

Вариант № 9169597

1. Задание 1 № 7750

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, G построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F	G
A		2		6			
B	2		5	3			
C		5		1			8
D	6	3	1		9	7	
E				9			5
F				7			7
G			8		5	7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и G. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

Решение.

Найдём все варианты маршрутов из A в G и выберем самый короткий.

A–B–C–D–E–G. Длина маршрута 22.

A–B–C–D–F–G. Длина маршрута 22.

A–B–C–G. Длина маршрута 15.

A–B–D–E–G. Длина маршрута 19.

A–B–D–F–G. Длина маршрута 19.

A–D–F–G. Длина маршрута 20.

A–D–E–G. Длина маршрута 20.

A–B–D–C–G. Длина маршрута 14.

Кратчайший путь равен 14.

Ответ: 14.

Ответ: 14

2. Задание 2 № 15939

Логическая функция F задаётся выражением $(z \wedge y) \vee ((x \rightarrow z) \equiv (y \rightarrow w))$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x , y , z , w .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
			1	0

1			1	0
1		1	1	0

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 1	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 $(z \wedge y) \vee ((x \rightarrow z) \equiv (y \rightarrow w))$ и получим систему, при которой оно ложно:

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

Заметим, что второй столбец таблицы истинности это z , тогда четвёртый столбец таблицы истинности это переменная x . Из условия $\bar{x} + z \neq \bar{y} + w$ следует, что переменная y соответствует третьему столбцу таблицы истинности, а переменная w соответствует первому столбцу таблицы истинности.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $(z \wedge y) \vee ((x \rightarrow z) \equiv (y \rightarrow w))$ и выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах будем записывать переменные в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы: $(0, 1, 0, 0)$, $(1, 0, 0, 0)$, $(1, 0, 0, 1)$, $(1, 1, 0, 1)$.

Сопоставим эти наборы со строками приведенного в задании фрагмента таблицы истинности.

Рассмотрим третью строку таблицы (как минимум три единицы). Она может соответствовать только набору $(1, 1, 0, 1)$, следовательно, второй столбец — это переменная z , и в третьей строке во втором столбце стоит 0.

Заметим, что четвертый столбец таблицы может соответствовать только переменной x , так как переменные y и w принимают единичные значения только в двух наборах.

Рассмотрим вторую строку таблицы (как минимум две единицы). Она может соответствовать только набору $(1, 0, 0, 1)$, следовательно, первый столбец — это переменная w , тогда третий столбец — это переменная y .

Ответ: $wzyx$.

Ответ: $wzyx$

3. Задание 3 № 1413

Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных некоторой коммерческой компании. В первой таблице отражены фамилии сотрудников и номера их личных автомобилей, во второй — фамилии сотрудников, число и время их очередного заезда на территорию автостоянки предприятия.

Сотрудник	Номер машины	Сотрудник	Число	Время
Громов Е. Ж.	24355	Громов Е. Ж.	3 июня	10:20
Васильев Н. В.	26777	Громов Е. Ж.	1 июня	09:20
Бурьянов Н. Д.	11111	Громов Е. Ж.	2 июня	09:02
Авдеев С. И.	22222	Бурьянов Н. Д.	1 июня	11:24
Поклов К. М.	12212	Усов А. А.	1 июня	11:52
Николаев А. М.	59875	Поклов К. М.	2 июня	09:52
Смирнов П. С.	11133	Кир Т. О.	2 июня	09:12
Усов А. А.	75444	Бурьянов Н. Д.	2 июня	15:20
Кир Т. О.	34543	Кир Т. О.	3 июня	12:42

Руководствуясь приведенными таблицами, определите максимально возможное число сотрудников, приехавших на автомобилях с четными номерами 2 июня с 9:00 до 10:00.

Решение.

