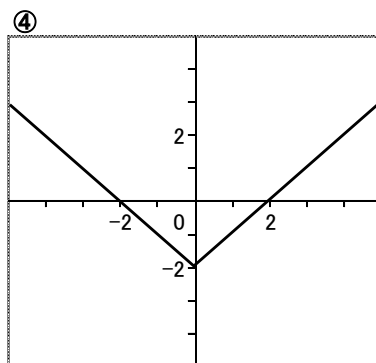
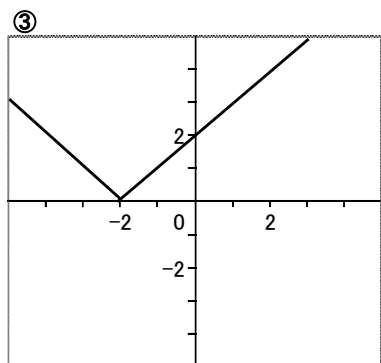
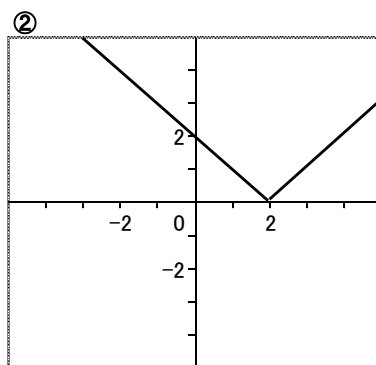
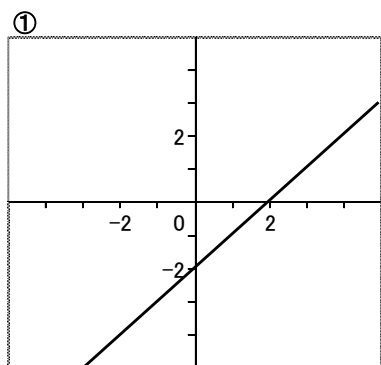
(2) $\sqrt{7 - \sqrt{48}} =$ ハ

4. 次の連立不等式を解きなさい。

$$\begin{cases} x^2 - 8x + 15 \leq 0 \\ 4x - 5 \geq -2x + 19 \end{cases}$$

ヒ $\leq x \leq$ フ

5. 関数 $y = |x - 2|$ のグラフとして適切なものを次の①～④の中から選び、ヘ に記入しなさい。



6. 海外旅行に行ったことのある人 100 人にアンケート調査を行ったところ、韓国に行ったことのある人は 80 人、アメリカに行ったことのある人は 70 人であった。この場合、次の問いに答えなさい。

(1) 韓国、アメリカの両方に行ったことのある人の人数としてありうる最小値は、

人である。

(2) 韓国、アメリカいずれにも行ったことのない人の人数としてありうる最大値は、

人である。

(3) 韓国、アメリカの両方に行ったことのある人が 63 人の場合、韓国、アメリカいずれにも行ったことのない人は、 人である。

7. 次の問いに答えなさい。ただし、 a, b は実数とする。

(1) 次の空欄 に当てはまるものを、下の①～④の中から選びなさい。

命題『 $ab = 0$ 』ならば『 $a = 0$ または $b = 0$ 』の対偶は、
『 ム 』ならば『 $ab \neq 0$ 』である。

- ① $a = 0$ または $b = 0$
- ② $a = 0$ かつ $b = 0$
- ③ $a \neq 0$ または $b \neq 0$
- ④ $a \neq 0$ かつ $b \neq 0$

(2) 命題『2つの三角形が合同ならば、その2つの三角形の面積は等しい』について、
その「逆」と「対偶」を、次の①～③の3つの命題の中から選び、それぞれ次の解答欄に
記入しなさい。

逆：メ 対偶：モ

- ① 『2つの三角形が合同でないならば、その2つの三角形の面積は等しくない』
- ② 『2つの三角形の面積が等しくないならば、その2つの三角形は合同でない』
- ③ 『2つの三角形の面積が等しいならば、その2つの三角形は合同である』

(3) (2) に挙げられた①～③の3つの命題のうち、真であるものは ヤ である。

2 次の問いに答えなさい。

1. 二次関数 $y = x^2 - 10x + 23$ のグラフ P について、次の問いに答えなさい。

(1) グラフ P の頂点の座標を求めなさい。

ア

(2) グラフ P を、 x 軸方向に -4 、 y 軸方向に $+3$ だけ平行移動したグラフ Q の式を求めなさい。
 $y =$ イ

2. 次の条件を満たす放物線をグラフとする 2 次関数を求めなさい。

解答欄

ウ

[条件]

放物線 $y = -x^2$ を平行移動したもので、点 $(1, 3)$ を通り、頂点が直線 $y = 2x + 1$ 上にある。
ただし、頂点の x 座標は、 $x < 2$ を満たす値であるものとする。

3. 次の条件を満たすような定数 k の値の範囲は エ である。

[条件]

すべての実数 x に対して、不等式 $x^2 + kx + 16 > 0$ が成り立つ。

4. 2 次方程式 $x^2 - 2ax + 6a = 0$ の異なる 2 つの実数解が、ともに 2 より小さくなるような定数 a の値の範囲は、 である。

5. 二次関数 $y = -(x - a)^2 + 3a^2$ ($0 \leq x$, a は定数) について、この二次関数の y の最大値を $M(a)$ とする。

$a \leq 0$ のとき、 $0 < a$ のとき、それぞれの場合について、 $M(a)$ を求めなさい。

① $a \leq 0$ のとき $M(a) =$

② $0 < a$ のとき $M(a) =$

3

次の問いに答えなさい。

1. 次の問いに答えなさい。

(1) $90^\circ < \angle A < 180^\circ$ で $\sin A = \frac{3}{5}$ のとき, $\cos A =$, $\tan A =$ である。

(2) $0^\circ \leq \angle B \leq 180^\circ$ で $\tan B = -\sqrt{3}$ のとき, $\sin B =$, $\cos B =$ である。

2. $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき, 次の式を満たす θ の値を求めなさい。複数の解答がある場合は, すべて答えなさい。

① $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$ $\theta =$ $^\circ$

② $\sin \theta \tan \theta = -\frac{3}{2}$ $\theta =$ $^\circ$

3. $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき, 次の不等式を解きなさい。

$$2\cos^2 \theta - \cos \theta < 0 \quad \text{ }^\circ < \theta < \text{ }^\circ$$

4. 円に内接する四角形 ABCD がある。AB=5, BC=3, AD=5, $\angle ABC=120^\circ$ であるとき、次の値を求めなさい。

(1) 対角線 AC の長さ

ケ

(2) 外接円の半径

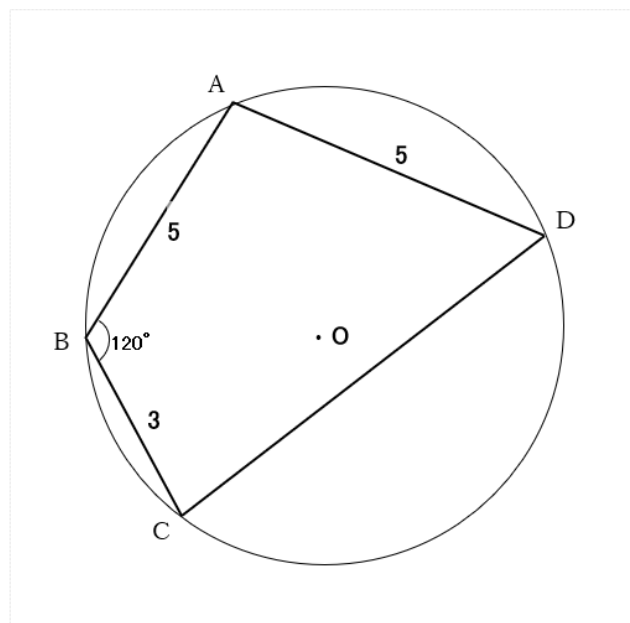
コ

(3) 辺 CD の長さ

サ

(4) 四角形 ABCD の面積

シ



5. $\triangle ABC$ において、 $AB=3$, $AC=5$, $\angle A=120^\circ$ である。 $\angle A$ の二等分線が辺 BC と交わる点を D とするとき、線分 AD の長さは、ス である。

〔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. 630の正の約数の個数は 個であり、正の約数の総和は である。

2. $\sqrt{\frac{275n}{252}}$ が有理数になるような自然数 n のうち最小のものは である。

3. 最大公約数が28で、最小公倍数が1260であるような、ともに3桁の2つの自然数は、
 と である。

4. 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。

5. $\frac{105}{26}$ と $\frac{147}{65}$ の両方に、ある既約分数を掛け算すると、その値がともに自然数となった。このよ
うな既約分数のうち最小の値は、 である。

〔問2〕

1. 次の問いに答えなさい。

(1) さいころを3回投げて出た目の数3つの積を計算する。この積の値が偶数になる目の出方は、通りである。

(2) 0, 1, 2, 3, 4の5つの数字を使って3桁の数字を作る。200より大きい整数は個できる。ただし、同じ数字は一度しか使わないものとする。

(3) 9人の人を3つのグループに分ける。次の場合、それぞれ何通りの分け方があるか。

① 4人, 3人, 2人の3つのグループに分ける 通り

② 3人ずつ, A班, B班, C班の3つのグループに分ける 通り

③ 3人ずつ, 3つのグループに分ける 通り

2. A, B, Cの3人があるゲームにチャレンジする。ゲームをクリアする確率は、A, B, Cそれぞれ、 $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ である。このとき、つぎの確率を求めなさい。

(1) 3人ともクリアする確率

(2) A, Bはクリアするが、Cはクリアしない確率

(3) ABCのうち少なくとも一人はクリアする確率

3. 4人でじゃんけんをするとき、次の確率を求めなさい。

(1) 1回のじゃんけんで、2人が勝ち、2人が負ける確率

ケ

(2) 1回のじゃんけんで、1人が勝ち、3人が負ける確率

コ

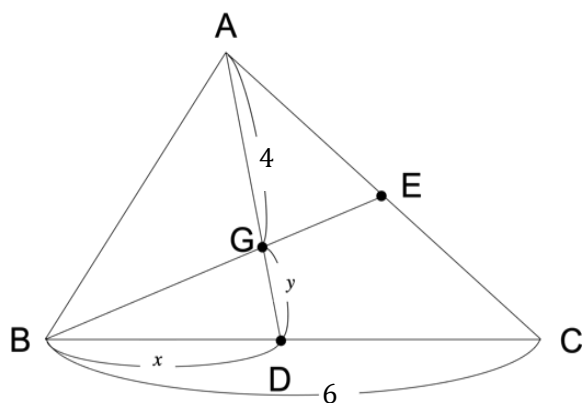
(3) 1回のじゃんけんで、あいこになる確率

サ

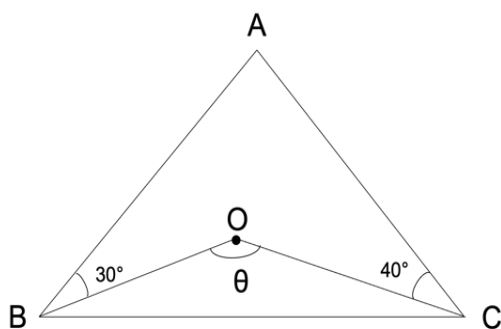
〔問3〕

1. 次の(1)から(3)の間に答えなさい。

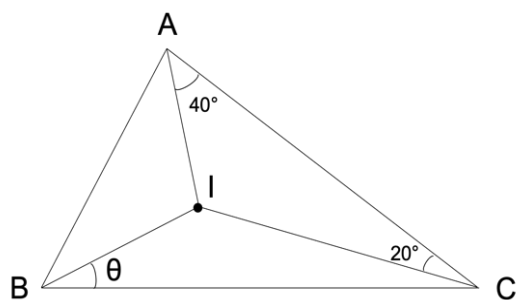
- (1) 点 G が $\triangle ABC$ の重心であるとき、線分 x , y の長さは、それぞれ $x = \boxed{\text{ア}}$, $y = \boxed{\text{イ}}$ である。



- (2) 点 O が $\triangle ABC$ の外心であるとき、角 θ の大きさは、 $\boxed{\text{ウ}}^\circ$ である。



- (3) 点 I が $\triangle ABC$ の内心であるとき、角 θ の大きさは、 $\boxed{\text{エ}}^\circ$ である。



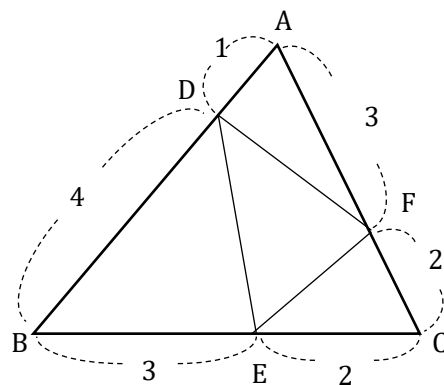
2. 右図の $\triangle ABC$ において、

$AD : DB = 1 : 4$, $BE : EC = 3 : 2$,

$CF : FA = 2 : 3$

であるとき、 $\triangle ABC$ と $\triangle DEF$ の

面積比は、オである。

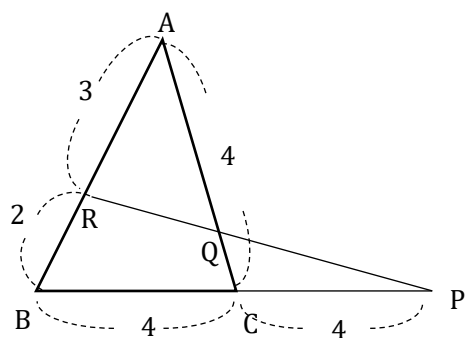


3. 右の図の $\triangle ABC$ と直線PQRにおいて、

$AR = 3$, $RB = 2$, $BC = 4$,

$CP = 4$, $CA = 4$ であるとき、

AQの長さはカである。



4. $\triangle ABC$ について、 $AB = l$, $BC = m$, $CA = n$ とする。 $\triangle ABC$ の内心をIとしたとき、 $\triangle ABI$, $\triangle BCI$, $\triangle CAI$ の面積比を求めなさい。

$\triangle ABI : \triangle BCI : \triangle CAI =$ キ