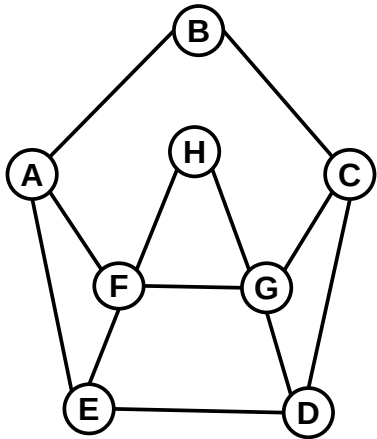


Домашнее задание на 20 апреля

1 На рисунке схема дорог некоторого района изображена в виде графа; в таблице содержатся сведения о наличии из этих дорог: знак «\*» обозначает наличие дороги, пустая клетка — отсутствие дороги.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8
п1	—			*		*	*	
п2		—	*	*	*		*	
п3		*	—				*	*
п4	*	*		—	*	*		
п5		*		*	—			
п6	*			*		—		*
п7	*	*	*				—	
п8			*			*		—



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите, порядковые номера пунктов в таблице, которые соответствуют пунктам D и E на схеме. В ответе запишите два числа друг за другом по возрастанию.

2 Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(x \equiv y) \vee (y \rightarrow w) \wedge (w \rightarrow z)$ .

Дан частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки.

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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	$F$
1				0
0	0	0		0
	0		0	0

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  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. Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	$F$
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

- 3 В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках и продажах товаров в магазинах районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение лета 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле «Тип операции» содержит значение «Поступление» или «Продажа», а в соответствующее поле «Количество упаковок, шт.» содержится информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок, шт.	Цена руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	---------------

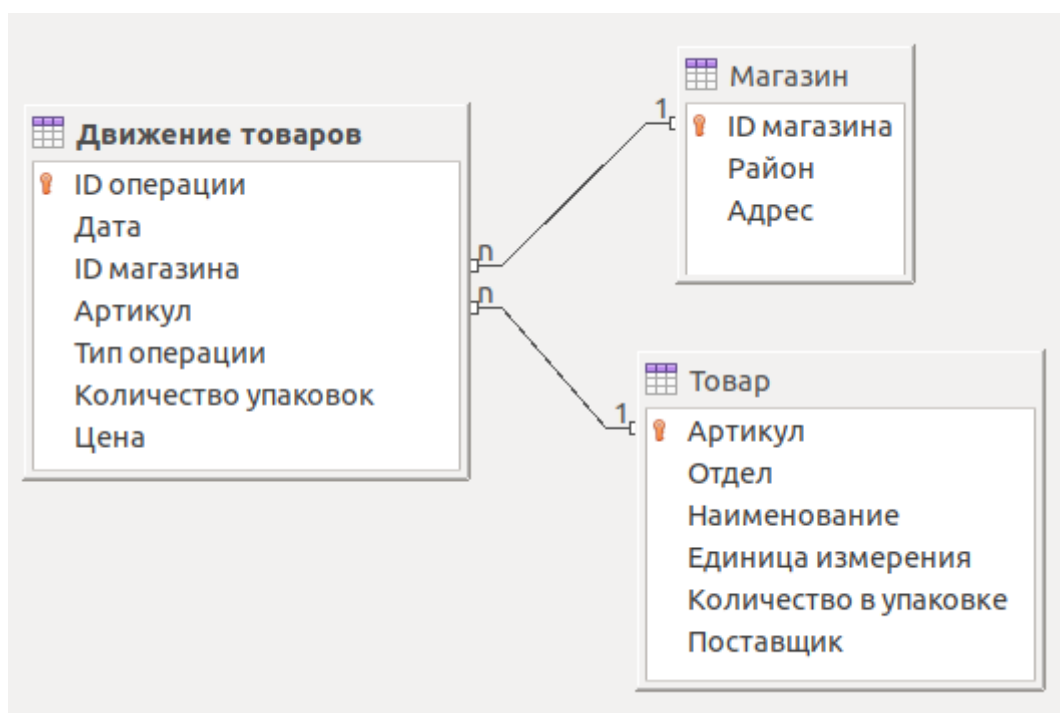
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед. изм	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	---------------------	---------	-----------------------	-----------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Схема указанной базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько уменьшилось количество упаковок леденцов, имеющихся в наличии в магазинах Центрального района, за период с 1 июня по 25 июня включительно. В ответе запишите только число.

