

Алгоритм исполнителя ЕГЭ 5. Часть 1

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;
 - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

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

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее, чем 30. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.
- Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

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

Например, для исходного числа $12_{10} = 1100_2$ результатом является число $1100100_2 = 100_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ это число $10011_2 = 19_{10}$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 130.

3. 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, 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 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 .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.
Например, для исходного числа $12_{10} = 1100_2$ результатом является число $110000_2 = 48_{10}$, а для исходного числа $7_{10} = 111_2$ это число $11110_2 = 30_{10}$.
Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше числа 253.
В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

4. На вход алгоритма подаётся натуральное число N ($N > 2$). 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 к этой записи дописываются две последние троичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в троичную систему 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 $6_{10} = 20_3$ результатом является число $2020_3 = 60_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 11_3$ это число $1110_3 = 39_{10}$.
Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число не превышающее 150.

5. 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 в троичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 12;

б) если сумма цифр в троичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 2, а затем два левых разряда заменяются на 10.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R.

Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, большее 105. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

6. 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 двойки заменяются на нули, а все нули — на двойки. Из полученного числа удаляются незначащие нули.

3. Результат переводится в десятичную систему счисления.

4. Результатом работы алгоритма становится модуль разности исходного числа N и числа, полученного на предыдущем шаге.

Укажите минимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, равное 378.

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

1. Строится четверичная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число N делится на 4, то слева к четверичной записи приписывается «2», а справа «03»;

б) если число N на 4 не делится, то остаток от деления на 4 умножается на 5, переводится в четверичную запись и дописывается в конец четверичной записи.

Полученная таким образом запись является четверичной записью искомого числа R.

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

Например, для исходного числа $11 = 23_4$ результатом является число $2333_4 = 191$.

Укажите максимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, не превышающее 567.

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

1. Строится девятеричная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если девятеричная запись начинается на 7, то все шестёрки в записи меняются на тройки, а все тройки меняются на шестёрки после к числу приписывается 34 слева;

б) если девятеричная запись начинается не на 7, то к записи справа приписывается 45, а первый разряд полученной записи заменяется на 3.

Полученная таким образом запись является девятеричной записью искомого числа R.

Укажите максимальное число N, для которого результатом работы алгоритма является наибольшее число R, меньшее 2876.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления."

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

1. Строится восьмеричная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если восьмеричная запись начинается на 5, то все двойки в записи меняются на единицы, а все единицы меняются на двойки после к числу приписывается 11 слева;

б) если восьмеричная запись начинается не на 5, то к записи справа приписывается 10, а первый разряд полученной записи заменяется на 2.

Полученная таким образом запись является восьмеричной записью искомого числа R.

Укажите максимальное число N, для которого результатом работы алгоритма является наибольшее число R, меньшее 1354.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления."

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

1. Строится шестеричная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр шестеричной записи кратна 5, то все нули в записи меняются на 3, а все 3 меняются на нули, после к числу приписывается 11 слева;

б) если сумма цифр шестеричной записи не кратна 5, то к записи справа приписывается 44, после второй и третий разряд, полученной записи, меняются на 0 и 5 соответственно, разряды нумеруются слева направо, начиная с 1.

Полученная таким образом запись является шестеричной записью искомого числа R.

Укажите максимальное число N, для которого результатом работы алгоритма является наименьшее число R, превышающее 1500.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления."

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

1. Строится четверичная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр четверичной записи кратна 4, то все нули в записи меняются на 3, а все 3 меняются на нули, после к числу приписывается 21 справа;

б) если сумма цифр четверичной записи не кратна 4, то к записи справа приписывается 22 после первые два разряда, полученной записи, меняются на 11 соответственно, разряды нумеруются слева направо, начиная с 1.

Полученная таким образом запись является четверичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное число N , для которого результатом работы алгоритма является наименьшее число R , превышающее 200.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

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

1. Строится пятеричная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если количество разрядов в записи числа R кратно 2, то запись делится посередине, левая и правая половина записи меняются местами;

б) если количество разрядов в записи числа R не кратно 2, то к ней справа приписывается остаток от деления числа N на 5, после этого запись делится посередине, левая и правая половина записи меняются местами.

