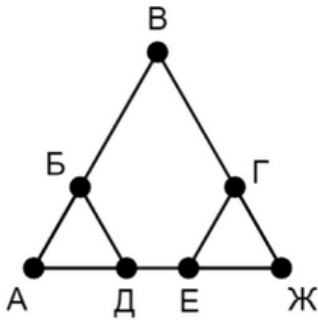


Вариант ОТКР ФИПИ 2024-10

1. На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			3	4		10	
	2					9		8
	3	3			6			
	4	4		6				7
	5		9				11	8
	6	10				11		
	7		8		7	8		

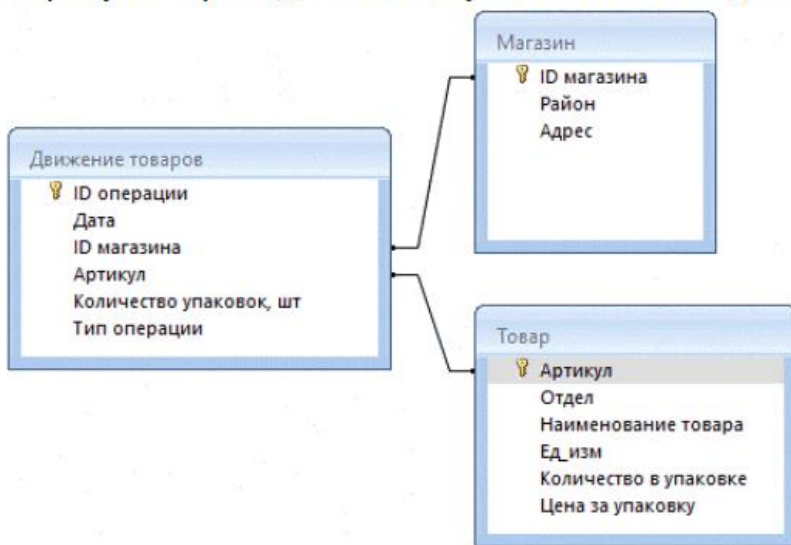
Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

?	?	?	?	F
0			0	0
0	1	0	1	0
	1	0		0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок тульских пряников с начинкой, имеющих в наличии в магазинах Заречного района, за период со 2 по 15 августа включительно.

4.	<p>По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: А – 0, Б – 1111, В - 1010. Найдите код минимальной длины для буквы Г. Если таких кодов несколько, укажите код с минимальным числовым значением.</p> <p>Примечание: условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.</p>
5.	<p>На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строится двоичная запись числа N. 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу: <ol style="list-style-type: none"> а) если число кратно 3, тогда в конец дописывается три младших разряда полученной двоичной записи, б) если число не кратно 3, тогда в конец дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа N на 3. <p>Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R. Например, для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $101110_2 = 46_{10}$, а для исходного числа $9_{10} = 1001_2$ результатом является число $1001001_2 = 73_{10}$. Укажите наибольшее число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.</p>
6.	<p>Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:</p> <p>Вправо 315</p> <p>Повтори 7 [Вперёд 16 Направо 45 Вперёд 8 Направо 135]</p> <p>Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.</p>
7.	<p>Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, чтобы передать музыкальный фрагмент, записанный в формате квадро (четырёхканальная запись) с частотой дискретизации 96 кГц и 48-битным разрешением длительностью 5 секунд?</p>
8.	<p>Сколько существует различных трёхзначных и пятизначных чисел, записанных в шестнадцатеричной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в строго убывающем порядке?</p>

9.	<p>Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел.</p> <p>Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - каждое число в строке встречается по одному разу, - утроенная сумма максимального и минимального значений не превышает удвоенной суммы оставшихся чисел. <p>В ответе запишите только число.</p>
10.	<p>Текст Повести Александра Куприна «Поединок» представлен в виде файлов различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз в тексте встречаются комбинация символов «Час» или «час», не являющиеся отдельными словами.</p> <p>В ответе запишите только число.</p>
11.	<p>При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 113 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2025-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 32 768 идентификаторов.</p> <p>В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.</p>
12.	<p>Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Исполнитель Редактор получает на вход строку начинающуюся на 3 и содержащую далее n цифр 5 ($n > 3$). На выполнение Редактору дана следующая программа:</p> <pre> НАЧАЛО ПОКА нашлось(25) ИЛИ нашлось(355) ИЛИ нашлось(555) ЕСЛИ нашлось(25) ТО заменить(25, 3) КОНЕЦ ЕСЛИ ЕСЛИ нашлось(355) ТО заменить(355, 52) КОНЕЦ ЕСЛИ ЕСЛИ нашлось(555) ТО заменить(555, 23) КОНЕЦ ЕСЛИ КОНЕЦ ПОКА КОНЕЦ </pre> <p>Найдите минимальное значение n, при котором сумма цифр конечной строки будет равна 27.</p>

13.	<p>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.</p> <p>Сеть задана IP-адресом 235.86.56.0 и маской сети 255.255.248.0. Сколько в этой сети IP-адресов, двоичная запись которых оканчивается на две единицы?</p> <p>В ответе укажите только число.</p>
14.	<p>Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.</p> $97968x13_{15} + 7x213_{15}$ <p>В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.</p>
15.	<p>Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$. Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула</p> $x \& 39 = 0 \vee (x \& 11 = 0 \rightarrow \neg(x \& A = 0))$ <p>тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?</p>
16.	<p>Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:</p> $F(n) = n, \text{ если } n \geq 2025,$ $F(n) = n + 3 + F(n + 3), \text{ если } n < 2025.$ <p>Чему равно значение выражения $F(23) - F(21)$?</p>
17.	<p>В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число трехзначное, и сумма элементов пары кратна минимальному трехзначному значению последовательности, оканчивающемуся на 5. 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.</p>

18.	<p>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. Квадрат ограничен внешними стенами. 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.</p> <p>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.</p> <p>Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.</p>
19.	<p>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 один или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.</p> <p>Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 78. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 78 или более камня. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 77$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.</p> <p>Укажите минимальное значение S, при котором Ваня может выиграть своим первым ходом после любого хода Пети.</p>
20.	<p>Для игры, описанной в задании 19, найдите два минимальных значения S, при котором у Пети есть выигрышная стратегия вторым ходом, при этом он не может гарантировано выиграть за один ход.</p>
21.	<p>Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение S, при котором одновременно выполняются два условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.
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 первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

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

23. Исполнитель Аллегро преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 2
- C. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает число на 2, третья умножает его на 3. Программа для исполнителя Аллегро – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18 и при этом траектория вычислений содержит число 8, но не содержит число 13?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ABC при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

24. Текстовый файл состоит не более, чем из 1 200 000 прописных символов латинского алфавита. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых любые два символа из набора Q, R, S в различных комбинациях (с учётом повторений) не стоят рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

25.	<p>Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – символ «?» означает ровно одну произвольную цифру; – символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. <p>Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405. Среди натуральных чисел, не превышающих 10^8, найдите все числа, соответствующие маске $12??36*1$, делящиеся на 273 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 273.</p>
26.	<p>В аэропорту есть камера хранения из K ячеек, которые пронумерованы с 1. Принимаемый багаж кладется в свободную ячейку с минимальным номером. Известно время, когда пассажиры сдают и забирают багаж (в минутах с начала суток). Ячейка доступна для багажа, начиная со следующей минуты, после окончания срока хранения. Если свободных ячеек не находится, то багаж не принимается в камеру хранения.</p> <p>Найдите количество багажа, которое будет сдано в камеры за 24 часа и номер ячейки, в которую сдаст багаж последний пассажир.</p> <p>Входные данные</p> <p>В первой строке входного файла находится число K – количество ячеек в камере хранения, во второй строке файла число N – количество пассажиров, сдающих багаж (натуральное число, не превышающее 1000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 1440: время сдачи багажа и время выдачи багажа.</p> <p>Выходные данные</p> <p>Программа должна вывести два числа: количество сданных в камеру хранения багажа и номер ячейки, в которую примут багаж у последнего пассажира, который сможет сдать багаж.</p>

Типовой пример организации данных:

2
5
30 60
40 60
50 1110
61 1010
1100 1440

Для указанного примера багаж смогут сдать первый, второй, четвёртый и пятый пассажир. Последний пассажир сдаст свой багаж в ячейку один, так как к этому моменту первая и вторая ячейка будут свободны.

27. Метеорологическая станция ведёт наблюдение за количеством выпавших осадков. Показания записываются каждую минуту в течении N минут. Определяется пара измерений, между которыми прошло не менее K минут. Найдите максимальную сумму показаний среди таких пар.

Входные данные

Даны два входных файла (A и B), каждый из которых в первой строке содержит число N - количество измерений, во второй строке K - минимальное количество минут между искомыми измерениями. В каждой из следующих N строк находится число: количество выпавших осадков.

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

Типовой пример организации данных во входном файле

5
3
10
15
100
1
30

При таких исходных данных ответом будет 45