2 июня с 9:00 до 10:00 приехали:

Сотрудник	Число	Время
Громов Е. Ж.	3 июня	10:20
Громов Е. Ж.	1 июня	9:20
Громов Е. Ж.	2 июня	9:02
Бурьянов Н. Д.	1 июня	11:24
Усов А. А.	1 июня	11:52
Поклов К. М.	2 июня	9:52
Кир Т. О.	2 июня	9:12
Бурьянов Н. Д.	2 июня	15:20
Кир Т. О.	3 июня	12:42

Из них четный номер имеет только Поклов К. М.

Ответ: 1

4. Задание 4 № 1108

Для кодирования букв О, Ч, Б, А, К решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв КАБАЧОК таким способом и результат запишите шестнадцатеричным кодом.

Решение.

Сначала следует представить данные в условии числа в двоичном коде:

О	Ч	Б	А	К
0	1	2	3	4
00	01	10	11	100

Затем закодировать последовательность букв: КАБАЧОК — 1001110110100100. Теперь разобъём это представление на четвёрки справа налево и переведём полученный набор чисел сначала в десятичный код, затем в шестнадцатеричный:

1001 1101 1010 0100 — 9 13 10 4 — 9DA4.

Ответ: 9DA4

5. Задание 5 № 3413

Имеется исполнитель Кузнецик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнецика:

Вперед N (Кузнецик прыгает вперед на N единиц);

Назад M (Кузнецик прыгает назад на M единиц).

Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Известно, что Кузнецик выполнил программу из 50 команд, в которой команда “Назад 2” на 12 больше, чем команда “Вперед 3”. Других команд в программе не было. На какую одну команду можно заменить эту программу, чтобы Кузнецик оказался в той же точке, что и после выполнения программы?

Решение.

Обозначим через x количество команд «Вперед 3» в программе, а через $x + 12$ – количество команд «Назад 2», причём x и y могут быть только **неотрицательными целыми числами**.

Всего кузнецик сделал $x + x + 12 = 50$ команд. Отсюда найдём $x = 19$. Посчитаем, в какую точку попадёт Кузнецик после выполнения указанных команд:

$$3 * 19 - 2 * (12 + 19) = 57 - 62 = -5.$$

В эту точку можно попасть из исходной, выполнив команду "Назад 5".

Ответ: Назад 5.

Ответ: Назад 5

6. Задание 6 № 9643

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 20 b = 15 b = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a + b ELSE c = 2 * a - b END IF</pre>	<pre>a := 20; b := 15; b := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a + b else c := 2 * a - b;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>a = 20; b = 15; b = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a + b; else c = 2 * a - b;</pre>	<pre>a := 20 b := 15 b := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a + b иначе c := 2 * a - b все</pre>
Python	
<pre>a = 20 b = 15 b = 3 * b - a if a > b: c = 2 * a + b else: c = 2 * a - b</pre>	

Решение.

$a := 20;$
 $b := 15;$
 $b := 3 * b - a = 3 * 15 - 20 = 25$
 $20 < 25$, поэтому
 $c := 2 * a - b = 2 * 20 - 25 = 15.$

Ответ: 15.

Ответ: 15

7. Задание 7 № 13593

Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла 40 Мбайт. Затем производится повторная запись этого же фрагмента в формате моно (одноканальная запись) с частотой дискретизации 16 кГц и 16-битным разрешением. Сжатие данных не производилось.

Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Решение.

Получаем систему:

$$40 \text{ (Мбайтах)} = 2 \text{ (количество каналов)} \cdot 32000 \text{ (частота)} \cdot 4 \text{ (разрешение в байтах)} \cdot X \text{ (время в секундах)}$$

$$V \text{ (Мбайтах)} = 1 \text{ (количество каналов)} \cdot 16000 \text{ (частота)} \cdot 2 \text{ (разрешение в байтах)} \cdot X \text{ (время в секундах)}$$

Тогда, $V = 40/(2 \cdot 2 \cdot 2) = 5$ Мбайт.

Ответ: 5.

Ответ: 5

8. Задание 8 № 4790

Шахматная доска состоит из 8 столбцов и 8 строк. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования координат одной шахматной клетки?

Решение.

