

1. На рисунке 5 изображена схема дорог в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости этих дорог (в километрах).

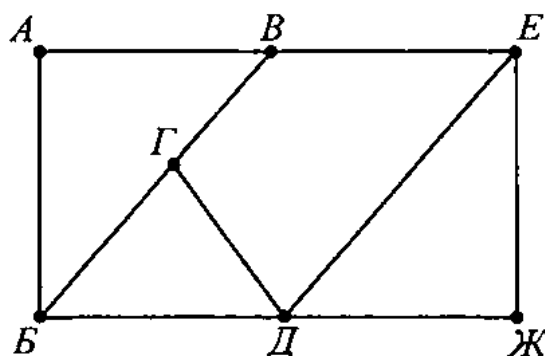


Рис. 5

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		22	28	12		16	
П2	22			11	30		
П3	28					26	20
П4	12	11					15
П5		30					18
П6	16		26				
П7			20	15	18		

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке — куда. Определите сумму протяжённости дорог между пунктом А и пунктом Б и между пунктом Е и пунктом Ж.

В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением

$$((x \wedge y) \rightarrow \neg z) \wedge (x \rightarrow y) \vee w.$$

Ниже 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 .

				F
	0			0
1			1	0
	1	0	0	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. Функция задана выражением $x \vee \neg y$, зависящим от двух переменных x и y , а фрагмент таблицы истинности имеет следующий вид.

		$x \vee \neg y$
1	0	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать: yx .

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Туры» о продажах туров в различные страны у туроператоров. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Туроператор» содержит информацию о туроператорах. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID туроператора	Название	Адрес
-----------------	----------	-------

Таблица «Туры» содержит информацию об основных характеристиках каждого тура. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID тура	Город	Продолжительность, дней	Стоимость, на 1 чел.
---------	-------	-------------------------	----------------------

Таблица «Продажа путёвок» содержит информацию о проданных турах за первый квартал 2022 года. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID тура	ID туроператора	Количество проданных путёвок
-------------	------	---------	-----------------	------------------------------

На рисунке 6 приведена схема указанной базы данных.

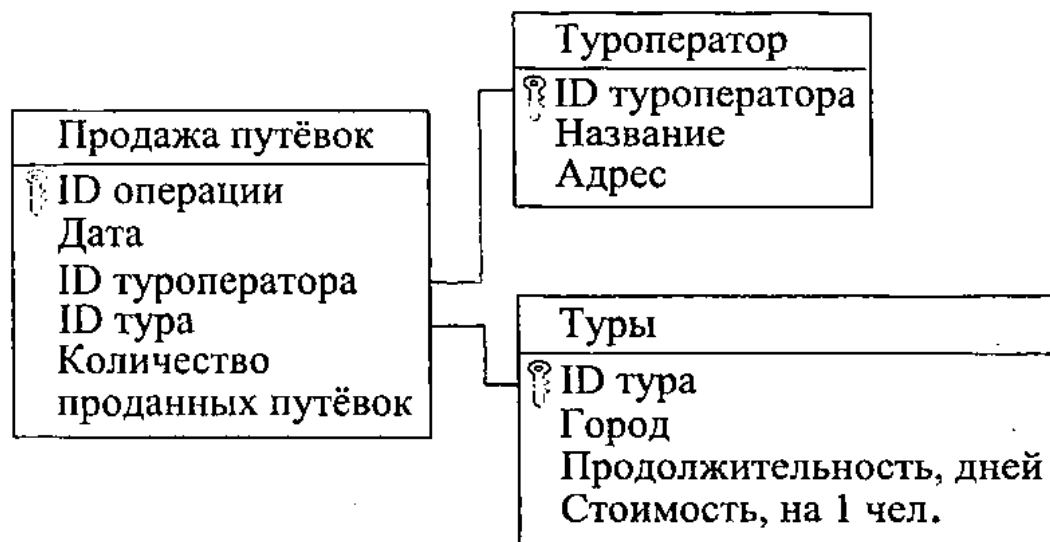


Рис. 6

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько путёвок больше было продано туроператором «Традиции», чем туроператором «Мечта» за период с 1 по 10 февраля включительно в города Санкт-Петербург, Архангельск и Кондопогу.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Е, Л, О, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв Р и О использовали соответственно кодовые слова 10, 110. Для трёх оставшихся букв — Е, Л и П — кодовые слова неизвестны. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности слова ПЕРЕПЕЛ.

Ответ: _____.

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

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу: если число чётное, то в конец числа (справа) дописывается 01, в противном случае — слева дописывается 1 и справа дописывается 10.

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

Например, $N = 13$. После выполнения пункта 1 получим запись 1101. После выполнения пункта 2 получаем число 1110110.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое **наименьшее** число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 214. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: **Вперёд n** (где n — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Налево m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 9 [Вперёд 8 Налево 120].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: _____.

7. Для хранения произвольного растрового изображения размером 320×600 пикселей отведено 85 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. Размер итогового файла после сжатия на 20 % меньше

исходного. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: _____.

