

14-е задание: «Простой линейный алгоритм для формального исполнителя».

Уровень сложности — повышенный,

Максимальный балл — 1,

Примерное время выполнения — 5 минут.

Рассмотрим понятия, которые пригодятся для решения задач данной темы:

- **Алгоритмом** называется последовательность команд, предназначенных для выполнения какого-либо действия.
- Для выполнения алгоритма необходим **исполнитель**. Выполнять алгоритм, то есть быть исполнителем, может робот, компьютер, машина или даже человек.
- У исполнителя должна быть **система команд**, которые он может выполнять.
- И, кроме того, для исполнителя должна быть предусмотрена **среда исполнения** — то есть пространство, в котором он действует или существует.

Решение задания 14.1:

У исполнителя *Квадратор* две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти 3**

2. **возведи в квадрат**

Первая из них уменьшает число на экране на 3, вторая возводит его во вторую степень. Исполнитель работает только **с натуральными числами**.

Составьте алгоритм получения **из числа 4 числа 49**, содержащий **не более 5 команд**. В ответе запишите только номера команд.

Например, 21211 — это алгоритм: возведи в квадрат, вычти 3, возведи в квадрат, вычти 3, вычти 3, который преобразует число 3 в 30.

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

Решение:

- В таких задачах, в которых у исполнителя есть команда «**возведи в квадрат**», проще решать с конца, т.е. начать рассуждение сразу с числа **49**.
- Так, число **49** могло быть получено из **7²** (команда 2).
- Число **7** не может быть получено командой «**возведи в квадрат**», значит, его можно получить командой «**вычти 3**»: $10 - 3 = 7$ (команда 1).
- Число **10** также не может быть получено командой «**возведи в квадрат**», значит, его можно получить командой «**вычти 3**»: $13 - 3 = 10$ (команда 1).

- С числом **13** рассуждаем аналогично : $16 - 3 = 13$ (команда 1).
- А число **16** могло быть получено как 4^2 (команда 2).
- То есть все команды выглядят так:

| | <u>команда</u> |
|---------------|----------------|
| $49 = 7^2$ | 2 |
| $7 = 10 - 3$ | 1 |
| $10 = 13 - 3$ | 1 |
| $13 = 16 - 3$ | 1 |
| $16 = 4^2$ | 2 |

- Поскольку мы выполняли задание с конца к началу, то номера команд необходимо записать **в обратном порядке: 21112**.

Ответ: 21112

Решение задания 14.2:

У исполнителя *Делитель* две команды, которым присвоены номера:

1. **раздели на 2**
2. **вычти 1**

Первая из них уменьшает число на экране в 2 раза, вторая уменьшает его на 1. Исполнитель работает только **с натуральными числами**.

Составьте алгоритм получения из числа 27 числа 3, содержащий не более 5 команд. В ответе запишите только номера команд.

Например, 12121 — это алгоритм: раздели на 2, вычти 1, раздели на 2, вычти 1, раздели на 2, который преобразует число 30 в 3.

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

Решение:

- Начнем с числа **27**. Поскольку 27 — число нечётное, то первая команда — «раздели на 2» — не подходит (исполнитель работает только с натуральными числами). То есть берем команду «вычти 1»: $27 - 1 = 26$ (команда 2).
- Так как число **26** — четное, то используем команду «раздели на 2»: $26 : 2 = 13$ (команда 1).
- Для нечетного числа 13 используем команду «вычти 1»: $13 - 1 = 12$ (команда 2).
- Для четного числа 12 используем команду «раздели на 2»: $12 : 2 = 6$ (команда 1).

- Для четного числа b опять используем команду «раздели на 2»: $6 : 2 = 3$ (команда 1).
- То есть все команды выглядят так:

| | <u>команда</u> |
|---------------|----------------|
| $27 - 1 = 26$ | : 2 |
| $26 : 2 = 13$ | : 1 |
| $13 - 1 = 12$ | : 2 |
| $12 : 2 = 6$ | : 1 |
| $6 : 2 = 3$ | : 1 |

- Таким образом, искомый алгоритм **21211**.

Ответ: 21211