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

Всего клеток $Q = 64$. В алфавите 2 символа(так как «бит»), то есть $M = 2$. Осталось найти N . $64 = 2^N$, следовательно, $N = 6$.

Ответ: 6.

Ответ: 6

9. Задание 9 № 27524

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 половины от максимального значения?

Решение.

Для поиска максимального значения температуры воспользуемся формулой **=МАКС(B2:Y92)**. Максимальное значение температуры равно 39,0. Теперь с помощью формулы **=СЧЁТЕСЛИ(B2:Y92; "<19,5")** найдём количество измерений, которые ниже половины максимального значения — 601.

Ответ: 601.

Ответ: 601

10. Задание 10 № 27582

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

Задание 10

Решение.

Воспользуемся поисковыми средствами текстового редактора. В строке поиска введем слово «дом». Подсчитав общее количество результатов, получаем ответ — 1.

Ответ: 1.

Ответ: 1

11. Задание 11 № 212

В одной небольшой стране Индивидуальные Номера Налогоплательщиков представляют собой целые числа от 1 до 4000, На некотором предприятии в этой стране работают 300 человек. Главный бухгалтер этого предприятия переписала ИНН всех сотрудников последовательно без разделителей в один файл, при этом использовалось представление целых чисел с одинаковым минимально возможным количеством бит. Оцените объем получившегося файла. (Ответ дайте в байтах.)

Решение.

Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных чисел. Поскольку $2^{11} < 4000 < 2^{12}$, то для записи каждого из 4000 ИНН необходимо 12 бит памяти. Поэтому 300 номеров, записанных подряд займут $300 \cdot 12 = 3600$ бит = 450 байт.

Ответ: 450

12. Задание 12 № 7759

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на (a, b)**, где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда сместиться на $(2, -3)$ переместит Чертёжника в точку $(6, -1)$.

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что *последовательность команд* будет выполнена указанное *число раз* (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, $n > 1$):

НАЧАЛО

сместиться на $(30, -10)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(-11, -12)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

сместиться на $(-3, 100)$

КОНЕЦ

Укажите наименьшее возможное значение числа n , для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.

Решение.

После выполнения команд сместиться на $(30, -10)$ и сместиться на $(-3, 100)$ Чертёжник окажется в точке с координатами $(27, 90)$. После выполнения цикла Чертёжник переместится на $n \cdot (a - 11, b - 12)$.

Поскольку требуется, чтобы после выполнения программы Чертёжник вернулся в исходную точку, имеем два уравнения: $n \cdot (a - 11) = -27$ и $n \cdot (b - 12) = -90$.

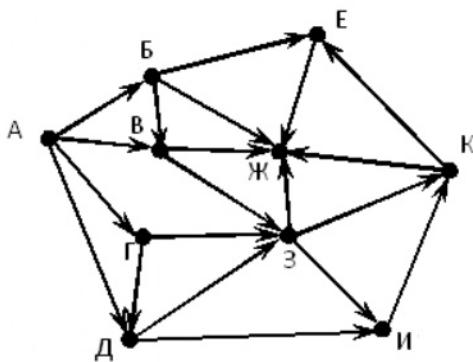
Переменные a, b и n должны быть целыми, причём $n > 1$. Следовательно, числа -90 и -27 должны быть кратны n . Наименьшее, подходящее n равно 3.

Ответ: 3.

Ответ: 3

13. Задание 13 № 3287

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



Решение.

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

В "Ж" можно приехать из Е, К, З, В или Б, поэтому $N = N_{Ж} = N_E + N_K + N_З + N_B + N_В$ (1)

