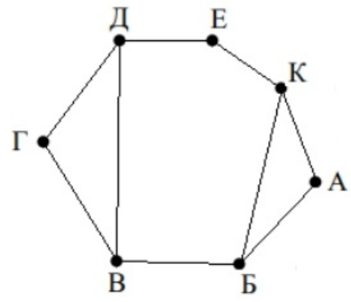
Вариант № 9169592

1. **Задание 1 №** 15971

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						*	*
П2			*	*		*	
П3		*		*			
П4		*	*		*		
П5				*			*
П6	*	*					*
П7	*				*	*	



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, какие номера населённых пунктов соответствуют населённым пунктам Б и В. В ответе запишите эти два номера в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания.

Пример. Пусть населённым пунктам Д и Е соответствуют номера П1 и П2. Тогда в ответе нужно написать 12.

Решение.

Заметим, что Е — единственная вершина степени 2, которая связана с вершинами третьей степени Д и К, связаными с остальными вершинами степени 2. Значит, Е соответствует П5. Далее рассмотрим два варианта:

1. Пусть Д соответствует П4, а К соответствует П7. В — единственная вершина степени 3, в которую есть дорога из Д, следовательно, В соответствует П2. Б — единственная вершина степени 3, в которую есть дорога из К, следовательно, Б соответствует П6.
2. Пусть Д соответствует П7, а К соответствует П4. В — единственная вершина степени 3, в которую есть дорога из Д, следовательно, В соответствует П6. Б — единственная вершина степени 3, в которую есть дорога из К, следовательно, Б соответствует П2.

Таким образом, населённым пунктам Б и В соответствуют П2 и П6.

Ответ: 26.
Ответ: 26

2. **Задание 2 №** 15618

Логическая функция F задаётся выражением $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных *w, x, y, z*. Все строки в представленном фрагменте разные.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Перем.4
???	???	???	???
	0		
1	0		0
1		0	0

В ответе напишите буквы *w, x, y, z* в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

Решение.

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

$$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} x = 0, \\ y = 1, \end{array}\right. \\ y \neq z, \\ w = 1. \end{cases}$$

Сразу видно, что первый столбец это w, поскольку w всегда должна равняться единице. Также, ясно, что x это переменная 4, так как $y \neq z$. Из первого выражения $x \land \neg y$ и последней строчке таблицы видно, что переменная 3 это y, а вторая переменная это z.

Примечание.

Рассмотрим, как будет выглядеть полная таблица истинности. Переменная w всегда должна принимать значение 1, поэтому в первом столбце во всех строках будет стоять единица. Исходя из условия $y \neq z$ можно заключить, что во втором столбце в последней строке будет стоять единица, и в первых двух строках третьего столбца тоже будут стоять единицы. В первой четвёртого столбца должна стоять единица, поскольку строки в таблице истинности должны быть разными.

Перем. 1	Перем. 2	Перем. 3	Перем. 4
???	???	???	???
1	0	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

Вариант *wyzx* не подходит, поскольку в первой строке функция F окажется истинной.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности функции F и выпишем наборы переменных, при которых функция ложна. Для удобства обозначим эти наборы буквами:

А: (x=0, y=0, z=1, w=1)

Б: (x=0, y=1, z=0, w=1)

В: (x=1, y=1, z=0, w=1)

Заметим, что переменная w всегда должна быть равна 1, поэтому ей соответствует первый столбец заданной таблицы.

Заметим, что вторая и третья строки заданной таблицы, содержащие по два нуля, соответствуют наборам переменных А или Б, тогда первая строка соответствует набору В. Значит, в первой строке z=0, а все остальные переменные равны 1, и переменной z соответствует второй столбец заданной таблицы.

Тогда вторая строка заданной таблицы, в которой переменная z также равна 0, соответствует набору Б, в котором x=0, а остальные переменные равны 1, поэтому переменной x соответствует четвертый столбец таблицы.

Тогда переменной y соответствует третий столбец.

Ответ: wzyx.

Ответ: wzyx

3. Задание 3 № 13731

Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных, у скольких детей на момент их рождения матерям было больше 22 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1

ID	Фамилия_И. О.	Пол	Год рождения
15	Петрова Н. А.	Ж	1944
22	Иваненко И. М.	М	1940
23	Иваненко М. И.	М	1968
24	Иваненко М. М.	М	1993
32	Будай А. И.	Ж	1960
33	Будай В. С.	Ж	1987
35	Будай С. С.	М	1965
42	Коладзе А. С.	Ж	1941
43	Коладзе Л. А.	М	1955
44	Родэ О. С.	М	1990
46	Родэ М. О.	М	2010
52	Ауэрман А. М.	Ж	1995
73	Антонова М. А.	Ж	1967
...	...	...	...

