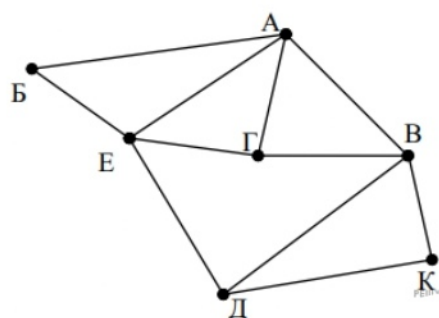


Вариант № 9169603

1. Задание 1 № 15788

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		12		15	11	17	
П2	12		18	13			21
П3		18		16		23	20
П4	15	13	16				
П5	11					14	
П6	17		23		14		
П7		21	20				



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, в какой пункт ведёт самая короткая дорога из пункта А.

**Решение.**

1. Г — единственная вершина степени 3, которая ведёт сразу в 3 вершины степени 4. Следовательно, Г соответствует П4, а Д соответствует П6.

2. Заметим, что вершина К — единственная вершина степени 2, которая связана дорогой с вершиной Д. Следовательно, К соответствует П5, а Б соответствует П7.

3. В — единственная вершина степени 4, которая связана дорогами одновременно и с вершиной Д, и с вершиной К. Из этого можно заключить, что В соответствует П1.

4. Заметим, что вершина В соединена дорогой с вершиной А, но не соединена дорогой с вершиной Е. Следовательно, А соответствует П2, а Е соответствует П3.

Таким образом, самая короткая дорога из пункта А ведёт в пункт В.

Ответ: В.

Ответ: В

## 2. Задание 2 № 26974

Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
1				1
0	0	1	0	1
	1	0	0	1

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

**Решение.**

Рассмотрим данное выражение. Преобразуем логическое выражение  $(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$  и получим систему, при которой оно истинно:

$$\begin{cases} x = 1, \\ y = 1, \\ y \neq z, \\ w = 0. \end{cases} \quad (*)$$

Значение выражения всегда ложно тогда, когда переменная  $w$  равна 1, следовательно, столбцы, в которых содержится единица, не могут соответствовать переменной  $w$ , то есть переменной  $w$  соответствует четвёртый столбец.

Значения переменных  $y$  и  $z$  не могут быть равны. Из второй строки заключаем, что столбец один не может соответствовать переменным  $y$  и  $z$ . Следовательно, первый столбец соответствует переменной  $x$ .

Рассмотрим вторую строку таблицы. Переменная  $x$  равна 0, значит, для истинности выражения переменная  $y$  должна принимать значение 1. Следовательно, третий столбец соответствует переменной  $y$ . Тогда второй столбец соответствует переменной  $z$ .

Таким образом, ответ:  $xzyw$ .

Ответ:  $xzyw$ .

Ответ:  $xzyw$

### 3. Задание 3 № 1403

Ниже приведены фрагменты таблиц базы данных канцелярского магазина:

Изделие	Артикул	Артикул	Размер	Цвет	Цена
Авгоручка	1948	8457	маленький	красный	5
Фломастер	2537	2537	большой	синий	9
Карандаш	3647	5748	большой	синий	8
Фломастер	4758	3647	большой	синий	8
Авгоручка	5748	4758	маленький	зелёный	5
Карандаш	8457	3647	большой	зелёный	9
		1948	маленький	синий	6
		3647	большой	красный	8
		1948	маленький	красный	6

Сколько разных карандашей продаётся в магазине?

**Решение.**

1. Находим из первой таблицы артикулы карандаша: "3647" и "8457".

2. Находим во второй таблице артикулы карандашей:

Артикул	Размер	Цвет	Цена
8457	маленький	красный	5
2537	большой	синий	9
5748	большой	синий	8
3647	большой	синий	8
4758	маленький	зелёный	5
3647	большой	зелёный	9
1948	маленький	синий	6
3647	большой	красный	8
1948	маленький	красный	6

3. Карандаши отличаются по двум признакам: цвету и размеру. В магазине продаются маленькие красные карандаши, а также большие синие, красные и зеленые карандаши.

