

【 I 】 次の各問に答えよ。

(1) $(x^2 + 4)(x^2 - 3)$ を展開せよ。

(2) $(x^2 + 2x - 5)(x^2 + 2x + 1)$ を展開せよ。

(3) $x^4 + 6x^3 + 7x^2 - 6x - 3$ を因数分解せよ。

(4) $\frac{1}{3 + \sqrt{5}}$ の分母を有理化せよ。

(5) $\frac{2}{3 - \sqrt{5}} - \frac{2}{3 + \sqrt{5}}$ を簡単にせよ。

【 II 】 三角形 ABC の各辺の長さを、 $AB = c$, $BC = a$, $CA = b$ とおき、このうち $a = 8, c = 12$ が与えられている。また、 $\angle B = 60^\circ$ である。このとき、次の各問に答えよ。

(1) b の値を求めよ。

(2) 三角形 ABC の面積 S を求めよ。

(3) 三角形 ABC の外接円の半径 R を求めよ。

(4) 三角形 ABC の内接円の半径 r を求めよ。

【Ⅲ】以下の各問に答えよ。

- (1) n は整数であるとき、 n^2 を 3 で割った余りを求めよ。
- (2) $4n^2$ が 4 で割り切れることを証明せよ。
- (3) 2 進数で与えられている 2 つの数、 $1011000_{(2)}$ 、 $111100_{(2)}$ をそれぞれ 10 進数で表せ。
- (4) (3) で求めた値を基に、それぞれの 10 進数に表しなおした数の積を求めよ。
- (5) 29^{2018} を 10 進法で表すとき、一の位の数字を求めよ。

【Ⅳ】7 人をいくつかの部屋に分ける問題を考える。ただし、各部屋は十分に大きく、定員については考慮しなくてもよいとする。この時、次の各問に答えよ。

- (1) 7 人について、部屋 A に 4 人、部屋 B に 3 人となるような分け方は何通りあるか、また、部屋 A に 5 人、部屋 B に 2 人となるような分け方は何通りあるか、それぞれ求めよ。
- (2) 7 人を、部屋 A、部屋 B に分けるとき、どの部屋も 1 人以上になる分け方は何通りあるか求めよ。
- (3) 7 人を空き部屋が出ないよう 3 つの部屋 A, B, C に分けるとき、3 人部屋が含まれる分け方は何通りあるか求めよ。