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
22	23
42	23
23	24
73	24
22	32
42	32
32	33
35	33
15	35
32	44
35	44
23	52
73	52
...	...

Решение.

Используя данные таблиц, вычислим возраст матерей на момент рождения ребенка (первым идет ID ребенка, вторым — ID матери):

15 Петрова: не указан среди детей в табл. 2;

22 Иваненко, не указан среди детей в табл. 2;

23 Иваненко, мать 42 Коладзе: 1968 − 1941 = 27 — подходит;

24 Иваненко, мать 73 Антонова: 1993 − 1967 = 26 — подходит;

32 Будай, мать 42 Коладзе: 1960 − 1941 = 19;

33 Будай, мать 32 Будай: 1987 − 1960 = 27 — подходит;

35 Будай, мать 15 Петрова: 1965 − 1944 = 21;

44, 32: 1990 − 1960 = 30 — подходит;

52, 73: 1995 − 1967 = 28 — подходит.

Таким образом, у пяти детей на момент их рождения матерям было больше 22 полных лет.

Ответ: 5.

Ответ: 5

4. Задание 4 № 15915

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 010, Б — 011, И — 10. Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ГРАММ?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Решение.

Для трёх букв кодовые слова уже известны, осталось подобрать для оставшихся четырёх букв такие кодовые слова, которые обеспечат наименьшее количество двоичных знаков для кодирования слова ГРАММ.

Закодируем букву М кодовым словом 00, поскольку буква М повторяется в слове ГРАММ два раза. Для буквы Г возьмём кодовое слово 110. Кодовое слово 111 взять не можем, поскольку для остальных букв не останется кодовых слов, удовлетворяющих условию Фано. Оставшиеся две буквы закодируем кодовыми словами длины 4.

Таким образом, наименьшее количество двоичных знаков, которые потребуются для кодирования слова ГРАММ, равно 3 + 4 + 3 + 2 + 2 = 14.

Ответ: 14.

Примечание.

Заметим, что после кодирования всех букв, входящих в слово ГРАММ, должен остаться хотя бы один свободный код для кодирования буквы Я, которая не входит в данное слово, но может передаваться по каналу связи. Проверить наличие свободного кода можно, построив дерево кодов, как показано в задаче 18553.

Ответ: 14

5. Задание 5 № 16882

Автомат обрабатывает натуральное число $N (0 \le N \le 255)$ по следующему алгоритму:

1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

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

1. Восьмибитная двоичная запись числа N: 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число 242 − 13 = 229.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

Решение.

Заметим, что инверсия двоичной восьмибитной записи числа в сумме с исходным числом дает 11111111, то есть 255. (В исходном примере: 00001101 + 11110010 = 11111111.) Следовательно, если исходное число равно N, то инвертированное число равно $255 - N$. Затем автомат осуществляет вычитание, вычисляя $255 - 2N$.

Поэтому, чтобы найти число, которое нужно ввести в автомат для получения 111, нужно решить уравнение $255 - 2N = 111$. Тем самым, искомое число равно 72.

Ответ: 72.

Ответ: 72

6. Задание 6 № 3239

Определите, что будет напечатано в результате работы следующего фрагмента программы:

Бейсик	Python

```
DIM K, S AS INTEGER
S = 0
K = 0
WHILE K < 30
   K = K + 3
   S = S + K
    WEND
    PRINT S
```

```
s = 0
k = 0
while k < 30:
    k += 3
    s += k
print(s)
```

Паскаль

```
var k, s: integer;
begin
      s:=0;
      k:=0;
     while k < 30 do begin
           k:=k+3;
          s:=s+k;
      end;
     write(s);
end.
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
   цел k, s
   s := 0
   k := 0
   нц пока k < 30
      k := k + 3
      s := s + k
   кц
   вывод s
кон
```

Си++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
   int s, k;
   s = 0, k = 0;
   while (k < 30) {
      k = k + 3;
      s = s + k;
   }
   cout << s << endl;
   return 0;
}
```

Решение.

Цикл while выполняется до тех пор, пока истинно условие k < 30, т. е. переменная k определяет, сколько раз выполнится цикл.

Так как последовательность k представляет собой арифметическую прогрессию, найдем n из неравенства:

$k_n = k_1 + (n-1)d < 30,\ \ k_1 = 0,\ \ d = 3$ (т. к. k:=k+3). Воспользовавшись методом интервалов, находим первое натуральное n, при котором нарушается условие: $n = 11$.

Значение s есть сумма первых n членов арифметической прогрессии. $b = \dfrac{2a_1 + (n-1)d}{2}n,$ b — сумма первых n членов прогрессии, d — разность прогрессии, n — количество членов.

$$s = \frac{2s_1 + (n-1)d}{2}n = \frac{0 + (11-1)\cdot 3}{2}11 = 165.$$

Ответ: 165.
Ответ: 165

7. Задание 7 № 2509

Стереоаудиофайл передается со скоростью 32 000 бит/с. Файл был записан при среднем качестве звука: глубина кодирования – 16 бит, частота дискретизации – 48 000 измерений в секунду, время записи — 90 сек.Сколько времени будет передаваться файл? Время укажите в секундах.

Решение.

Объём аудиофайла — это произведение частоты дискретизации на глубину кодирования и время записи файла. Так как частота дискретизации 48 000 измерений в секунду, то за одну секунду запоминается 48 000 значений сигнала. Глубина кодирования 16 бит. Ведётся стереозапись, то есть запись с двух каналов, значит, объём памяти, необходимый для хранения данных одного канала, умножается на 2. Для нахождения времени передачи файла, разделим объём файла на скорость передачи:

$$\frac{48\,000 \cdot 16 \cdot 90 \cdot 2}{32\,000} = 4320 \text{ с.}$$

Ответ: 4320.
Ответ: 4320

8. Задание 8 № 4796

В корзине лежат черные и белые шары. Среди них 18 черных шаров. Сообщение о том, что достали белый шар, несет 2 бита информации. Сколько всего шаров в корзине?

Решение.

Формула Шеннона: $x = \log_2\left(\frac{1}{p}\right)$, где x — количество информации в сообщении о событии P, p — вероятность события P.

Вероятность достать из корзины белый шар $p = \frac{y-18}{y}$, где y — количество шаров в корзине.

Воспользовавшись формулой Шенонна, получаем, что $2 = x = \log_2\left(\frac{y}{y-18}\right)$;

$\frac{y}{y-18} = 4.$

Следовательно, $y = 24.$

Ответ: 24.
Ответ: 24

9. Задание 9 № 33754

Электронная таблица содержит результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите величину самого большого понижения температуры между двумя соседними измерениями. Ответ округлите до целого числа. Например, с 2:00 до 3:00 3 апреля температура понизилась на 1,4 градуса. Если это понижение окажется максимальным, в ответе надо записать 1.

Задание 9

Решение.

Для поиска разницы между двумя соседними измерениями в ячейку AA2 запишем формулу =**C2**-**B2** и скопируем её во все ячейки диапазона AA2:AW92. Далее, в ячейке AX2 запишем формулу =**B3-Y2**, поскольку первое измерение следующего дня идёт после последнего измерения предыдущего дня и эту разницу необходимо учитывать. Скопируем эту формулу во все ячейки диапазона AX3:AX91.

В ячейке Z2 запишем формулу =**МИН(AA2:AX92)**, в ячейке появится значение −7,0, значит, ответ — 7.

Ответ: 7.

Ответ: 7

10. Задание 10 № 33089

Определите, сколько раз **в тексте** произведения А. С. Пушкина «Капитанская дочка» встречается слово «капитанская» или «Капитанская». Другие формы этого слова («капитанскую», «капитанские» и т. д.) учитывать не надо.

Задание 10

Решение.

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. В строке поиска последовательно будем вводить сначала " капитанская", потом "Капитанская ". Подсчитав общее количество результатов, получаем ответ — 2.

Ответ: 2.

Примечание. Слова «Капитанская» или «капитанская», имеющиеся в тексте документа до первой главы, не относятся к тексту произведения.

Ответ: 2

11. Задание 11 № 205

Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

Решение.

1 символ в коде Unicode кодируется 16-ю битами, 1 символ в коде КОИ-8 — 8-ю битами. Количество символов при перекодировке не меняется, поэтому обозначим его за x.

Составим уравнение:

$$16x - 8x = 480$$

Решая его найдём $8x = 480$, следовательно, $x = 60$.

Ответ: 60

12. **Задание** 12 № 1833

Исполнитель Т1000 «живёт» на бесконечной в обе стороны ленте, разделенной на клетки (одна из клеток является текущей, в ней находится исполнитель). Система команд Т1000 включает следующие:

влево – переместиться на одну клетку влево;
вправо – переместиться на одну клетку вправо;
записать X – записать в текущую клетку число **X**.
если X команда – выполнить команду, если в текущей клетке записано число **X**.
пока X команда – выполнять команду, пока в текущей клетке записано число **X**.

Команда определяется как одна из команд, указанных выше, либо как последовательность **команд**. При записи программы такие вложенные команды заключены в фигурные скобки.

Дана программа:
пока 1 влево
пока 0 влево
влево
пока 1
{вправо
записать 0}
пока 0 вправо
влево
записать 1
влево
пока 0 влево
влево

Она выполняется начиная с крайней правой клетки с числом 1 в следующей начальной конфигурации (все остальные ячейки бесконечной ленты заполнены нулями и не показаны на схеме):

0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	

Как будет выглядеть лента после остановки программы?

1) 010001111110
2) 010100111110
3) 000111110010
4) 010110011110

Решение.

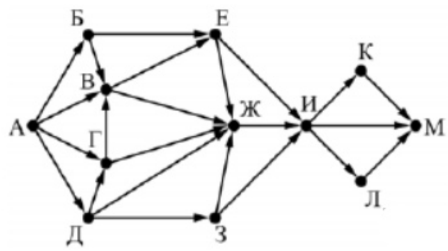
Исполнитель находится в крайней правой клетке с числом 1. Начинаем выполнение программы. Пока в клетке в которой находится Т1000 записано число 1 исполнитель передвигается влево. Как только в ячейке ленты исполнитель встретит 0 он начнёт выполнять следующую команду "пока 0 влево". Продолжая выполнять команды и дойдя до конца, увидим, что лента в конце будет выглядеть так: 010110011110

Ответ: 4

13. Задание 13 № [11351]

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город В?



Решение.

Количество путей до города Х = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в Х.

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:

А = 1
Б = А = 1
Д = А = 1
Г = А + Д = 1 + 1 = 2
В = А + Б + Г = 4
Е = В = 4
Ж = В + Е = 4 + 4 = 8
З = 0 (поскольку в З не ведёт ни одна дорога из В)
И = Е + Ж = 4 + 8 = 12
К = Л = И =12
М = К + И + Л = 36

Примечание. Необходимо найти количество различных путей из города А в город М, проходящих через город В.

Ответ: 36.
Ответ: 36

14. Задание 14 № [2331]

Запись числа 338 в системе счисления с основанием N содержит 3 цифры и оканчивается на 2. Чему равно максимально возможное основание системы счисления?

Решение.

Число 338 содержит три цифры. Следовательно, $N^2 < 338$, а $N^3 > 338$. Откуда получаем, что $7 \leq N \leq 18$. Последовательно проверяя основания систем счисления от большего к меньшему, получаем, что наибольшее основание системы счисления, удовлетворяющее условию задачи, равно 16.

Ответ: 16.
Ответ: 16

15. Задание 15 № 8106

Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m».

Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg ДЕЛ(x, A) \to (ДЕЛ(x, 6) \to \neg ДЕЛ(x, 4))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

Решение.

Введём обозначения A = ДЕЛ(x, A), P = ДЕЛ(x, 6) и Q = ДЕЛ(x, 4)

Введём множества:

A — множество натуральных чисел, для которых выполняется условие A

P — множество натуральных чисел, для которых выполняется условие P

Q — множество натуральных чисел, для которых выполняется условие Q

истинным для всех X должно быть выражение $\overline{A} \to (P \to \overline{Q})$

Упростим это выражение, раскрыв импликацию по правилу $A \to B = \overline{A} + B$:

$$\overline{A} \to (P \to \overline{Q}) = A + (P \to \overline{Q}) = A + \overline{P} + \overline{Q}$$

из этой формулы видно, что множество A должно перекрыть множество, которое не перекрыто множеством $\overline{P} + \overline{Q}$, то есть перекрыть множество $\overline{\overline{P} + \overline{Q}} = P \cdot Q$. Множество $P \cdot Q$ — это множество всех чисел, которые делятся одновременно на 4 и 6 (все числа, кратные 4 и 6), то есть, 12, 24, 36 и т. д. (заметим, что 12 — это наименьшее общее кратное чисел 4 и 6). Для того, чтобы перекрыть эти числа, можно выбрать в качестве A любой делитель числа 12, то есть, 1, 2, 3, 4, 6 или 12; наибольшее из этих чисел — 12.

Ответ: 12.

Ответ: 12

16. Задание 16 № 8099

Ниже на пяти языках программирования записаны две рекурсивные функции (процедуры): F и G.

<table>
<tr><th>Бейсик</th><th>Python</th></tr>
<tr><td><pre>DECLARE SUB F(n)
DECLARE SUB G(n)

SUB F(n)
   IF n > 0 THEN G(n - 1)
END SUB

SUB G(n)
   PRINT "*"
   IF n > 1 THEN F(n - 2)
END SUB</pre></td><td><pre>def F(n):
   if n > 0:
      G(n - 1)

def G(n):
   print("*")
   if n > 1:
      F(n - 2)</pre></td></tr>
<tr><th>Паскаль</th><th>Алгоритмический язык</th></tr>
<tr><td><pre>procedure F(n: integer); forward;
procedure G(n: integer); forward;

procedure F(n: integer);
begin</pre></td><td><pre>алг F(цел n)
нач
   если n > 0 то
      G(n - 1)
   все</pre></td></tr>
</table>

if n > 0 then
    G(n - 1);
end;
 	
procedure G(n: integer);
begin
  writeln('*');
  if n > 1 then
    F(n - 2);
end;
	кон
	алг G(цел n)
	нач
	  вывод "*"
	  если n > 1 то
	    F(n - 2)
	  все
	кон

Си

```
void F(int n);
void G(int n);

void F(int n){
   if (n > 0)
       G(n - 1);
}

void G(int n){
   printf("*");
   if (n > 1)
       F(n - 2);
}
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова F(11)?

Решение.

Промоделируем работу программы:

F(11)
G(10): *
F(8)
G(7): *
F(5)
G(4): *
F(2)
G(1): *

Ответ: 4.

Ответ: 4

17. **Задание** 17 № 27620

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [10837; 13920], которые делятся на 17 и не делятся на 7, 15, 18, 34. 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 := 10837 to 13920 do begin
if i mod 17 = 0 then
if i mod 7 <> 0 then
if i mod 15 <> 0 then
if i mod 18 <> 0 then
if i mod 34 <> 0 then begin
count := count + 1;
if i > max then
max := i;
end;
end;
writeln(count, max);
end.
```

Ответ: 7313889.

Ответ: 7313889

18. **Задание** 18 № 27415

Квадрат разлинован на *N*×*N* клеток (1 < *N* < 17). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. 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 верхней клетки в правую нижнюю. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером *N*×*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 41 и 22.

Решение.

Сначала найдём максимальную денежную сумму. Для этого найдём максимальную денежную сумму для каждой ячейки таблицы. Для каждой ячейки верхней строки это будет сумма всех ячеек слева от текущей. Для каждой ячейки левого столбца это будет сумма всех ячеек сверху от текущей. В ячейку L1 запишем формулу **=СУММ(A1:A1)**. Скопируем эту формулу во все ячейки в диапазоне **M1:U1** и в диапазоне **L2:L10**. Для остальных ячеек будем сравнивать значение ячейки слева и значение ячейки сверху и присваивать текущей ячейке значение суммы той ячейки, в которой значение больше, и текущей ячейки. В M2 запишем формулу **=ЕСЛИ(L2>M1;L2+B2;M1+B2)** и скопируем эту формулу во все ячейки диапазона **M2:U10**. Таким образом, в ячейке U10 получим значение максимальной денежной суммы — 1204.

Аналогичным образом найдём значение минимальной денежной суммы. Ячейки диапазонов **L1:L10** и **M1:U1** заполняются также, как при поиске максимальной денежной суммы. В M2 запишем формулу **=ЕСЛИ(L2 < M1;L2+B2;M1+B2)** и скопируем эту формулу во все ячейки диапазона **M2:U10**. Таким образом, в ячейке U10 получим значение минимальной денежной суммы — 502.

Ответ: 1204502.

Ответ: 1204502

19. **Задание 19 №** 27762

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить один камень в одну из куч** и **два камня в другую** или же **увеличить количество камней в любой куче** в два раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 8 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 8). За один ход из позиции (6, 8) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 10), (8, 9), (12, 8), (6, 16). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 47. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 47 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $1 \le S \le 36$.

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 играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

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

Решение.

Такая ситуация возможна при $S = 7$. Если Петя удвоит первую кучу, получится позиция (20, 7), из которой Ваня может получить позицию (40, 7) и выиграть. При $S < 7$ никакой первый ход Пети не создаст ситуацию, в которой Ваня может сразу выиграть.

Ответ: 7.

Ответ: 7

20. Задание 20 № [27763]

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить один камень в одну из куч** и **два камня в другую** или же **увеличить количество камней в любой куче** в два раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 8 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 8). За один ход из позиции (6, 8) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 10), (8, 9), (12, 8), (6, 16). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 47. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 47 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $1 \le S \le 36$.