Следовательно, в магазине продаются 4 вида карандашей.

Ответ: 4

#### 4. Задание 4 № 9293

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв И, К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Л использовали кодовое слово 1, для буквы М – кодовое слово 01. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех пяти кодовых слов?

*Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Решение.**

Условие Фано — никакое кодовое слово не может быть началом другого кодового слова. Так как уже имеется кодовое слово 1, то никакое другое не может начинаться с 1. Только с 0. Также не может начинаться с 01, поскольку у нас уже есть 01. То есть любое новое кодовое слово будет начинаться с 00. Но это не может быть 00, так как иначе мы не сможем взять больше ни одного кодового слова, поскольку все более длинные слова начинаются либо с 1, либо с 00, либо с 01. Мы можем взять либо 000, либо 001. Но не оба сразу, поскольку опять же в таком случае мы больше не сможем взять ни одного нового кода. Тогда возьмём 001. И так как нам осталось всего два кода, то можем взять 0000 и 0001. Итого имеем: 1, 01, 001, 0000, 0001. Всего 14 символов.

Ответ: 14

#### 5. Задание 5 № 13563

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 616?

**Решение.**

Ясно, что данное число состоит из чисел 6 и 16. Первое число может быть образовано двумя суммами нечётных чисел: 1 и 5, 3 и 3. Получаем три варианта двух цифр числа: 15, 33 и 51. Второе число может быть образовано суммой нечётных чисел 7 и 9. Получаем два варианта ещё двух цифр числа: 79 и 97. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания, поэтому каждую из групп цифр можно менять местами (например, 3397 и 7933 дают число 616). Перебирая полученные группы цифр, получаем, что всего возможно 12 исходных чисел: 1579, 7915, 1597, 9715, 3379, 7933, ...

**Примечание.** Необходимо использовать нечетные цифры.

Ответ: 12.

Ответ: 12



### 6. Задание 6 № 36019

Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной  $s$  программа выведет число 64. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

Python	Си++
<pre>s = int(input()) n = 1 while s &lt; 47:     s = s + 4     n = n * 2 print(n)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s, n;     cin &gt;&gt; s;     n = 1;     while (s &lt; 47) {         s = s + 4;         n = n * 2;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var s, n: integer; begin     readln(s);     n := 1;     while s &lt; 47 do     begin         s := s + 4;         n := n * 2     end;     writeln(n) end.</pre>	<pre>алг нач     цел n, s     ввод s     n := 1     нц пока s &lt; 47         s := s + 4         n := n * 2     кц     вывод n кон</pre>

#### Решение.

Решим задачу программно методом перебора. Ниже приведена программа на языке PascalABC:

```
var s, n, i: integer;
begin
    for i := 48 downto 0 do begin
        s := i;
        n := 1;
        while s < 47 do begin
            s := s + 4;
            n := n * 2
        end;
        if n = 64 then begin
            writeln(i);
            break;
        end;
    end;
end.
```

После выполнения программы на экран будет выведено значение 26.

Ответ: 26.

Ответ: 26

**7. Задание 7 № 4594**

У Аркадия есть доступ в Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации  $2^{20}$  бит в секунду. У Григория нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Аркадия по телефонному каналу со средней скоростью  $2^{16}$  бит в секунду. Григорий договорился с Аркадием, что тот скачает для него данные объёмом 11 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслирует их Григорию по низкоскоростному каналу.

Компьютер Аркадия может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 1024 Кбайт этих данных.

Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Аркадием данных до полного их получения Григорием? В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

**Решение.**

Общее время складывается из времени скачивания Аркадием 1024 Кбайт и времени ретрансляции. Время передачи  $t$  рассчитывается по формуле  $t = Q_1 / q_1 + Q_2 / q_2$ , где  $Q$  — объём информации,  $q$  — скорость передачи данных.

$$\text{Время скачивания: } t_1 = 1024 \text{ Кбайт} / 2^{20} \text{ бит/с} = 2^{20+3-20} \text{ с} = 8 \text{ с}$$

$$\text{Время ретрансляции: } t_2 = 11 \text{ Мбайт} / 2^{16} \text{ бит/с} = 11 * 2^{23-16} \text{ с} = 11 * 2^7 \text{ с} = 1408 \text{ с.}$$

$$\text{Найдём общее время: } t = 1408 \text{ с} + 8 \text{ с} = 1416 \text{ с.}$$

Ответ: 1416.

