

1. У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. возведи в квадрат,
2. прибавь 2.

Первая из них возводит число на экране в квадрат, вторая увеличивает его на 2. Напишите программу, которая преобразует число 1 в число 49 и содержит не более четырёх команд. Указывайте лишь номера команд.

Например, 2122 — это программа

прибавь 2,
возведи в квадрат,
прибавь 2,
прибавь 2.

Эта программа преобразует число 3 в число 29.

2. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом появляются ведущие нули, они отбрасываются.
3. Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 58$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Двоичная запись числа N : 111010.
2. Запись справа налево: 10111 (ведущий ноль отброшен).
3. На экран выводится десятичное значение полученного числа 23.

Какое наибольшее число, не превышающее 100, после обработки автоматом даёт результат 13?

3. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Сколько существует чисел, в результате обработки которых автомат выдаст число 1715?

4. Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА — точка 10. Система команд Кузнечика:

Вперед 7 — Кузнечик прыгает вперёд на 7 единиц,

Назад 4 — Кузнечик прыгает назад на 4 единицы.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 4», чтобы Кузнечик оказался в точке 43?

5. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Если исходное число кратно 2, оно делится на 2, в противном случае из него вычитается 1.
2. Если полученное на предыдущем шаге число кратно 3, оно делится на 3, в противном случае из него вычитается 1.
3. Если полученное на предыдущем шаге число кратно 5, оно делится на 5, в противном случае из него вычитается 1.
4. Число, полученное на шаге 3, считается результатом работы алгоритма.

Пример. Дано число $N = 22$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Число 22 кратно 2, оно делится на 2, получается 11.
2. Число 11 не кратно 3, из него вычитается 1, получается 10.
3. Число 10 кратно 5, оно делится на 5, получается 2.
4. Результат работы алгоритма $R = 2$.

Сколько существует различных натуральных чисел N , при обработке которых получится $R = 1$?

6. Исполнитель КАЛЬКУЛЯТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. умножь на 2
2. вычти 1

Выполняя команду номер 1, КАЛЬКУЛЯТОР умножает число на экране на 2, а выполняя команду номер 2, вычитает из числа на экране 1. Напишите программу, содержащую не более 4 команд, которая из числа 7 получает число 52. Укажите лишь номера команд.

Например, программа 12121 - это программа:

умножь на 2
вычти 1
умножь на 2
вычти 1
умножь на 2,

которая преобразует число 5 в число 34.

7. У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. умножь на 2.

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его. Например, 2121 – это программа

умножь на 2
прибавь 1
умножь на 2
прибавь 1,

которая преобразует число 1 в число 7.

Запишите порядок команд в программе преобразования числа 3 в число 63, содержащей не более 8 команд, указывая лишь номера команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

8. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа N .

2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N чётное, в конец числа (справа) дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы. Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100111.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число N , для которого результат работы алгоритма будет меньше 134. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

9. Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.

2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1711.

10. У исполнителя Аккорд-4 две команды, которым присвоены номера:

1. **вычти 1**
2. **умножь на 4**

Выполняя первую из них, Аккорд-4 вычитает из числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает это число на 4. Запишите порядок команд в программе, которая содержит не более пяти команд и **преобразует число 5 в число 62**. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

В ответе указывайте лишь номера команд. Так, для программы

умножь на 4

вычти 1

вычти 1

нужно написать: 211. Эта программа преобразует, например, число 7 в число 26.

11. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Если исходное число кратно 2, оно делится на 2, в противном случае из него вычитается 1.
2. Если полученное на предыдущем шаге число кратно 3, оно делится на 3, в противном случае из него вычитается 1.
3. Если полученное на предыдущем шаге число кратно 7, оно делится на 7, в противном случае из него вычитается 1.
4. Число, полученное на шаге 3, считается результатом работы алгоритма.

Пример. Дано число $N = 44$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Число 44 кратно 2, оно делится на 2, получается 22.
2. Число 22 не кратно 3, из него вычитается 1, получается 21.
3. Число 21 кратно 7, оно делится на 7, получается 3.
4. Результат работы алгоритма $R = 3$.