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 играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

Найдите максимальное S, при котором 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.

Решение.

Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть вторым ходом при $S = 16$. Для победы Пете нужно сделать ход (12, 17). После хода Вани возникнет одна из позиций (14, 18), (13, 19), (24, 17), (12, 34). В любой из перечисленных позиций Петя может выиграть, удвоив количество камней во второй куче. Значение $S = 16$ максимально, так как при $S = 17$ и $S = 18$ после любого хода Пети Ваня может выиграть следующим ходом, а при $S \ge 19$ Петя может выиграть первым ходом.

Таким образом, ответ — 16.

Ответ: 16.

Ответ: 16

21. Задание 21 № 27764

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить один камень в одну из куч** и **два камня в другую** или же **увеличить количество камней в любой куче** в два раза. Например, пусть в одной куче 6 камней, а в другой 8 камней; такую позицию мы будем обозначать (6, 8). За один ход из позиции (6, 8) можно получить любую из четырёх позиций: (7, 10), (8, 9), (12, 8), (6, 16). Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 47. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 47 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче — S камней, $1 \le S \le 36$.

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 играющего по ней игрока, которые не являются для него безусловно выигрышными, то есть не гарантируют выигрыш независимо от игры противника.

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.

Такое значение S — 12. После первого хода Пети возможны позиции (11, 14), (12, 13), (20, 12), (10, 24). В позициях (20, 12) и (10, 24) Ваня может выиграть первым ходом, удвоив количество камней в большей куче. Из позиций (11, 14) и (12, 13) Ваня может получить позицию (13, 15). После второго хода Пети получится одна из позиций (14, 17), (15, 16), (26, 15), (13, 30), в любой из них Ваня может удвоить количество камней в большей куче и выиграть.

Таким образом, ответ — 12.

Ответ: 12.
Ответ: 12

22. Задание 22 № 13366

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x, этот алгоритм печатает два числа: L и M. Укажите наибольшее число x, при вводе которого алгоритм печатает сначала 3, а потом 5

<table>
<tr><th>Бейсик</th><th>Python</th></tr>
<tr><td><pre>DIM X, L, M, Q AS
INTEGER
INPUT X
Q = 6
L = 0
WHILE X >= Q
  L = L + 1
  X = X - Q
WEND
M = X
IF M < L THEN
  M = L
  L = X
ENDIF
PRINT L
PRINT M</pre></td><td><pre>

x = int(input())
   Q = 6
   L = 0
while x >= Q:
  L = L + 1
  x = x - Q
M = x
if M < L:
  M = L
  L = x
print(L)
print(M)</pre></td></tr>
<tr><th>Паскаль</th><th>Алгоритмический язык</th></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

```
var x, L, M, Q: integer;
begin
   readln(x);
   Q := 6;
   L := 0;
   while x >= Q do
   begin
      L := L + 1;
      x := x - Q;
   end;
   M := x;
   if M < L then
   begin
      M := L;
      L := x;
   end;
   writeln(L);
   writeln(M);
end.
```

```
алг
нач
   цел x, L, M, Q
   ввод x
   Q := 6
   L := 0
   нц пока x >= Q
      L := L + 1
      x := x - Q
   кц
   M := x
   если M < L
      то
         M := L
         L := x
   все
   вывод L, нс, M
кон
```

Си++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
   int x, L, M, Q;
   cin >> x;
   Q = 6;
   L = 0;
   while (x >= Q){
      L = L + 1;
      x = x - Q;
   }
   M = x;
   if(M < L){
      M = L;
      L = x;
   }
   cout << L << endl << M << endl;
}
```

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=5, а L=3.

Тогда цикл выполнится 3 раза, и x станет равен 5. Значит, до цикла $x = 5 + 3 * 6 = 23$.

2) После выполнения while M=3, а L=5.