Аналогично:

$$N_E = N_B + N_K;$$

$$N_K = N_З + N_И;$$

$$N_З = N_B + N_Г + N_Д;$$

$$N_B = N_A + N_E = 1 + 1 = 2;$$

$$N_E = N_A = 1.$$

Добавим еще вершины:

$$N_Г = N_A = 1;$$

$$N_Д = N_A + N_Г = 1 + 1 = 2;$$

$$N_И = N_З + N_Д = N_З + 2;$$

Преобразуем первые вершины с учетом значений вторых:

$$N_E = N_B + N_K = 1 + 12 = 13;$$

$$N_K = N_З + N_И = 2N_З + 2 = 10 + 2 = 12;$$

$$N_З = N_B + N_Г + N_Д = 2 + 1 + 2 = 5;$$

$$N_B = N_A + N_E = 2;$$

$$N_E = N_A = 1.$$

Подставим в формулу (1):

$$N = N_{Ж} = 13 + 12 + 5 + 2 + 1 = 33$$

Ответ: 33

14. Задание 14 № 2303

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием четыре оканчивается на 11?

Решение.

Так как число в системе счисления с основанием 4 кончается на 11, то искомое число x в десятичной системе счисления при делении на 4 должно давать остаток 1 (т. е. $x = 4y + 1$, y — любое целое неотрицательное число, x — искомое число) и частное от этого деления y также должно давать остаток 1 при делении на 4 (т. е. $y = 4z + 1$, z — любое целое неотрицательное число). Следовательно, $x = 16z + 5$.

При $z = 0$, $x = 5$.

При $z = 1$, $x = 21$.

При $z = 2$, $x = 37$.

$37 > 25$, значит, $z < 2$.

Ответ: 5, 21.

Ответ: 5, 21

15. Задание 15 № 9202

Элементами множеств A , P , Q являются натуральные числа, причём $P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$, $Q = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$.

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (\neg(x \in Q) \rightarrow \neg(x \in A))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве A .

Решение.

Преобразуем данное выражение:

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee ((x \notin Q) \rightarrow (x \notin A))$$

$$((x \notin A) \vee (x \in P)) \vee ((x \in Q) \vee (x \notin A))$$

$$(x \notin A) \vee (x \in P) \vee (x \in Q)$$

Таким образом элемент должен либо входить в P или Q , либо не входить в A . Таким образом в A могут быть лишь элементы из P и Q . И всего в этих двух множествах 17 неповторяющихся элементов.

Ответ: 17

16. Задание 16 № 9692

Ниже на четырёх языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Паскаль
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 4) F(n \ 3) PRINT n END IF END SUB</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 4); F(n div 3); writeln(n) end end;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>void F(int n) { if (n > 0) { F(n - 4); F(n / 3); cout << n << endl; } }</pre>	<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 4) F(div(n, 3)) вывод n, нс все кон</pre>
Python	
<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 4) F(n // 3) print(n)</pre>	

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(10)?

Решение.

Промоделируем работу алгоритма, не выписывая F с аргументом меньше нуля.

F(10)
F(6)
F(2)
F(2)
F(3)
F(1)

Сложим все числа, получим 24.

Примечание. Отрицательные значения функции ничего не выведут на экран, так как не будет выполнено условие if n > 0.

Ответ: 24.

Ответ: 24

17. Задание 17 № 27610

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4197; 9182], которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 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 := 4197 to 9182 do begin
if i mod 5 = 0 then
if i mod 6 <> 0 then
if i mod 10 <> 0 then
if i mod 13 <> 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: 4599175.

Ответ: 4599175

18. Задание 18 № 27666

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 — 1133.

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 — 522.

Ответ: 1133522.

Ответ: 1133522

19. Задание 19 № 28248

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 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

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.

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

Решение.

Минимальное значение: $S = 11$. Петя может получить позицию 21, в которой Ваня может выиграть ходом 31. При меньших значениях S ни при каком ходе Пети Ваня не сможет выиграть первым ходом.

Ответ: 11.

Ответ: 11

20. Задание 20 № 28249

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 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

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.

Найдите два 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 : 10, 19. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 20 камней (при $S = 10$ он увеличивает количество камней на 10; при $S = 19$ добавляет 1 камень). Тогда после первого хода Вани в куче будет 21 камень или 30 камней. Во всех случаях Петя увеличивает количество камней в куче на 10 и выигрывает вторым ходом.

Таким образом, ответ — 1019.

Ответ: 1019.