Ответ: 1416

**8. Задание 8 № 4792**

Двое играют в «крестики-нолики» на поле 4 на 4 клетки. Какое количество информации (в битах) получил второй игрок, узнав ход первого игрока?

**Решение.**

Если в алфавите  $M$  символов, то количество всех возможных «слов» (сообщений) длиной  $N$  равно  $Q = M^N$ .

В данном случае, количество возможных вариантов сделать первый ход равно 16 ( $Q = 16$ ).  $16 = 2^N$ , где  $N$  — количество бит. Следовательно, ответ 4.

Ответ: 4.

Ответ: 4

9. Задание 9 № [27527](#)

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Задание 9

Сколько раз встречалась температура, которая была ниже среднего арифметического значения округленного до десятых, но выше удвоенного минимального значения?

**Решение.**

Для поиска среднего арифметического значения температуры воспользуемся формулой =СРЗНАЧ(B2:Y92). Среднее арифметическое значение температуры равно 23,9. Для поиска минимального значения воспользуемся формулой =МИН(B2:Y92). Минимальное значение температуры равно 8,1. Теперь с помощью формулы =СЧЁТЕСЛИМН(B2:Y92; "<23,9"; B2:Y92; ">16,2") найдём количество измерений, которые ниже среднего арифметического значения, но выше удвоенного минимального значения — 640.

Ответ: 640.

Ответ: 640

10. Задание 10 № [27407](#)

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «долг» или «Долг» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «долг», такие как «долги», «долгами» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Задание 10

**Решение.**

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. В строке поиска последовательно будем вводить сначала " долг", потом "Долг ". Подсчитав общее количество результатов, получаем ответ — 1.

Ответ: 1.

Ответ: 1

11. Задание 11 № [7670](#)

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы А, Б, В, Г, Д, Е. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите, сколько байт необходимо для хранения 20 паролей.

**Решение.**

Согласно условию, в пароле могут быть использованы 6 символов. Известно, что с помощью  $N$  бит можно закодировать  $2^N$  различных вариантов. Поскольку  $2^2 < 6 < 2^3$ , то для записи каждого из 6 символов необходимо 3 бита.

Для хранения всех 11 символов пароля нужно  $3 \cdot 11 = 33$  бита, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число  $40 = 5 \cdot 8$  бит = 5 байт.

Тогда для записи двадцати паролей необходимо  $5 \cdot 20 = 100$  байт.

Ответ: 100.

Ответ: 100

## 12. Задание 12 № 1806

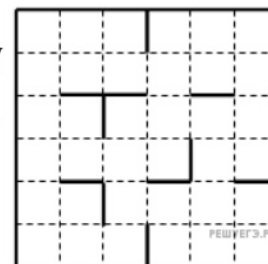
Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх	вниз	влево	вправо
-------	------	-------	--------

При выполнении этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх, вниз, влево, вправо.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
-----------------	----------------	----------------	-----------------



Цикл

ПОКА <условие> команда

выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?

НАЧАЛО

ПОКА <сверху свободно> вправо

ПОКА <справа свободно> вниз

ПОКА <снизу свободно> влево

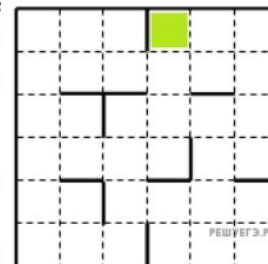
ПОКА <слева свободно> вверх

КОНЕЦ

**Решение.**

Выясним, что необходимо, чтобы РОБОТ остановился в той же клетке, с которой он начал движение. Так как программа заканчивается командой "ПОКА <слева свободно> вверх", следовательно, для того, чтобы робот остановился в той же клетке, с которой он начал движение, необходимо, чтобы у этой клетки была стенка слева. Этому условию удовлетворяют все клетки левой стенки лабиринта и еще пять клеток кроме нее.