Тогда цикл выполнится 5 раз, и x станет равен 3. Значит, до цикла $x = 3 + 5 * 6 = 33$.

Ответ: 33.

Ответ: 33

23. Задание 23 № 7933

Исполнитель А22 преобразует целое число, записанное на экране. У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1) Прибавь 1

2) Прибавь 2

3) Прибавь предыдущее

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает это число на 2, третья прибавляет к числу на экране число, меньшее на 1 (к числу 3 прибавляется 2, к числу 11 прибавляется 10 и т. д.). Программа для исполнителя А22 — это последовательность команд. Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 9?

Решение.

Обозначим число программ, преобразующих число 2 в число N как K_N. Тогда число N может быть получено либо прибавлением единицы к N − 1, либо двойки к N − 2, либо из некоторого числа X увеличением на X − 1 (предыдущее число), так что N = X + X − 1, откуда X = (N + 1) / 2; так могут быть получены только нечетные числа.

Тогда для чётных чисел $K_N = K_{N-1} + K_{N-2}$, а для нечётных — $K_N = K_{N-1} + K_{N-2} + K_{(N+1)/2}$. Заполним таблицу для значений от 2 до 9:

N	3	4	5	6	7	8	9
K_N	2	3	7	10	20	30	57

Ответ: 57.

Ответ: 57

24. Задание 24 № 27695

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов L, D и R. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых каждые два соседних различны.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

Задание 24

Решение.

Для решения данной задачи будем посимвольно считывать текстовый файл. Объявим переменные: maxLen — максимальная длина последовательности, curLen — временное хранение длины последовательности, i — переменная для перебора всех символов, s — строка для работы с символами из файла. Алгоритм будет сравнивать значение текущего символа со значением предыдущего, если символы будут удовлетворять нужным условиям, то значение счетчика будет увеличиваться на 1.

Приведём решение данной задачи на языке Pascal.

```
var maxLen, curLen, i: integer;
s: string;
begin
assign(input, '24.txt');
readln(s);
maxLen := 1;
curLen := 1;
for i:=2 to Length(s) do
if s[i] <> s[i-1] then begin
curLen := curLen + 1;
if curLen > maxLen then
maxLen := curLen;
end
else
curLen := 1;
writeln(maxLen);
end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 45.

Ответ: 45.

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

Ответ: 45

25. Задание 25 № 27852

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [185□311;□185□330], числа, имеющие ровно четыре различных натуральных делителя. Для каждого найденного числа запишите эти четыре делителя в четыре соседних столбца на экране с новой строки. Делители в строке должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне [12;□14] ровно четыре различных натуральных делителя имеет число 14, поэтому для этого диапазона вывод на экране должна содержать следующие значения:

1 2 7 14

Ответ:

Решение.

Решим задачу перебором. Будем проверять количество делителей каждого числа из диапазона, если их количество равно четырём — записываем их в массив *d*. После этого выводим эти делители на экран в новой строке.

Приведём решение на языке Pascal.

```
var
x, numDel, i, j: longint;
d: array[1..4] of longint;
begin
for i := 185311 to 185330 do begin
numDel := 0;
for j := 1 to i do begin
if i mod j = 0 then begin
numDel := numDel + 1;
if numDel > 4 then break;
d[numDel] := j;
end;
end;
if numDel = 4 then writeln(d[1], ' ', d[2], ' ', d[3], ' ', d[4]);
end;
end.
```

В результате работы программа должна вывести следующее:

1 2 92657 185314
1 47 3943 185321
1 241 769 185329

Ответ: 1&2&92657&185314&1&47&3943&185321&1&241&769&185329

26. Задание 26 № 28141

Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные.

Задание 26

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 5000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

100 4
80
30
50
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2 50

Ответ:

Решение.

Сначала считаем в массив данные из файла. После этого отсортируем массив в порядке возрастания. Таким образом, последовательно складывая элементы массива с начала и сравнивая сумму с размером свободного места на диске получим максимальное количество пользователей, чьи файлы могут поместиться на диске. Далее, вычитая из найденной суммы наибольший файл в текущей последовательности, будем пробовать прибавлять файлы с большим весом. Если такой файл будет найден, то заменяем значение наибольшего файла, который возможно поместить на диск.

Приведём решение на языке Pascal.