Ответ: 1019

21. Задание 21 № 28250

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 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

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.

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 : 9. После первого хода Пети в куче будет 10 или 19 камней. Ваня добавляет в кучу 10 или 1 камень таким образом, чтобы получилось 20 камней. В этом случае при любой игре Пети Ваня выигрывает своим следующим ходом.

Таким образом, ответ — 9.

Ответ: 9.

Примечание.

Требование «у Вани должна быть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети» не означает, что у Вани должна существовать стратегия, позволяющая ему выиграть первым ходом при некоторой игре Пети. Ваня может выигрывать вторым ходом при любой игре Пети.

Ответ: 9

22. Задание 22 № 14706

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите **наибольшее** из таких чисел x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 4.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X > 0 IF X MOD 2 = 0 THEN A = A + 1 ELSE B = B + X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>x = int(input()) a=0; b=0 while x > 0: if x%2 == 0: a += 1 else: b += x%10 x = x//10 print(a, b)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, a, b: longint; begin readln(x);</pre>	<pre>алг нач цел x, a, b ввод x</pre>

<pre> a := 0; b := 0; while x > 0 do begin if x mod 2= 0 then a := a + 1 else b := b + x mod 10; x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end. </pre>	<pre> a := 0; b := 0 нц пока x > 0 если mod(x,2)=0 то a := a+1 иначе b := b + mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод a, нс, b кон </pre>
---	--

Си++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
  int x, a, b;
  cin >> x;
  a = 0; b = 0;
  while (x > 0) {
    if (x%2 == 0) a += 1;
    else b += x%10;
    x = x / 10;
  }
  cout << a << endl << b << endl;
  return 0;
}

```

Решение.

Данный алгоритм, получая на вход число x , считает количество четных цифр и складывает нечетные.

Эта часть программы считает количество четных цифр:

```

if x mod 2 = 0 then
  a := a + 1

```

А эта — пока число не станет равным нулю — складывает нечетные цифры, а также убирает последнюю цифру числа:

```

while x > 0 do
begin
  ...
else
  b := b + x mod 10;
x := x div 10;

```

Таким образом, необходимо найти наибольшее число x , в котором 2 четных цифры, а сумма нечетных равна 4. Для этого помещаем в начало записи числа две наибольшие натуральные четные цифры, а потом для увеличения количества разрядов минимально возможные нечетные. Получаем 881111.

Ответ: 881111.

Ответ: 881111

23. Задание 23 № [3607](#)

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,

2. умножь на 5.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая — увеличивает его в 5 раз.

Программа для Калькулятора — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 50?

Решение.

Обозначим $R(n)$ — количество программ, которые преобразуют число 2 в число n . Обозначим $t(n)$ наибольшее кратное 5, не превосходящее n . Заметим, что нечётные числа мы никак получить не можем. Обе команды исполнителя увеличивают исходное число, поэтому общее количество команд в программе не может превосходить $(50 - 2) / 2 = 24$.

Верны следующие соотношения:

1. Если n не делится на 10, то тогда $R(n) = R(t(n))$, так как существует единственный способ получения n из $t(n)$ — прибавлением двоек.

2. Пусть n делится на 5.

Тогда $R(n) = R(n / 5) + R(n - 2) = R(n / 5) + R(n - 10)$ (если $n > 10$).

При $n = 10$ $R(n) = 2$ (два способа: прибавлением четырёх двоек или однократным умножением на 5).

Поэтому достаточно постепенно вычислить значения $R(n)$ для всех чисел, кратных десяти и не превосходящих 50: сначала вычисляем $R(2)$, затем $R(10), R(20)$ и т. д.

Имеем:

$$R(2) = 1 = R(4) = R(6) = R(8),$$

$$R(10) = 2 = R(2) + R(8),$$

$$R(20) = R(4) + R(10) = 1 + 2 = 3 = R(22) = R(28),$$

$$R(30) = R(6) + R(20) = 1 + 3 = 4 = R(32) = R(38),$$

$$R(40) = R(8) + R(30) = 1 + 4 = 5 = R(42) = R(48),$$

$$R(50) = R(10) + R(40) = 2 + 5 = 7.$$

Ответ: 7.

Другая форма решения.

Будем решать поставленную задачу последовательно для чисел 2, 4, 6, 50 (то есть для каждого из чисел определим, сколько программ исполнителя существует для его получения). Заметим, что нечётные числа мы никак получить не можем. Количество программ, которые преобразуют число 2 в число n , будем обозначать через $R(n)$. Число 2 у нас уже есть, значит, его можно получить с помощью «пустой» программы. Любая непустая программа увеличит исходное число, т. е. даст число, больше 2. Значит, $R(2) = 1$. Для каждого следующего числа рассмотрим, из какого числа оно может быть получено за одну команду исполнителя. Если число не делится на пять, то оно может быть получено только из предыдущего с помощью команды прибавь 2. Значит, количество искомых программ для такого числа равно количеству программ для предыдущего возможного числа: $R(i) = R(i - 2)$.

Если число на пять делится, то вариантов последней команды два: **прибавь 2 и умножь на 5**, тогда $R(i) = R(i - 2) + R(i/5)$. Заполним соответствующую таблицу по приведённым формулам слева направо:

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4
34	36	38	40	42	44	48	50							
4	4	4	5	5	5	5	7							

При этом ячейки, относящиеся к числам, которые не делятся на 5, можно в решении и опустить (за исключением первого числа):

2	10	20	30	40	50
1	2	3	4	5	7

Ответ: 7.

Приведём решение Б. С. Михлина на языке Python.

