



# Диофантовые уравнения

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ky + f = 0$$

# Зачем?

- Рассказать методы решения уравнений и написать программу на C++
- Сравнить результаты решений в Excel и на C++

# Пример решения линейного диофантова уравнения

$$4x + 3y = 17$$

$$\begin{cases} x = x_0 + k \frac{3}{1} \\ y = y_0 - k \frac{4}{1} \end{cases} \quad k \in Z$$

**1 способ: подбором:**  $x_0 = 2$ ;  $y_0 = 3$

$$\begin{cases} x = 2 + 3k \\ y = 3 - 4k \end{cases}, \quad k \in Z; \quad x; y \in N$$

**2 способ: с помощью алгоритма Евклида:**

$$\text{НОД}(4; 3) = 1$$

$$4 = 3 \cdot 1 + 1 \quad 4 - 3 \cdot 1 = 1 \mid \cdot 17$$

$$4 \cdot 17 - 3 \cdot 17 = 17$$

$$x_0 = 17; y_0 = -17 \quad \begin{cases} x = 17 + 3k \\ y = -17 - 4k \end{cases}, \quad k \in Z$$

**Если требуется найти решения в натуральных числах:**

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 17 + 3k \geq 0 \\ y = -17 - 4k \geq 0 \end{cases} \begin{cases} 3k \geq -17 \\ 4k \leq -17 \end{cases} \begin{cases} k \geq \frac{-17}{3} \geq -5 \frac{2}{3} \\ k \leq \frac{-17}{4} \leq -4 \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$-5 \frac{2}{3} \leq k \leq -4 \frac{1}{4} \quad k = -5, \text{ тогда}$$

$$\begin{cases} x = 17 - 3 \cdot 5 = 2 \\ y = -17 + 4 \cdot 5 = 3 \end{cases}$$

# Решение дифантовых уравнений

|    |          |          |            |            |                |          |            |
|----|----------|----------|------------|------------|----------------|----------|------------|
| 1  |          |          |            |            |                |          |            |
| 2  | <b>x</b> | <b>y</b> | <b>x*x</b> | <b>y*y</b> | <b>x*x+y*y</b> | <b>6</b> | <b>3xy</b> |
| 3  | 0        | 0        | 0          | 0          | 0              |          | 0          |
| 4  | 0        | 1        | 0          | 1          | 1              |          | 0          |
| 5  | 0        | 2        | 0          | 4          | 4              |          | 0          |
| 6  | 0        | 3        | 0          | 3          | 3              |          | 0          |
| 7  | 0        | 4        | 0          | 4          | 4              |          | 0          |
| 8  | 0        | 5        | 0          | 1          | 1              |          | 0          |
| 9  | 1        | 1        | 1          | 1          | 2              |          | 0          |
| 10 | 1        | 2        | 1          | 4          | 5              |          | 0          |
| 11 | 1        | 3        | 1          | 3          | 4              |          | 0          |
| 12 | 1        | 4        | 1          | 4          | 5              |          | 0          |
| 13 | 1        | 5        | 1          | 1          | 2              |          | 0          |
| 14 | 2        | 2        | 4          | 4          | 2              |          | 0          |
| 15 | 2        | 3        | 4          | 3          | 1              |          | 0          |
| 16 | 2        | 4        | 4          | 4          | 2              |          | 0          |
| 17 | 2        | 5        | 4          | 1          | 5              |          | 0          |
| 18 | 3        | 3        | 3          | 3          | 0              |          | 0          |
| 19 | 3        | 4        | 3          | 4          | 1              |          | 0          |
| 20 | 3        | 5        | 3          | 1          | 4              |          | 0          |
| 21 | 4        | 4        | 4          | 4          | 2              |          | 0          |
| 22 | 4        | 5        | 4          | 1          | 5              |          | 0          |
| 23 | 5        | 5        | 1          | 1          | 2              |          | 0          |
| 24 |          |          | 0          | 0          | 0              |          | 0          |
| 25 |          |          | 0          | 0          | 0              |          | 0          |
| 26 |          |          | 0          | 0          | 0              |          | 0          |
| 27 | 4        | 6        | 4          | 0          | 4              |          | 0          |
| 28 | 5        | 5        | 1          | 1          | 2              |          | 0          |
| 29 | 5        | 6        | 1          | 0          | 1              |          | 0          |
| 30 | 6        | 6        | 0          | 0          | 0              |          | 0          |

Остаток

2

3

4

5

6

7

31  
32  
33  
34

# Что для этого нужно?

- Написать программу на C++