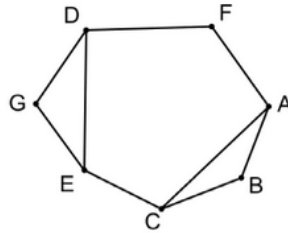


Вариант ОТКР ФИПИ 2024-6

1. На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			*	*		*	
	2					*	*	
	3	*						*
	4	*	*			*		
	5		*	*	*		*	*
	6	*		*				*
	7					*	*	



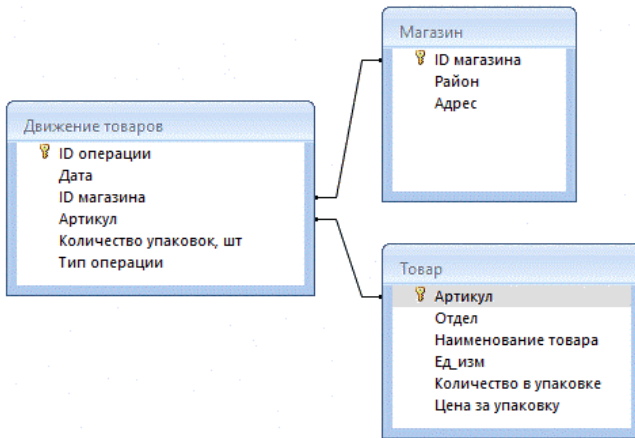
Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам С и Е на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2. Миша заполнял таблицу истинности логической функции $F = (x \rightarrow (z \equiv w)) \vee \neg(y \rightarrow w)$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
	1			0
0		0		0
	0	0		0

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

3. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб.) было продано сахара всех видов в магазинах Октябрьского района за период с 1 по 10 августа включительно.

В ответе запишите только число.

4.	<p>По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:</p> <table border="1" data-bbox="151 201 422 425"> <tr><td>А</td><td>000</td></tr> <tr><td>Б</td><td>001</td></tr> <tr><td>В</td><td>0101</td></tr> <tr><td>Г</td><td>0100</td></tr> <tr><td>Д</td><td>011</td></tr> </table> <p>Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования трёх оставшихся букв?</p> <p>В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Е, Ж, З.</p> <p>Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.</p>	А	000	Б	001	В	0101	Г	0100	Д	011
А	000										
Б	001										
В	0101										
Г	0100										
Д	011										
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 троичная запись числа N. 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу: <ol style="list-style-type: none"> а) если число N делится на 3, то слева к нему приписывается «1», а справа «02»; б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления на 3 умножается на 4, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа. <p>Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран. <p>Например, для исходного числа $11 = 102_3$ результатом является число $10\ 222_3 = 107$, а для исходного числа $12 = 110_3$ это число $111\ 002_3 = 353$.</p> <p>Укажите максимальное число N, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R, меньше 199.</p>										
6.	<p>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 6 команд: Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования; Опустить хвост, означающая переход в режим рисования; Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, Налево m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.</p> <p>Запись Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.</p> <p>Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:</p> <p>Направо 90 Повтори 3 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45] Направо 315 Вперёд 10 Повтори 2 [Направо 90 Вперёд 10].</p> <p>Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.</p>										

7.	<p>Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 24-битным разрешением. В результате получен файл размером 288 Мбайт без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.</p>
8.	<p>Сколько существует шестнадцатеричных трёхзначных чисел, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?</p>
9.	<p>Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму всех чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны; – максимальное число строки не повторяется. <p>В ответе запишите только число.</p>
10.	<p>С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «не» со строчной буквы в тексте IV главы повести А.И. Куприна «Поединок». Другие слова, содержащие сочетание букв «не», такие как «нет» и тд., учитывать не следует.</p> <p>В ответе укажите только число.</p>
11.	<p>При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов. В качестве символов используются прописные и строчные буквы латинского алфавита, т.е. всего 52 различных символа. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.</p> <p>Определите объём памяти (в Кбайтах), необходимый для хранения данных о 65 536 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт.</p>
12.	<p>НАЧАЛО</p> <p>ПОКА нашлось (18) ИЛИ нашлось (388) ИЛИ нашлось (888)</p> <p> ЕСЛИ нашлось (18)</p> <p> ТО заменить (18, 8)</p> <p> КОНЕЦ ЕСЛИ</p> <p> ЕСЛИ нашлось (388)</p> <p> ТО заменить (388, 81)</p> <p> КОНЕЦ ЕСЛИ</p> <p> ЕСЛИ нашлось (888)</p> <p> ТО заменить (888, 3)</p> <p> КОНЕЦ ЕСЛИ</p> <p>КОНЕЦ ПОКА</p> <p>КОНЕЦ</p> <p>На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая n цифр «8» ($3 < n < 10000$).</p> <p>Определите наименьшее значение n, при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, количество цифр «1» равно 3.</p>