```
def F(x, y):  
    if x == y:  
        return 1  
    if x > y:  
        return 0  
    return F(x+2, y)+F(x*5, y)  
print(F(2, 50))
```

Ответ: 7

24. Задание 24 № [36879](#)

Текстовый файл содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

В строках, содержащих менее 25 букв G, нужно определить и вывести максимальное расстояние между одинаковыми буквами в одной строке.

Пример. Исходный файл:

```
GIGA  
GABLAB  
NOTEBOOK  
AGAAA
```

В этом примере во всех строках меньше 25 букв G. Самое большое расстояние между одинаковыми буквами — в третьей строке между буквами O, расположенными в строке на 2-й и 7-й позициях. В ответе для данного примера нужно вывести число 5.

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

[Задание 24](#)

Решение.

Будем последовательно считывать строки из файла. В каждой считанной строке будем считать количество букв G и записывать это количество в счётчик count. Если количество букв G в строке будет меньше 25, будем считать расстояние между одинаковыми буквами в строке. Для этого для каждой буквы алфавита с помощью метода LastIndexOf() будем находить последнюю позицию буквы в строке, а с помощью метода IndexOf() будем находить первую позицию буквы в строке. Вычислив разность между последней и первой позициями, будем сравнивать полученный результат с переменной max. Если результат будет больше текущего значения переменной max, то будем присваивать переменной max значение вычисленной разности.

Приведём решение данной задачи на языке PascalABC.

```
var
i, count, max, submax: integer;
j: char;
s: string;
c: array['A'..'Z'] of integer;
f: text;
begin
assign(f,'C:\inf_26_04_21_24.txt');
reset(f);
s := "";
max := 0;
while not eof(f) do begin
count := 0;
readln(f, s);
for i := 1 to s.Length do begin
if s[i] = 'G' then count := count + 1;
end;
if count < 25 then
for j := 'A' to 'Z' do begin
submax := s.LastIndexOf(j) - s.IndexOf(j);
if submax > max then max := submax;
end;
end;
writeln(max);
end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла в условии получаем ответ — 1001.

Ответ: 1001.

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

Ответ: 1001

25. Задание 25 № 37130

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 600000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, среди делителей которых есть числа, оканчивающиеся на 7, но не равные 7 и самому числу. Необходимо вывести первые 5 таких чисел, и наименьший делитель, оканчивающийся на 7, не равный 7 и самому числу. Ответ:

000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, среди делителей которых есть числа, оканчивающиеся на 7, но не равные 7 и самому числу. Необходимо вывести первые 5 таких чисел, и наименьший делитель, оканчивающийся на 7, не равный 7 и самому числу.

