

1. На рисунке 7 изображена схема дорог в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости этих дорог (в километрах).

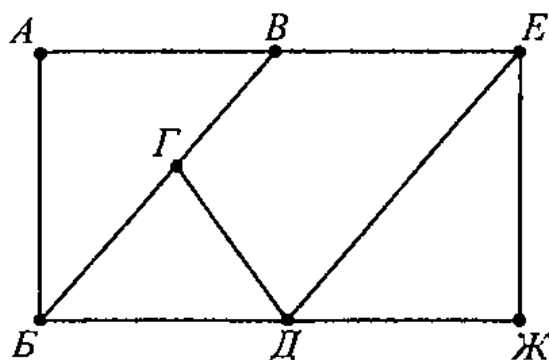


Рис. 7

	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 Г и пунктом Б и между пунктом Е и пунктом В.

В ответе запишите целое число..

Ответ: _____.

2. Логическая функция F задаётся выражением

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

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
1	0		0	0
	0		1	0
	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. 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.
---------	-------	-------------------------	----------------------

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 наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 105. 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 **Направо m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 12[Вперёд 6 Направо 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 420×640 пикселей отведено 92 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за дру-

гим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. Размер итогового файла после сжатия на 25 % 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 К и в котором буквы Р 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 произведение наибольшего и наименьшего чисел больше произведения 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 «мама» или «Мама» в тексте произведения И. А. Бунина «Цифры», включая другие формы слова «мама», такие как «маме», «мамочке» и т. д. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

11. При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 384 символов и содержащий десятичные цифры и 1890 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 13 760 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 12 цифр «2», 22 цифр «3» и 15 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, 55>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 523>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>5)

ТО заменить (>5, 52>)

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 поразрядной 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 185.49.19.172 адрес сети равен 185.49.16.0. 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 17

$$26x34_{17} + 3x597_{17}.$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 13. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 13 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

$$(\text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow \neg(\text{ДЕЛ}(x, 24) \rightarrow \neg\text{ДЕЛ}(x, 74))) \wedge (A > 500)$$

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:

$$F(n) = 1, \text{ если } n \leq 1;$$

$$F(2) = 2;$$

$$F(n) = n - F(n \operatorname{div} 4) - F(n - 3), \text{ если } n > 2 \text{ и кратно четырём};$$

$$F(n) = 2 + F(n - 1) + F(n \operatorname{div} 5), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ не кратно четырём}.$$

Найдите количество чисел n из промежутка $[40; 120]$, для которых $60 < F(n) \leq 240$.

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 является делителем максимального элемента последовательности, а сумма элементов пары больше, чем среднее арифметическое элементов, оканчивающихся на 3. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем минимальную 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 **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю. 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 3; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. 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

39	6
----	---

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 пять раз, а затем убрать из кучи два камня. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 48 камней. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 144 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 143$.

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 60, причём траектория вычислений содержит число 24?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 12111 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 3, 9, 27, 28.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24. Текстовый файл состоит из символов *E*, *F*, *G*, *H* и *I*.

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида «гласная + гласная» или «согласная + согласная» в прилагаемом файле.

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 $1840?9 * 6$ и делящиеся на 149 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 149.

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 наименьший столбец поля, в котором между стенами есть ровно 10 свободных клеток.

Гарантируется, что есть хотя бы один столбец, который удовлетворяет условию. В ответе запишите два целых числа: наибольший номер столбца и наибольший номер строки 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 столбца, где нашлись обозначенные в задаче свободные клетки, затем — наибольший номер строки.

Пример входного файла:

7

33 20

44 20

56 20

14 22

25 22

36 22

25 37

Для данного примера ответом будет являться пара чисел: 22 и 35.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27. Дана последовательность из N натуральных чисел. Вычислите максимальное произведение двух элементов этой последовательности, которое делится на 55.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 10^8$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 2000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5
28
11
300
47
65

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число $3300 (= 11 \cdot 300)$.

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

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

Ответ: