

1. На рисунке 4 изображена схема дорог в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости этих дорог (в километрах).

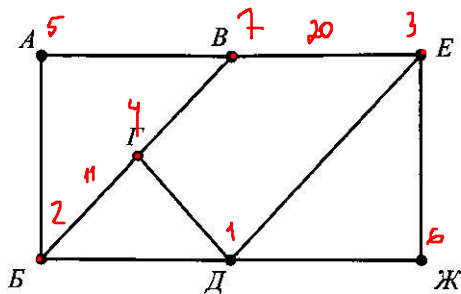


Рис. 4

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

4  
3  
3  
3  
2  
2  
3

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  $x, y, z, w$ .

$x y z w$   
 0 1 0 0  
 1 1 1 0

$y$	$z$	$w$	$x$	$F$
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	1	0

$y z w x$

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 «Продажи 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 5 приведена схема указанной базы данных.

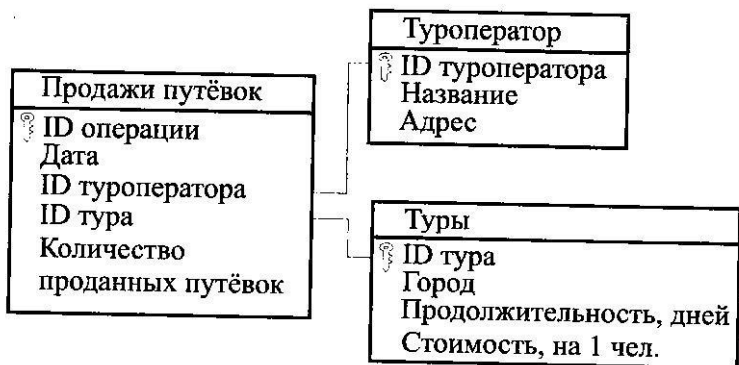


Рис. 5

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько путёвок было продано туроператором «Даль» за период с 5 по 25 марта включительно. Продолжительность тура не должна превышать 7 дней.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_

366

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, В, К, Л, О, решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв Л и А использовали соответственно кодовые слова 100, 101. Для трёх оставшихся букв В, К, О кодовые слова неизвестны.

Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности слова КОЛОКОЛ.

Ответ: 15.

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 меньше 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 по часовой стрелке.

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  $420 \times 640$  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 другим 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 представлено начало списка.

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

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое оканчивается 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 сопоставляется 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 для 13760 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, состоящую 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 называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая - к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Сеть задана IP-адресом 192.168.248.176 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц и нулей в двоичной записи IP-адреса одинаково?

В ответе укажите только число.

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:

$$F(n) = 1, \text{ если } n \leq 1;$$

$$F(2) = 2;$$

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

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

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 подразумевается 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 куче 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 процесса (ID), 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 1221 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 наибольший 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 наибольший 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: