

1 <必須問題>

次の各問いに答えなさい。

- (1) $(x-2)(x-1)(x+1)(x+2)$ を展開しなさい。
- (2) $x^2 - xy - 2y^2 - x - 7y - 6$ を因数分解しなさい。
- (3) $\alpha = \sqrt{3} - 1$ のとき、 $\sqrt{\alpha^2 + 2\alpha + 1} + \sqrt{\alpha^2 - 2\alpha + 1}$ の値を求めなさい。
- (4) 連立不等式 $\begin{cases} |x-4| < 3 \\ |x-10| > a \end{cases}$ … ① について、次の問いに答えなさい。
ただし、 a は実数とする。
(ア) 不等式 $|x-4| < 3$ を解きなさい。
(イ) 連立不等式 ① を満たす実数 x が存在するような a の値の範囲を求めなさい。
- (5) A, B を2つの集合とすると、次の に最も適する語句を下の①～④から選びなさい。
 a が $A \cup B$ の要素であることは、 a が A の要素であるための 。
① 必要条件であるが充分条件でない
② 充分条件であるが必要条件でない
③ 必要十分条件である
④ 必要条件でも充分条件でもない
- (6) 1次不等式 $ax+1 \leq 2x-7$ の解が $x \geq \frac{4}{3}$ のとき、 a の値を求めなさい。
- (7) 2次不等式 $-x^2 + 2x + 6 \geq 0$ を解きなさい。
- (8) 放物線 $y = x^2 + 3x$ を平行移動したもので、点 $(-1, 5)$ を通り、頂点が放物線 $y = -x^2$ 上にある放物線の方程式を求めなさい。
- (9) 2次不等式 $x^2 + (k+3)x - k > 0$ がすべての実数 x に対して成り立つような定数 k の値の範囲を求めよ。

2 <必須問題> 【2次関数】

2次関数 $y = 2x^2 + 4kx - 3k - 1$ (k は定数) のグラフを C とする。次の問いに答えなさい。

- (1) $k=2$ のとき、次のものを求めなさい。
(ア) C の頂点の座標 (イ) 定義域 $-3 \leq x \leq 1$ における値域
- (2) 最小値が -10 となるような定数 k の値を求めなさい。
- (3) C が x 軸の正の部分と、異なる2点で交わるような定数 k の値の範囲を求めなさい。

※ 3 と 4 の中から1つだけ選んで解答しなさい。

【注意】 解答用紙に選択した問題の番号の記入がない場合は、3 を解答したものとします。

3 <選択問題> 【図形と計量】

(1) 次の問いに答えなさい。

(ア) 右の図1のように半径1の円に内接する正十二角形の面積を求めなさい。

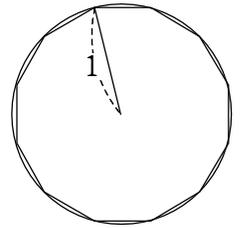


図1

(イ) 下の図2のように $A=15^\circ, C=90^\circ$ である直角三角形 ABC の辺 AC 上に点 D をとる。
 $AD = BD = 2$ のとき、 $\tan 15^\circ$ の値を求めなさい。

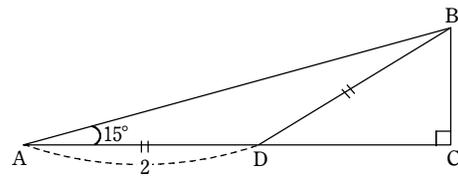


図2

(ウ) 右の図3のように半径1の円に外接する正十二角形の面積を求めなさい。

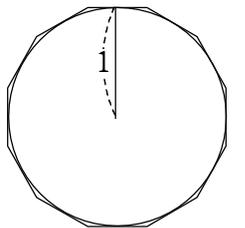
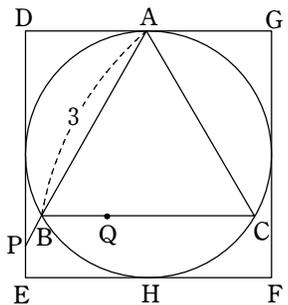


図3

(2) 右図のように、1辺の長さが3の正三角形 ABC に円が外接し、その円に正方形 $DEFG$ が外接している。また、点 A, H はそれぞれ円と正方形の接点の1つである。



(ア) 正方形 $DEFG$ の1辺の長さを求めなさい。

(イ) $\triangle ABQ$ の面積が $\triangle ABC$ の面積の $\frac{1}{3}$ となるように辺 BC 上に点 Q をとる。
このとき、線分 AQ の長さを求めなさい。

(ウ) 直線 AB と辺 DE の交点を P とする。このとき、 $\tan \angle APH$ の値を求めなさい。

4 <選択問題> 【場合の数と確率】

(1) 正十二角形について、次の数を求めなさい。ただし、12個の頂点はすべて区別できるものとする。

(ア) 3個の頂点を結んでできる三角形の個数

(イ) (ア) の三角形のうち、直角三角形の個数

(ウ) 正十二角形を3つの領域に分けるような三角形の個数

(2) クリスマスパーティーに、 A, B, C, D の4人が1個ずつプレゼントを持って集まった。これらのプレゼントを一度集め、無作為に分配することにした。このとき、次の確率を求めなさい。

(ア) 全員が自分の持ってきたプレゼントを受け取る確率

(イ) A と B の2人だけが自分の持ってきたプレゼントを受け取る確率

(ウ) 全員が自分の持ってきたプレゼントを受け取らない確率