

1. 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 1412.

2. 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.

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

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

*Пример.* Исходное число: 2466. Произведения:  $2 \cdot 4 = 8$ ;  $6 \cdot 6 = 36$ . Результат: 368.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 124.

4. 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 возрастания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 843. Суммы:  $8 + 4 = 12$ ;  $4 + 3 = 7$ . Результат: 712.

Сколько существует чисел, в результате обработки которых автомат выдаст число 1216?

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

1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 631. Произведение:  $6 \cdot 3 = 18$ ;  $3 \cdot 1 = 3$ . Результат: 318.

Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 621.

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

1. Перемножаются первая и вторая, а также вторая и третья цифры.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 631. Произведение:  $6 \cdot 3 = 18$ ;  $3 \cdot 1 = 3$ . Результат: 318.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 621.

7. 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 убывания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 3165. Суммы:  $3 + 1 = 4$ ;  $6 + 5 = 11$ . Результат: 114.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого, автомат выдаст число 1311.

**8.** Автомат получает на вход пятизначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая, третья и пятая цифры, а также вторая и четвёртая цифры.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 63 179. Суммы:  $6 + 1 + 9 = 16$ ;  $3 + 7 = 10$ . Результат: 1016.

Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 723.

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

1. Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.
2. Из полученных трёх чисел выбираются два наибольших и записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 9575. Суммы:  $9 + 5 = 14$ ;  $5 + 7 = 12$ ;  $7 + 5 = 12$ . Наибольшие суммы: 14, 12. Результат: 1214.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1517.

**10.** Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.
2. Из полученных трёх чисел выбираются два наибольших и записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 9575. Суммы:  $9 + 5 = 14$ ;  $5 + 7 = 12$ ;  $7 + 5 = 12$ . Наибольшие суммы: 14, 12. Результат: 1214.

Укажите наибольшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1515.

**11.** Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая цифры, вторая и третья цифры, а также третья и четвёртая цифры.
2. Из полученных трёх чисел выбираются два наибольших и записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 9575. Суммы:  $9 + 5 = 14$ ;  $5 + 7 = 12$ ;  $7 + 5 = 12$ . Наибольшие суммы: 14, 12. Результат: 1214.

Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 1418.

**12.** Автомат получает на вход четырёхзначное десятичное число, в котором все цифры нечётные. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

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

*Пример.* Исходное число: 7511. Суммы:  $7 + 5 = 12$ ;  $1 + 1 = 2$ . Результат: 212. Сколько существует чисел, в результате обработки которых автомат выдаст число 414.

**13.** Автомат получает на вход четырёхзначное число (число не может начинаться с нуля). По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры заданного числа.
2. Наименьшая из полученных трёх сумм удаляется.
3. Оставшиеся две суммы записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 1984. Суммы:  $1 + 9 = 10$ ,  $9 + 8 = 17$ ,  $8 + 4 = 12$ . Удаляется 10. Результат: 1217.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаёт результат 613.

**Примечание.** Если меньшие из трех сумм равны, то отбрасывают одну из них.

**14.** Автомат получает на вход четырёхзначное число (число не может начинаться с нуля). По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры заданного числа.
2. Наименьшая из полученных трёх сумм удаляется.
3. Оставшиеся две суммы записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

*Пример.* Исходное число: 1984. Суммы:  $1 + 9 = 10$ ,  $9 + 8 = 17$ ,  $8 + 4 = 12$ . Удаляется 10. Результат: 1217.

Укажите **наименьшее** число, при обработке которого автомат выдаёт результат 613.

**15.** Алгоритм получает на вход натуральное число  $N \geq 100$  и строит по нему новое число  $R$  следующим образом:

1. Все тройки соседних цифр в десятичной записи  $N$  рассматриваются как трёхзначные числа (возможно, с ведущими нулями).
2. Из списка полученных на предыдущем шаге трёхзначных чисел выделяются наибольшее и наименьшее.
3. Результатом работы алгоритма становится разность найденных на предыдущем шаге двух чисел.

*Пример.* Дано число  $N = 20024$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. В десятичной записи выделяем трёхзначные числа: 200, 002, 024.
2. Наибольшее из найденных чисел 200, наименьшее 002.
3.  $200 - 002 = 198$ .

Результат работы алгоритма  $R = 198$ .

При каком наименьшем  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R = 415$ ?

**16.** Алгоритм получает на вход натуральное число  $N$  и строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. В полученной записи все нули заменяются на двойки, все двойки — на нули. Из полученного числа удаляются ведущие нули.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.
4. Результатом работы алгоритма становится модуль разности исходного числа  $N$  и числа, полученного на предыдущем шаге.

*Пример.* Дано число  $N = 35$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим троичную запись числа  $N$ :  $35_{10} = 1022_3$ .
2. Заменяем цифры и удаляем ведущие нули:  $1022 \rightarrow 1200$ .
3. Переводим в десятичную систему:  $1200_3 = 45_{10}$ .
4. Вычисляем модуль разности:  $|35 - 45| = 10$ .

Результат работы алгоритма  $R = 10$ .

При каком наименьшем  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R = 1\,864\,246$ .