Проверим каждую клетку, удовлетворяющую условию 1. Обратим внимание, что возможны заикливания, например, если начать движение из клетки А6, если нумеровать цифрами сверху вниз, а буквами слева направо.



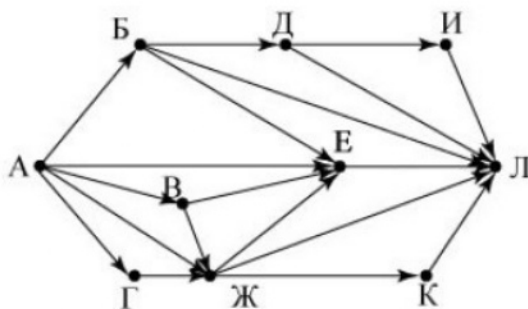
Ответ: одна клетка Г1.

Ответ: 1



13. Задание 13 № 9696

На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?



**Решение.**

Начнем считать количество путей с конца маршрута – с города К.  $N_X$  — количество различных путей из города А в город X,  $N$  — общее число путей.

В "Л" можно приехать из И, Д, Б, Е, Ж или К, поэтому  $N = N_L = N_I + N_D + N_B + N_E + N_J + N_K$  (1)

Аналогично:

$$N_I = N_D$$

$$N_D = N_B$$

$$N_E = N_B + N_A + N_V + N_J$$

$$N_J = N_V + N_A + N_G$$

$$N_K = N_J$$

Добавим еще вершины:

$$N_B = N_V = N_G = 1$$

Подставим в формулу (1):

$$N = N_K = 1 + 1 + 1 + 6 + 3 + 3 = 15.$$

Ответ: 15.

Ответ: 15

14. Задание 14 № 18497

Значение выражения  $6 \cdot 343^5 + 5 \cdot 49^7 - 50$  записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр 6 содержится в этой записи?

**Решение.**

Последовательно будем преобразовывать данное выражение:

$$6 \cdot 343^5 + 5 \cdot 49^7 - 50 = 6 \cdot 7^{15} + 5 \cdot 7^{14} - 7^2 - 1.$$

Сумма  $6 \cdot 7^{15} + 5 \cdot 7^{14}$  в системе счисления с основанием 7 будет выглядеть как 65 и 14 нулей:  $\underbrace{6500\dots00}_{14}$ . Разность этого числа и  $7^2$  выйдет как:  $64\underbrace{66\dots66}_{12}00$ . Разность последнего числа и единицы:  $\underbrace{6466\dots66}_{11}566$ . Таким образом, в полученной записи будет содержаться 14 шестёрок.

Ответ: 14.

Ответ: 14

15. Задание 15 № 27017

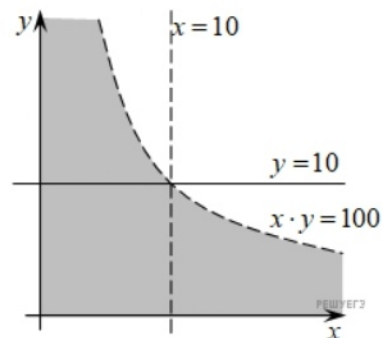
Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x \cdot y < 100) \vee (y \geq A) \vee (x > A)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых неотрицательных  $x$  и  $y$ ?

**Решение.**

Решим задачу графически. Условие  $(x \cdot y < 100)$  задаёт множество, отмеченное на рисунке закрашенной областью. Чтобы исходное выражение было тождественно истинно для любых целых и неотрицательных  $x$  и  $y$ , прямые  $y = A$  и  $x = A$  должны проходить через точку  $(10; 10)$ . Таким образом, наибольшее целое неотрицательное  $A$ , удовлетворяющее условию задачи — это  $A$  равное 10.



Ответ: 10.