13.	<p>В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32}; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети.</p> <p>Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.</p> <p>Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.</p> <p>Для узла с IP-адресом 111.24.160.159 адрес сети равен 111.24.160.128. Какое максимальное количество единиц может быть в маске сети?</p>
14.	<p>Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.</p> $7x38596_{23} + 14x36_{23} + 61x7_{23}$ <p>В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.</p>
15.	<p>Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение $(x + 2y > A) \vee (y < x) \vee (x < 30)$ тождественно истинно (т.е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y?</p>
16.	<p>Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:</p> $F(n) = 3 \text{ при } n < 3;$ $F(n) = 2 \cdot n + 5 + F(n - 2), \text{ если } n \geq 3.$ <p>Чему равно значение выражения $F(3027) - F(3023)$?</p>
17.	<p>В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является четырёхзначным числом, а квадрат суммы элементов пары не больше квадрата максимального элемента последовательности, являющегося четырёхзначным числом и оканчивающегося на 39. В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем максимальную 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.</p> <p>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>В «угловых» клетках поля - тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.</p> <p>Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. 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.</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 три камня либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.</p> <p>Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 111. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 111 или более камней.</p> <p>В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 110$.</p> <p>Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.</p> <p>Укажите такое значение S, при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.</p>
20.	<p>Для игры, описанной в задании 19, найдите два таких минимальных значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Петя не может выиграть за один ход; – Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. <p>Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.</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. <p>Если найдено несколько значений S, в ответе запишите наименьшее из них.</p>

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.

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

23. Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычесть 1

B. Вычесть 3

C. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, при этом траектория вычислений не содержит числа 7 и содержит 10?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы CBA при исходном числе 13 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

24. Текстовый файл состоит из символов, обозначающих буквы латинского алфавита A, B и C и цифры 8 и 9.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых ни одна буква не стоит рядом с буквой, а цифра – с цифрой.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

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.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^8 , найдите все числа, соответствующие маске 12*34?5, делящиеся на 2025 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 2025.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

26. Система наблюдения ежеминутно фиксирует вход и выход посетителей магазина (в минутах, прошедших от начала суток). Считается, что в моменты фиксации входа и выхода посетитель находится в магазине. Нулевая минута соответствует моменту открытия магазина, который работает 24 ч в сутки без перерыва. Менеджер магазина анализирует данные системы наблюдения за прошедшие сутки, и выявляет отрезки времени наибольшей длины, в течение которых число посетителей, находящихся в магазине, не изменялось. Далее менеджер выбирает пики посещаемости — промежутки времени, когда количество посетителей в магазине было наибольшим. Пиков посещаемости в течение суток может быть несколько.

Входной файл содержит время входа и выхода каждого посетителя магазина. Определите, сколько пиков посещаемости было в течение суток, и укажите число посетителей в момент пика посещаемости.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N < 10000$) - количество посетителей магазина.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время входа и время выхода посетителя (все числа натуральные, не превышающие 1440).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество пиков посещаемости, а затем число посетителей в момент пика посещаемости.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N < 10000$) - количество посетителей магазина.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время входа и время выхода посетителя (все числа натуральные, не превышающие 1440).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала найденное количество пиков посещаемости, а затем число посетителей в момент пика посещаемости.

Типовой пример организации данных во входном файле

6

10 50

100 150

110 155

120 160

130 170

151 170

При таких исходных данных было два пика посещаемости: в отрезки времени со 130 по 150 минуты и со 151 по 155 минуты. Число посетителей в момент пика посещаемости равно 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

27. Геодезист измеряет высоту над уровнем моря (в миллиметрах) относительно уровня начала дороги, для каждой из N её метровых отметок. Нумерация отметок начинается с единицы.
- Проектировщикам необходимо выбрать участок дороги длиной не менее K метров, на котором значение суммы всех высот, выраженное в миллиметрах, максимально. Это значение называется оценкой участка дороги. Начало и конец искомого участка совпадают с метровыми отметками на дороге. Началом участка считается метровая отметка дороги с меньшим номером.
- Определите две метровые отметки дороги так, чтобы расстояние между ними было не менее K метров, а оценка соответствующего участка дороги — максимально возможной. Укажите в ответе найденное числовое значение максимальной оценки, выраженное в миллиметрах.
- Входные данные
- Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K — минимально допустимое расстояние (в метрах) между двумя отметками дороги, а во второй — количество метровых отметок дороги N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $N > K$).
- В каждой из следующих M строк находится одно целое число, не превышающее по модулю $10\,000\,000$: высота относительно уровня начального участка дороги (в миллиметрах) на соответствующей метровой отметке дороги.
- В ответе укажите два числа: сначала значение искомой величины для файла А, затем для файла В