17. 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 несколько разрядов по следующему правилу:
3. а) если  $N$  чётное, то к нему справа приписывается один ноль, а слева единица и ноль;
4. б) если  $N$  нечётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде сумма цифр его двоичной записи;

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Например, исходное число  $4_{10} = 100_2$  преобразуется в число  $101000_2 = 40_{10}$ , а исходное число  $13_{10} = 1101_2$  преобразуется в число  $110111_2 = 55_{10}$ .

Укажите такое число  $N$ , для которого число  $R$  является **наименьшим** среди чисел, превышающих 600. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

18. На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N > 20$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится восьмеричная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:  
— если число  $N$  делится на 7, то к восьмеричной записи числа справа дописываются его последние две цифры;

— если число  $N$  не делится на 7, то остаток от деления числа  $N$  на 7 умножается на семь, а затем полученный результат в восьмеричном виде приписывается слева к восьмеричной записи.

Полученная таким образом запись является восьмеричной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $21_{10} = 25_8$  результатом является число  $2525_8 = 1365_{10}$ , для исходного числа  $22_{10} = 26_8$  результатом является число  $726_8 = 470_{10}$ .

Укажите такое число  $N$ , для которого число  $R$  является **наименьшим** среди чисел, превышающих 500. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Если в двоичной записи числа  $N$  нулей больше, чем единиц, то самый **левый** ноль заменяется на единицу. В противном случае самая **правая** единица заменяется на ноль.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.
4. Результатом работы алгоритма становится модуль разности исходного числа  $N$  и числа, полученного на предыдущем шаге.

*Пример 1.* Дано число  $N = 17$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись числа  $N$ :  $17_{10} = 10001_2$ .
2. В полученном двоичном числе нулей больше, заменяем самый левый ноль:  $10001 \rightarrow 11001$ .
3. Переводим в десятичную систему:  $11001_2 = 25_{10}$ .
4. Вычисляем модуль разности:  $|17 - 25| = 8$ .

*Пример 2.* Дано число  $N = 28$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись числа  $N$ :  $28_{10} = 11100_2$ .
2. В полученном двоичном числе нулей не больше, заменяем самую правую единицу:  $11100 \rightarrow 11000$ .
3. Переводим в десятичную систему:  $11000_2 = 24_{10}$ .
4. Вычисляем модуль разности:  $|28 - 24| = 4$ .

Результат работы алгоритма  $R = 4$ .

При каком наименьшем  $N$ , не превышающем  $10^9$ , в результате работы алгоритма получится наибольшее значение  $R$ ?

**20.** Алгоритм получает на вход натуральное число  $N$  и строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Если в двоичной записи числа  $N$  нулей больше, чем единиц, то самый **левый** ноль заменяется на единицу. В противном случае самая **правая** единица заменяется на ноль.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.
4. Результатом работы алгоритма становится модуль разности исходного числа  $N$  и числа, полученного на предыдущем шаге.

*Пример 1.* Дано число  $N = 17$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись числа  $N$ :  $17_{10} = 10001_2$ .
2. В полученном двоичном числе нулей больше, заменяем самый левый ноль:  $10001 \rightarrow 11001$ .
3. Переводим в десятичную систему:  $11001_2 = 25_{10}$ .
4. Вычисляем модуль разности:  $|17 - 25| = 8$ .

*Пример 2.* Дано число  $N = 28$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись числа  $N$ :  $28_{10} = 11100_2$ .
2. В полученном двоичном числе нулей не больше, заменяем самую правую единицу:  $11100 \rightarrow 11000$ .
3. Переводим в десятичную систему:  $11000_2 = 24_{10}$ .
4. Вычисляем модуль разности:  $|28 - 24| = 4$ .

Результат работы алгоритма  $R = 4$ .

При каком наименьшем  $N$ , не превышающем  $25 \cdot 10^7$ , в результате работы алгоритма получится наибольшее значение  $R$ ?

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

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если сумма цифр троичной записи числа  $N$  делится на 3, то в этой записи два левых разряда заменяются на «112»;
  - б) если сумма цифр троичной записи числа  $N$  на 3 не делится, то эта сумма переводится в троичную систему счисления и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

*Например,* для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $1122_3 = 44$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  результатом является число  $1102_3 = 38$ .

Укажите **максимальное** чётное число  $R$ , не превышающее 679, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если сумма цифр троичной записи числа  $N$  делится на 3, то в этой записи два левых разряда заменяются на «112»;
  - б) если сумма цифр троичной записи числа  $N$  на 3 не делится, то эта сумма переводится в троичную систему счисления и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

*Например,* для исходного числа  $11 = 102_3$  результатом является число  $1122_3 = 44$ , а для исходного числа  $12 = 110_3$  результатом является число  $1102_3 = 38$ .

Укажите **минимальное** чётное число  $R$ , большее 702, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится троичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 3, то слева к нему приписывается «1», а справа «02»;

б) если число  $N$  на 3 не делится, то остаток от деления на 3 умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа  $R$ .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа  $11_{10} = 102_3$  результатом является число  $10222_3 = 107_{10}$ , а для исходного числа  $12_{10} = 110_3$  — это число  $111002_3 = 353_{10}$ .

Укажите **максимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не превышающее 350.