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — наименьший делитель, оканчивающийся на 7, не равный 7 и самому числу. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Решение.

Будем последовательно рассматривать каждое целое число, большее 600000. В каждом таком числе будем перебирать делители числа, проверяя, оканчивается ли делитель на 7 и равен ли он числу 7. Встречая первый делитель числа, удовлетворяющий условиям задачи, будем выводить на экран число и этот делитель, а также останавливать перебор делителей очередного числа, поскольку первый встреченный делитель, удовлетворяющий условию задачи, и будет минимальным.

Приведём решение на языке Pascal.

```
var
    i, j, halfI: longint;
    count: integer;
begin
    count := 0;
    i := 600001;
    while (count < 5) do begin
        halfI := i div 2;
        for j := 2 to halfI do
            if (i mod j = 0) and (j mod 10 = 7) and (j <> 7) then begin
                writeln(i, ' ', j);
                count := count + 1;
                break;
            end;
        i := i + 1;
    end;
end.
```

В результате работы программы должна вывести следующее:

600001 437
 600002 47
 600003 1227
 600005 217
 600012 16667

Ответ: 600001&437&600002&47&600003&1227&600005&217&600012&16667

26. Задание 26 № 27887

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 2000). 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..2000] of integer;
s: integer;
n: integer;
sum: integer;
maxi: integer;
f: text;
begin
assign(f,'C:\27887.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: 459 45.

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

Ответ: 459&45

27. Задание 27 № [27990](#)

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 неважен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов кратно 62.

Входные данные.

Файл А

Файл В

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \leq N \leq 60\,000$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее $10\,000$. В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар, в которых произведение элементов кратно 62.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5

2

6

13

31

93

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 5 чисел можно составить 4 пары, удовлетворяющие условию. Для заданного набора чисел получаем пары $(2, 31)$, $(2, 93)$, $(6, 31)$, $(6, 93)$.

Решение.

Произведение двух чисел делится на 62, если выполнено одно из следующих условий (условия не могут выполняться одновременно).

А. Оба сомножителя делятся на 62.

Б. Один из сомножителей делится на 62, а другой не делится.

В. Ни один из сомножителей не делится на 62, но один сомножитель делится на 2, а другой — на 31.

При вводе чисел можно определять, делится ли каждое из них на 62, 2 и 31, и подсчитывать следующие значения:

- 1) n62 — количество чисел, кратных 62;
- 2) n31 — количество чисел, кратных 31, но не кратных 62;
- 3) n2 — количество чисел, кратных 2, но не кратных 62.

Количество пар, удовлетворяющих условию А, можно вычислить по формуле $n62 \cdot (n62 - 1)/2$.

Количество пар, удовлетворяющих условию Б, можно вычислить по формуле $n62 \cdot (N - n62)$.

Количество пар, удовлетворяющих условию В, можно вычислить по формуле $n2 \cdot n31$.

Поэтому искомое количество пар вычисляется по формуле $n62 \cdot (n62 - 1)/2 + n62 \cdot (N - n62) + n2 \cdot n31$.

Приведём решение задачи на языке Pascal.

```
var
N: integer; {количество чисел}
a: integer; {очередное число}
n62, n31, n2: integer;
k62: integer; {количество требуемых пар}
i: integer;
f: text;
begin
n62:=0; n31:=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 62 = 0 then
n62 := n62+1
else if a mod 31 = 0 then
n31:= n31 + 1
else if a mod 2 = 0 then
n2 := n2 + 1;
end;
k62 := n62*(n62-1) div 2 + n62*(N-n62) + n2*n31;
writeln(k62)
end.
```

В результате работы данного алгоритма при вводе данных из файла А ответ — 0, из файла В — 82307095.

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

Ответ: 0 & 82307095