Ответ: 10

16. Задание 16 № 15133

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n)   IF n &gt; 0 THEN     F(n \ 3)     F(n - 3)   PRINT N   END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n):   if n &gt; 0:     F(n // 3)     F(n - 3)   print(n)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 0 then begin     F(n div 3);     F(n - 3);   write(n)   end end;</pre>	<pre>алг F(цел n) нач   если n &gt; 0 то     F(div(n,3))     F(n - 3)   вывод n все кон</pre>
C++	
<pre>void F (int n) {   if (n &gt; 0) {     F (n / 3);     F (n - 3);     std::cout &lt;&lt; n;   } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

**Решение.**

Первым действием процедура F(9) вызовет процедуру F(n / 3), т.е. F(3), которая вызовет процедуру F(1), которая вызовет процедуру F(0) и следующим шагом своего алгоритма обратится к процедуре F(n - 3), т.е. вызовет процедуру F(-2), после чего на экран будет выведена единица. После этого управление вернётся к процедуре F(3), которая начнёт выполнять следующий шаг своего алгоритма и выведет на экран число 3.

После этого управление вернётся к процедуре F(9), которая следующим шагом своего алгоритма обратится к процедуре F(n - 3), т.е. обратится к процедуре F(6), которая вызовет процедуру F(2), после чего на экран будет выведено число 2.

Далее процедура F(6) начнёт выполнять следующий шаг своего алгоритма, в результате чего будет вызвана процедура F(3), которая вызовет процедуры F(1) и F(0), после чего на экран будет выведена единица, а после этого на экран будет выведено число 3.

После этого управление вернётся к процедуре F(6), которая начнёт выполнять следующий шаг своего алгоритма и выведет на экран число 6.

Последним действием процедуры F(9) будет вывод на экран числа 9.

Ответ: 1321369.

Ответ: 1321369

17. Задание 17 № [27622](#)

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [8812; 12285], которые делятся на 8 или 19 и не делятся на 4, 9, 14, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

**Решение.**

Приведём решение данной задачи на языке Паскаль:

```
var count, max, i: integer;
begin
max := 0;
count := 0;
for i := 8812 to 12285 do begin
if (i mod 8 = 0) or (i mod 19 = 0) then
if i mod 4 <> 0 then
if i mod 9 <> 0 then
if i mod 14 <> 0 then
if i mod 16 <> 0 then begin
count := count + 1;
if i > max then
max := i;
end;
end;
writeln(count, max);
end.
```

Ответ: 11712274.

**Примечание.**

Заметим, что если число не делится на 4, то оно не делится также на 8 и на 16. Следовательно, можно рассматривать только числа, которые делятся на 19 и не делятся на 4, 9 и 14. При этом уменьшится количество условий, проверяемых в программе.

```
var count, max, i: integer;
begin
max := 0;
count := 0;
for i := 8812 to 12285 do begin
if i mod 19 = 0 then
if i mod 4 <> 0 then
if i mod 9 <> 0 then
if i mod 14 <> 0 then begin
count := count + 1;
if i > max then
max := i;
end;
end;
writeln(count, max);
end.
```

Ответ: 11712274



18. Задание 18 № 27684

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 17$ ). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Задание 18

Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из **левой нижней** клетки в **правую верхнюю**. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных:*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел 35 и 15.

**Решение.**

Для поиска максимального значения будем работать с областью A13:J22, так как при расчетах будем использовать исходные значения монет в каждой клетке. В ячейку A22 напишем значение =A10. Для каждой ячейки левого столбца это будет сумма всех ячеек ниже от текущей. Внесем в ячейку A21 формулу =A9+A22 и скопируем за маркер вверх до ячейки A13. Далее в ячейку B22 вставим формулу =B10+МАКС(A22;B23) и скопируем за маркер в ячейки B13:J22. Значение в ячейке J13 будет максимальной денежной суммой, которую сможет собрать Робот — 1114.

Аналогичным образом найдём значение минимальной денежной суммы. Вместо функции МАКС в диапазоне ячеек B13:J22 напишем функцию МИН. В таком случае значение в ячейке J13 будет минимальной денежной суммой, которую сможет собрать Робот — 440.

Ответ: 1114440.