Полученная таким образом запись является пятеричной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $21 = 415415$ результатом работы алгоритма является $145=9145=9$

Укажите наименьшее число N , для которого результат работы данного алгоритма больше 50.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

13. На вход программы подаётся натуральное число N . Программа преобразует это число в новое число R следующим образом:

1. Строится семеричная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается согласно следующему алгоритму:

а. Если N чётное, то справа дописывается 1, а слева 52.

б. Если N нечётное, то первая и последняя цифра в числе меняются местами, после справа дописывается 15.

3. Из числа удаляются незначащие нули.

Укажите наибольшее число N , не превышающее 1000, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R содержащее ровно 4 значащих разряда в семеричной записи.

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

1) Вычисляются произведения первой цифры со второй, третьей и четвёртой.

2) Из полученных произведений выбирают два наибольших и записывают в порядке неубывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 2345.

Произведения:

$$2 \cdot 3 = 6;$$

$$2 \cdot 4 = 8;$$

$$2 \cdot 5 = 10.$$

Результат 810.

Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаст число 5472

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

1) Строится двоичная запись числа N .

2) В конец двоичной записи добавляется двоичный код остатка от деления числа N на 4

3) Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

Пример 1 Дано число $N = 13$ Алгоритм работает следующим образом.

1) Строим двоичную запись: $13_{10} = 1101_2$

2) Остаток от деления 13 на 4 равен 1, добавляем к двоичной записи цифру 1, получаем $11011_2 = 27_{10}$

3) Результат работы алгоритма $R = 27$

Пример 2 Дано число $N = 14$ Алгоритм работает следующим образом.

1) Строим двоичную запись: $14_{10} = 1110_2$

2) Остаток от деления 14 на 4 равен 2, добавляем к двоичной записи цифры 10 ($10_2 = 2_{10}$), получаем $111010_2 = 58_{10}$

3) Результат работы алгоритма $R = 58$

Назовем доступными числа, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма. Например, числа 27 и 58 – доступные.

Какое наибольшее количество доступных чисел может быть на отрезке, содержащем 65 натуральных чисел?

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

1. Строится восьмеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если количество чётных цифр в записи числа нечётно, то к трём последним разрядам восьмеричной записи справа дописывается 46;
 - б) если количество чётных цифр в записи числа чётно, то остаток от деления числа на 8 умножается на 5, переводится в восьмеричную запись и дописывается слева.

Полученная таким образом запись является восьмеричной записью искомого числа R .

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

Например, для исходного числа $12 = 14_8$ результатом является число $1446_8 = 806$, а для исходного числа $777 = 1411_8$ это число $41146_8 = 16998$.

Укажите минимальное число R , которое может быть получено с помощью описанного алгоритма при N не меньшем 80. В ответ запишите это число в десятичной системе счисления.

17. 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 4, то слева дописывается «1», а затем из полученной записи удаляются два правых разряда;
 - б) если сумма цифр троичной записи числа N на 4 не делится, то остаток от деления этой суммы на 4 сначала умножается на 3, а затем 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 $11 = 102_3$ результатом является число $102100_3 = 306$, а для исходного числа $16 = 121_3$ результатом является число $11_3 = 4$.

Укажите **минимальное** число R , большее 353, которое может получиться с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

18. На вход алгоритма подаётся натуральное число $N > 10$. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится троичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются разряды по следующему правилу. Если количество четных цифр в полученной записи больше, чем нечетных, слева дописывается 22, иначе 11.
3. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Укажите минимальное значение R , больше чем 100, которое может получиться в результате работы алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число четное, то к двоичному представлению слева дописывается двоичная запись суммы цифр числа в двоичной записи N , а справа бит четности
 - б) если число нечетное, то к двоичному представлению справа дописывается 0 и затем двоичная запись суммы цифр числа в двоичной записи N
3. Полученная двоичная запись является результатом, который переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Бит четности это остаток от деления на 2 суммы цифр двоичной записи числа.

Например, для исходного числа $12 = 1100_2$ результатом является число $1011000_2 = 88$, а для исходного числа $11 = 1011_2$ результатом является число $1011011_2 = 91$. Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается максимальное число R , меньшее 256.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число кратно 3, тогда в конец дописывается три младших разряда полученной двоичной записи,
 - б) если число не кратно 3, тогда в конец дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа N на 3.
- Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $101110_2 = 46_{10}$, а для исходного числа $9_{10} = 1001_2$ результатом является число $1001001_2 = 73_{10}$. Укажите наибольшее число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.