Сколько существует различных натуральных чисел N , при обработке которых получится $R = 1$?

12. Исполнитель Робот действует на клетчатой доске, между соседними клетками которой могут стоять стены. Робот передвигается по клеткам доски и может выполнять команды 1 (вверх), 2 (вниз), 3 (вправо) и 4 (влево), переходя на соседнюю клетку в направлении, указанном в скобках. Если в этом направлении между клетками стоит стена, то Робот разрушается. Робот успешно выполнил программу
33233241

Какую последовательность из четырех команд должен выполнить Робот, чтобы вернуться в ту клетку, где он был перед началом выполнения программы, и не разрушиться вне зависимости от того, какие стены стоят на поле?

13. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия— справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

14. Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам:

1. Складываются первая и вторая, а также третья и четвёртая цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 2366. Суммы: $2 + 3 = 5$; $6 + 6 = 12$. Результат: 512. Укажите наибольшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 117.

15. Исполнитель КУЗНЕЧИК живёт на числовой оси. Начальное положение КУЗНЕЧИКА – точка 15. Система команд Кузнечика:

Вперед 17 – Кузнечик прыгает вперёд на 17 единиц,

Назад 6 – Кузнечик прыгает назад на 6 единиц.

Какое наименьшее количество раз должна встретиться в программе команда «Назад 6», чтобы Кузнечик оказался в точке 36?

16. Исполнитель КАЛЬКУЛЯТОР имеет только две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1

2. Умножь на 2

Выполняя команду номер 1, КАЛЬКУЛЯТОР прибавляет к числу на экране 1, а выполняя команду номер 2, умножает число на экране на 2. Укажите минимальное число команд, которое должен выполнить исполнитель, чтобы получить из числа 17 число 729.

17. Исполнитель Чертежник имеет перо, которое можно поднимать, опускать и перемещать. При перемещении опущенного пера за ним остается след в виде прямой линии. У исполнителя существуют следующие команды:

Сместиться на вектор (а, б) – исполнитель перемещается в точку, в которую можно попасть из данной, пройдя а единиц по горизонтали и б – по вертикали.

Запись: Повторить 5[Команда 1 Команда 2] означает, что последовательность команд в квадратных скобках повторяется 5 раз.

Чертежник находится в начале координат. Чертежнику дан для исполнения следующий алгоритм:

Сместиться на вектор (5,2)

Сместиться на вектор (-3, 3)

Повторить 3[Сместиться на вектор (1,0)]

Сместиться на вектор (3, 1)

На каком расстоянии от начала координат будет находиться исполнитель Чертежник в результате выполнения данного алгоритма?

18. У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:

1. отними 1

2. умножь на 5

Выполняя первую из них, Аккорд отнимает от числа на экране 1, а выполняя вторую, умножает это число на 5. Запишите порядок команд в программе, которая содержит не более 5 команд и переводит число 5 в число 98. В ответе указывайте лишь номера команд, пробелы между цифрами не ставьте. Так, для программы

умножь на 5

отними 1

отними 1

нужно написать: 211. Эта программа преобразует, например, число 4 в число 18.

19. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Вместо последней (самой правой) двоичной цифры дважды записывается вторая слева цифра двоичной записи.
3. Результат переводится в десятичную систему.

Пример. Дано число $N = 19$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 10011.
2. Вторая слева цифра 0, единица в конце записи заменяется на два нуля, новая запись 100100.
3. Результат работы алгоритма $R = 36$.

При каком наименьшем числе N в результате работы алгоритма получится $R > 76$? В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

20. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 5.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, умножает его на 5. Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 1 в число 45 и содержит не более 4 команд. Указывайте лишь номера команд. (Например, программа 2121 — это программа умножь на 5, прибавь 2, умножь на 5, прибавь 2. Эта программа преобразует число 2 в число 62.)