Ответ: 1114440

19. Задание 19 № 27823

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

добавить в кучу один камень или

добавить в кучу два камня или  
 увеличить количество камней в куче в два раза.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 12 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы следующей стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

**Решение.**

Минимальное значение:  $S = 10$ . Петя может получить позицию 20, в которой Ваня может выиграть ходом 40. При меньших значениях  $S$  ни при каком ходе Пети Ваня не сможет выиграть первым ходом.

Ответ: 10.

Ответ: 10

20. Задание 20 № 27824

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

добавить в кучу один камень или

добавить в кучу два камня или  
увеличить количество камней в куче в два раза.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 12 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы следующей стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

Найдите три таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания без разделительных знаков.

**Решение.**

Возможные значения  $S$ : 9, 16, 17. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 18 камней (при  $S = 9$  он удваивает количество камней; при  $S = 16$  добавляет 2 камня; при  $S = 17$  добавляет 1 камень). Тогда после первого хода Вани в куче будет 19 камней, или 20 камней, или 36 камней. Во всех случаях Петя увеличивает количество камней в куче в 2 раза и выигрывает вторым ходом.

Таким образом, ответ — 91617.

Ответ: 91617.

Ответ: 91617

21. Задание 21 № 27825

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может

добавить в кучу один камень или  
добавить в кучу два камня или  
увеличить количество камней в куче в два раза.

Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11, 12 или 20 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче превышает 37. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 37$ .

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы следующей стратегии игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными.

Найдите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**Решение.**

Минимальное значение  $S$ : 15. После первого хода Пети в куче будет 16, 17 или 30 камней. Если в куче станет 30 камней, то Ваня увеличит количество камней в 2 раза и выиграет своим первым ходом. В ситуации, когда в куче 16 или 17 камней, Ваня добавляет в кучу 2 или 1 камень таким образом, чтобы получилось 18 камней. В этом случае при любой игре Пети Ваня выигрывает своим следующим ходом.

Таким образом, ответ — 15.

Ответ: 15.

Ответ: 15

22. Задание 22 № 18826

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $L$  и  $M$ . Укажите наименьшее число  $x$ , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 8.

Бейсик	Python
DIM X, L, M, K AS INTEGER INPUT X K = 9 L = 0 WHILE X >= K L = L + 1 X = X - K WEND M = X IF M < L THEN M = L L = X ENDIF PRINT L	x = int(input()) K = 9 L = 0 while x >= K: L = L + 1 x = x - K M = x if M < L: M = L L = x print(L) print(M)



PRINT M	
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, L, M, K: integer; begin   readln(x);   K := 9;   L := 0;   while x &gt;= K do   begin     L := L + 1;     x := x - K;   end;   M := x;   if M &lt; L then   begin     M := L;     L := x;   end;   writeln(L);   writeln(M); end.</pre>	<pre>алг нач   цел x, L, M, K   ввод x   K := 9   L := 0   нц пока x &gt;= K     L := L + 1     x := x - K   кц   M := x   если M &lt; L     то       M := L       L := x   все   вывод L, M кон</pre>
Си++	
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, L, M, K;   cin &gt;&gt; x;   K = 9;   L = 0;   while (x &gt;= K){     L = L + 1;     x = x - K;   }   M = x;   if(M &lt; L){     M = L;     L = x;   }   cout &lt;&lt; L &lt;&lt; endl &lt;&lt; M endl; }</pre>	

**Решение.**

Можно заметить, что в конце алгоритма если  $M < L$ , то мы меняем  $L$  и  $M$  местами.

Поэтому нам достаточно рассмотреть 2 случая:

1) После выполнения while,  $M = 8$ , а  $L = 5$ .

Тогда цикл выполнится 5 раз, и  $x$  станет равен 5. Значит, до цикла  $x = 8 + 5 * 9 = 53$ .

2) После выполнения while  $M = 5$ , а  $L = 8$ .

Тогда цикл выполнится 8 раз, и  $x$  станет равен 3. Значит, до цикла  $x = 5 + 8 * 9 = 77$ .

Ответ: 53.