```
var
i, j, t: integer;
a: array [1..5000] of integer;
s: integer;
n: integer;
sum: integer;
maxi: integer;
f: text;
begin
assign(f,'C:\28141.txt');
reset(f);
readln(f, s, n);
for i := 1 to n do readln(f, a[i]);
for i := 1 to n do
for j := i + 1 to n do
if a[i] > a[j] then begin
t := a[i];
a[i] := a[j];
a[j] := t;
end;
sum := 0;
maxi := 1;
for i := 1 to n do
if sum + a[i] <= s then begin
sum := sum + a[i];
maxi := i;
end;
t := a[maxi];
for i := maxi to n do
if ((sum - t) + a[i]) <= s then begin
sum := sum - t + a[i];
t := a[i];
end;
writeln(maxi, ' ', t);
end.
```

Ответ: 729 23.

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

Ответ: 729&23

27. Задание 27 № 27989

На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре не важен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов делится на 26.

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \le N \le 60000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10 000. В качестве результата программа должна напечатать одно число: количество пар, в которых произведение элементов кратно 26.

Входные данные.

Файл A
Файл B

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \le N \le 100000$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

4
2
6
13
39

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

4

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

Ответ: | | | |

Пояснение. Из четырёх заданных чисел можно составить 6 попарных произведений: $2 \cdot 6$, $2 \cdot 13$, $2 \cdot 39$, $6 \cdot 13$, $6 \cdot 39$, $13 \cdot 39$ (результаты: 12, 26, 78, 78, 234, 507). Из них на 26 делятся 4 произведения ($2 \cdot 13 = 26$; $2 \cdot 39 = 78$; $6 \cdot 13 = 78$; $6 \cdot 39 = 234$).

Решение.

Произведение двух чисел делится на 26, если выполнено одно из следующих условий (условия не могут выполняться одновременно).

А. Оба сомножителя делятся на 26.

Б. Один из сомножителей делится на 26, а другой не делится.

В. Ни один из сомножителей не делится на 26, но один сомножитель делится на 2, а другой — на 13.

Примечание для проверяющего. Условие делимости произведения на 26 можно сформулировать проще, например, так: (один из сомножителей делится на 26) ИЛИ (один сомножитель делится на 2, а другой — на 13). Но в этом случае пара сомножителей может удовлетворять обоим условиям, что затруднит подсчёт количества пар.

При вводе чисел можно определять, делится ли каждое из них на 26, 2 и 13, и подсчитывать следующие значения:

1) n26 — количество чисел, кратных 26;
2) n13 — количество чисел, кратных 13, но не кратных 26;
3) n2 — количество чисел, кратных 2, но не кратных 26.

Примечание для проверяющего. Сами числа при этом можно не хранить. Каждое число учитывается не более чем в одном из счётчиков. Количество пар, удовлетворяющих условию А, можно вычислить по формуле $n26 \cdot (n26 - 1)/2$.

Количество пар, удовлетворяющих условию Б, можно вычислить по формуле $n26 \cdot (N - n26)$.

Количество пар, удовлетворяющих условию В, можно вычислить по формуле $n2 \cdot n13$.

Поэтому искомое количество пар вычисляется по формуле $n26 \cdot (n26 - 1)/2 + n26 \cdot (N - n26) + n2 \cdot n13$.

Приведём решение задачи на языке PascalABC.

```
var
N: integer; {количество чисел}
a: integer; {очередное число}
n26, n13, n2: integer;
```

```
k26: integer; {количество требуемых пар}
i: integer;
f: text;
begin
n26:=0; n13:=0; n2:=0;
assign(f,'27989_A.txt');
reset(f);
readln(f, n);
for i := 1 to n do begin
readln(f, a);
if a mod 26 = 0 then
n26 := n26+1
else if a mod 13 = 0 then
n13 := n13 + 1
else if a mod 2 = 0 then
n2 := n2 + 1;
end;
k26 := n26*(n26-1) div 2 + n26*(N-n26) + n2*n13;
writeln(k26)
end.
```

Приведём решение Михаила Бурмистрова на языке PascalABC.

```
var f:text;
a: array [1..100000] of integer;
n,i,j,p,count:integer;
begin
assign(f,'C:\27989_A.txt');
reset(f);
readln(f,n);
for i:=1 to n do readln(f,a[i]);
for i:=1 to n-1 do
for j:=i+1 to n do begin
p:=a[i]*a[j];
if p mod 26 =0 then inc(count);
end;
writeln(count);
end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла A ответ — 19, из файла B — 199360639.

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

Ответ: 19&199360639