8. Все шестибуквенные слова, составленные из букв Е, К, О, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЕК
3. ЕЕЕЕЕО
4. ЕЕЕЕЕР
5. ЕЕЕЕКЕ
6. ЕЕЕЕКК

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается на О и в котором буквы Е не стоят рядом?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, в которых сумма наибольшего и наименьшего чисел меньше удвоенной суммы двух оставшихся чисел. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «человек» или «Человек» в тексте произведения И. А. Бунина «Несрочная весна». Другие формы слова «человек», такие как «человеку», «человека» и т. д., не учитывать.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 256 символов и содержащий десятичные цифры и 1230 специальных символов. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством битов.

Определите минимальный объём памяти в Кбайт, который необходимо выделить для хранения идентификаторов 19 648 объектов.

Ответ: _____.

12. Исполнитель *Редактор* получает на вход строку цифр и преобразовывает её. *Редактор* может выполнять две команды. В обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

Например, выполнение команды

заменить (222, 58)

преобразует строку 45222222234 в строку 4558222234.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды

заменить (v, w)

не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя *Редактор*. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА условие

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

означает, что последовательность команд выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр «2», 20 цифр «3» и 25 цифр «5», расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы.

Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, стоящую из 100 цифр «3», то верным ответом было бы число «300».

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3) ИЛИ нашлось (>5)

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 333>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 23>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>5)

ТО заменить (>5, 35>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

13. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения по-

разрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 135.213.234.10, а маска равна 255.255.248.0, то адрес сети равен 135.213.232.0.

Для узла с IP-адресом 172.49.54.172 адрес сети равен 172.49.48.0. Чему равен наибольший возможный третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

14. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 13

$$186x4_{13} + 5x716_{13}.$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 13-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 11. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 11 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: _____.

15. Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого **наименьшего** натурального числа A формула

$$(\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 27) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 89))) \wedge (A > 300)$$

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

Ответ: _____.

16. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1, \text{ если } n \leq 1;$$

$$F(2) = 2;$$

$$F(n) = 2n - F(n \div 3) - F(n - 1), \text{ если } n > 2 \text{ и кратно трём};$$

$$F(n) = n + F(n - 2) + F(n \div 10), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ не кратно трём}.$$

Найдите количество чисел n из промежутка $[50; 100]$, для которых $50 < F(n) \leq 200$.

Пояснение. Здесь $n \operatorname{div} a$ означает целую часть от деления n на a .

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17. В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на минимальный элемент последовательности, а сумма элементов пары меньше среднего арифметического элементов, кратных 4. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, кратное 4. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). 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. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает с собой монету, если её достоинство кратно 2; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в правую верхнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных

6	20	6	12
13	10	9	9
10	4	11	6
3	12	4	7

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

58	32
----	----

Ответ:

--	--

19. 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 1) добавить в кучу один камень, или 2) увеличить количество камней в четыре раза, а затем убрать из кучи три камня. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 37 камней. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 136. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 136 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 135$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите наибольшее значение 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.

Ответ:

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, 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.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

22. В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор (ID) процесса, во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	5	0
2	4	0
3	2	1; 2
4	9	3

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Ответ: _____.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавь 1

2. Умножь на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 1 преобразуют в число 34, причём траектория вычислений содержит число 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 1211 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 9, 10, 11.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24. Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов латинских букв от A до Z.

Определите максимальную длину цепочки, в которой символ A встречается один раз. Гарантируется, что в файле есть хотя бы один символ A.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25. Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

— символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^9 , найдите все числа, соответствующие маске 3261??64* и делящиеся на 163 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 163.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26. На прямоугольном клетчатом поле построен лабиринт. Каждая клетка поля пронумерована двумя числами: номером строки и номером столбца, в которых она расположена. Стены лабиринта представлены закрашенными клетками поля. Вокруг лабиринта стены отсутствуют. Известно, какие клетки поля заняты стенами. Определите наименьшую строку поля, в которой между стенами есть ровно 14 свободных клеток.

Гарантируется, что есть хотя бы одна строка, которая удовлетворяет условию. В ответе запишите два целых числа: наименьший номер строки и наименьший номер столбца со свободной клеткой.

Входные данные

В первой строке входного файла находится одно число: N — количество занятых стенами клеток (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: строка и столбец клетки, занятой стеной лабиринта (числа не превышают 10 000).

Запишите в ответе два целых числа: сначала наименьший номер строки, где нашлись обозначенные в задаче свободные клетки, затем — наименьший номер столбца.

Пример входного файла:

7

10 12

10 27

10 34

20 2

20 3

20 18

25 17

Для данного примера ответом будет являться пара чисел: 10 и 13.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27. Дана последовательность из N натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные последовательности, такие, что сумма элементов каждой из них кратна $k = 107$. Найдите среди них последовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких последовательностей найдено несколько, то в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 1000000$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

7
1
103
4
93
10
5
95

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 2.

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

Предупреждение: для обработки файла B не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ:

--	--