Ответ: 53

### 23. Задание 23 № [27021](#)

Исполнитель РазДва преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя РазДва — это последовательность команд. Укажите наименьшее натуральное число, которое нельзя получить из исходного числа 1, выполнив программу исполнителя РазДва, содержащую не более четырёх команд.

**Решение.**

Из числа 1 одной командой можно получить только число 2. Двумя командами можно получить либо число 3, либо число 4. Тремя командами можно получить числа 4, 5, 6, 8. Наконец, четырьмя командами можно получить числа 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 и 16. Заметим, что среди этих чисел нет числа 11. Таким образом, ответ — 11.

Ответ: 11.

Ответ: 11

### 24. Задание 24 № [36037](#)

Текстовый файл состоит не более чем из 1 200 000 символов X, Y, и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет подстроки XZZY. Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

[Задание 24](#)

**Решение.**

Будем последовательно считывать символы из файла, постоянно храня последние 4 введённых символа и проверяя, являются ли они строкой XZZY. Если подстрока XZZY не была встречена, прибавляем к счётчику k единицу, если искомая подстрока будет встречена — проверяем, является ли текущее значение счётчика k максимальным, обнуляем счётчик и прибавляем к нему значение 3, чтобы учитывать последние 3 символа подстроки XZZY. Т. е. в строке XZZYXX максимальное количество идущих подряд символов, не содержащих подстроку XZZY, равно 5: ZZYXX.

Приведём решение данной задачи на языке PascalABC.

```
var k, max: integer;
c1, c2, c3, c4: char;
f: text;
begin
assign(f,'C:\24.txt');
reset(f);
c1 := '0';
c2 := '0';
c3 := '0';
c4 := '0';
k := 0;
max := 0;
while not Eof(f) do begin
c4 := c3;
c3 := c2;
c2 := c1;
read(f, c1);
if (c4 = 'X') and (c3 = 'Z') and (c2 = 'Z') and (c1 = 'Y') then begin
if k > max then
max := k;
k := 0;
k := k + 3;
end
else begin
k := k + 1;
end;
end;
if k > max then
max := k;
writeln(max);
end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 1713.

Ответ: 1713.

*Примечание.* Путь к файлу необходимо указать согласно расположению файла на Вашем компьютере.

Ответ: 1713

**25. Задание 25 № 36038**





26. Задание 26 № 35915

В текстовом файле записан набор натуральных чисел, не превышающих  $10^9$ . Гарантируется, что все числа различны. Необходимо определить, сколько в наборе таких пар нечётных чисел, что их среднее арифметическое тоже присутствует в файле, и чему равно наибольшее из средних арифметических таких пар.

**Входные данные.**

Задание 26

Первая строка входного файла содержит целое число  $N$  — общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно число.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество пар, затем наибольшее среднее арифметическое.

**Пример входного файла:**

6  
 9  
 10  
 14  
 13  
 8  
 11

В данном случае есть две подходящие пары: 9 и 13 (среднее арифметическое 11), 9 и 11 (среднее арифметическое 10). В ответе надо записать числа 2 и 11.

Ответ:

**Решение.**

Считаем числа из файла в массив, после чего отсортируем его. Для поиска среднего значения двух нечётных чисел из массива будем использовать бинарный поиск. Для этого создадим специальную функцию, которая будет возвращать значение True, если в массиве будет найдено искомое значение. В этом случае в переменной count будем накапливать единицу. Также в переменную maxSredn будем записывать максимальное найденное значение, удовлетворяющее условиям.

**Приведём решение на языке PascalABC.**

```

type mt = array [1..5000] of integer;
var
n, i, j, t, sredn, count, maxSredn: integer;
arr: mt;
f: text;
function binSearch(left, right, num: integer; arr: mt):boolean;
var mid: integer;
begin
while right > left + 1 do begin
mid := (left + right) div 2;
if arr[mid] > num then right := mid
else if arr[mid] < num then left := mid
else begin
binSearch := true;
exit;
end;
end;
binSearch := false;
end;
begin
assign(f,'C:\26.txt');
    
```

```

reset(f);
readln(f, n);
for i := 1 to n do readln(f, arr[i]);
for i := 1 to n do
for j := i + 1 to n do
if arr[i] > arr[j] then begin
t := arr[i];
arr[i] := arr[j];
arr[j] := t;
end;
count := 0;
maxSredn := 0;
for i := 1 to n - 1 do begin
if (arr[i] mod 2 <> 0) then
for j := i + 1 to n do begin
if (arr[j] mod 2 <> 0) then begin
sredn := (arr[i] + arr[j]) div 2;
if binSearch(i, j, sredn, arr) then begin
count := count + 1;
if sredn > maxSredn then maxSredn := sredn;
end;
end;
end;
end;
end;
writeln(count, ' ', maxSredn);
end.

```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 14 679730035.

Ответ: 14 679730035.

*Примечание.* Путь к файлу необходимо указать согласно расположению файла на Вашем компьютере.

Ответ: 14&679730035

## 27. Задание 27 № 27991

Дана последовательность  $N$  целых положительных чисел. Рассматриваются все пары элементов последовательности, разность которых чётна, и в этих парах, по крайней мере, одно из чисел пары делится на 17. Порядок элементов в паре неважен. Среди всех таких пар нужно найти и вывести пару с максимальной суммой элементов. Если одинаковую максимальную сумму имеет несколько пар, можно вывести любую из них. Если подходящих пар в последовательности нет, нужно вывести два нуля.

**Входные данные.**

[Файл А](#)

[Файл В](#)

В первой строке входных данных задаётся количество чисел  $N$  ( $2 \leq N \leq 10\,000$ ). В каждой из последующих  $N$  строк записано одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```

5
34
12
51
52
51

```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

51 51

В ответе укажите четыре числа: сначала значение искомой пары для файла *A* (два числа через пробел), затем для файла *B* (два числа через пробел). Числа пар впишите в порядке убывания.

Ответ:

*Пояснение.* Из данных пяти чисел можно составить три различные пары, удовлетворяющие условию: (34, 12), (34, 52), (51, 51). Наибольшая сумма получается в паре (51, 51). Эта пара допустима, так как число 51 встречается в исходной последовательности дважды.

**Решение.**

Приведём решение задачи на языке Pascal.

```

var
N: integer;
a: integer;
i: integer;
max: array [0..1] of integer;
max17: array [0..1] of integer;
f: text;
begin
max[0] := 0;
max[1] := 0;
max17[0] := 0;
max17[1] := 0;
assign(f,'27991_A.txt');
reset(f);
readln(f, n);
for i := 1 to n do begin
readln(f, a);
if (a mod 17 = 0) and (a mod 2 = 0) and (a >= max17[0]) then begin
if max17[0] > max[0] then max[0] := max17[0];
max17[0] := a;
end
else if (a mod 17 = 0) and (a mod 2 = 1) and (a >= max17[1]) then begin
if max17[1] > max[1] then max[1] := max17[1];
max17[1] := a;
end
else if (a mod 17 > 0) and (a mod 2 = 0) and (a > max[0]) then max[0] := a
else if (a mod 17 > 0) and (a mod 2 = 1) and (a > max[1]) then max[1] := a;
end;
if (max[0] = 0) or (max17[0] = 0) then begin
max[0] := 0;
max17[0] := 0;
end;
if (max[1] = 0) or (max17[1] = 0) then begin
max[1] := 0;
max17[1] := 0;
end;
if (max[0] + max17[0]) > (max[1] + max17[1]) then begin
if max[0] > max17[0] then writeln(max[0], ' ', max17[0])
else writeln(max17[0], ' ', max[0])
end
else then begin
if max[1] > max17[1] then writeln(max[1], ' ', max17[1])
else writeln(max17[1], ' ', max[1])
end;
end;
end.

```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла А ответ — 8759 3077, из файла В — 10000 9996.

*Примечание.* Путь к файлу необходимо указать согласно расположению файла на Вашем компьютере.

Ответ: 8759 3077&10000 9996|3077 8759&10000 9996|3077 8759&9996  
 10000|8759 3077&9996 10000