Имя файла: 0004.

- 
- 4 Для кодирования сообщений, состоящих только из букв {А, Б, В, Д, Е, Ж, Л, Н, Р, У}, используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Известные коды букв приведены в таблице:

Буква	Код	Буква	Код
А	10	Ж	1100
Б	00	Л	
В	111011	Н	111010
Д	01	Р	11100
Е	1111	У	11011

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Л, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

- 
- 5 На вход алгоритма подаётся натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом:
- 1) строится двоичная запись числа  $N$ ;
  - 2) если в двоичной записи числа  $N$  чётное число единиц, то два её старших (левых) разряда заменяются цифрами 10, а справа дописывается 1;
  - 3) если в двоичной записи числа  $N$  нечётное число единиц, то два её старших (левых) разряда заменяются цифрами 11, а справа дописывается 0.

Например, число 12 (1100 в двоичной записи) будет преобразовано в число 17 (10001 в двоичной записи), а число 11 (1011 в двоичной записи) — в число 30 (11110 в двоичной записи).

Определить максимальное число  $N$ , для которого результат работы данного алгоритма меньше 88. В ответе записать это число в десятичной системе счисления.

---

---

6 Исполнитель Черепаха перемещается на плоскости с декартовой системой координат. При опущенном хвосте перемещение Черепахи оставляет след в виде линии.

В начальный момент времени Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен.

Черепаха может выполнять следующие команды.

1. Команда **Вперёд**  $n$ , где  $n$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха перемещается на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова.
2. Команда **Назад**  $n$ , где  $n$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха перемещается на  $n$  единиц в направлении, противоположном тому, куда указывает её голова.
3. Команда **Направо**  $m$ , где  $m$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха поворачивает голову на  $m$  градусов по часовой стрелке.
4. Команда **Налево**  $m$ , где  $m$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха поворачивает голову на  $m$  градусов против часовой стрелки.
5. Команда **Опустить хвост**. Выполняя эту команду, Черепаха переходит в режим рисования.
6. Команда **Поднять хвост**. Выполняя эту команду, Черепаха переходит в режим без рисования.

Запись **Повтори**  $k$  [**Команда1 Команда2 ...**], где  $k$  — натуральное число, означает, что последовательность команд, записанная в скобках, будет выполнена  $k$  раз.

Дана следующая программа:

Повтори 2 [Вперёд 45 Направо 90 Вперёд 20 Направо 90] Поднять хвост Вперёд -2 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 35 Направо 90]
---

Найдите площадь пересечения фигур, ограниченных нарисованными Черепахой линиями.

---

---

7 Исполнитель Черепаха перемещается на плоскости с декартовой системой координат. При опущенном хвосте перемещение Черепахи оставляет след в виде линии.

В начальный момент времени Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен.

Черепаха может выполнять следующие команды.

1. Команда **Вперёд**  $n$ , где  $n$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха перемещается на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова.
2. Команда **Назад**  $n$ , где  $n$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха перемещается на  $n$  единиц в направлении, противоположном тому, куда указывает её голова.
3. Команда **Направо**  $m$ , где  $m$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха поворачивает голову на  $m$  градусов по часовой стрелке.
4. Команда **Налево**  $m$ , где  $m$  — целое число. Выполняя эту команду, Черепаха поворачивает голову на  $m$  градусов против часовой стрелки.
5. Команда **Опустить хвост**. Выполняя эту команду, Черепаха переходит в режим рисования.
6. Команда **Поднять хвост**. Выполняя эту команду, Черепаха переходит в режим без рисования.

Запись **Повтори**  $k$  [**Команда1 Команда2 ...**], где  $k$  — натуральное число, означает, что последовательность команд, записанная в скобках, будет выполнена  $k$  раз.

Дана следующая программа:

Повтори 2 [Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 25 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 4 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 35 Направо 90 Вперёд 45 Направо 90]
---

Укажите количество точек плоскости, имеющих целочисленные координаты и принадлежащих объединению фигур, ограниченных нарисованными Черепахой линиями, исключая границы этого объединения.

---

8 Файл с растровым изображением был передан в пункт А за 700 секунд. Затем данный файл перекодировали: его разрешение уменьшили в 5 раз, а количество цветов увеличили с 4 до 256. Пропускная способность канала связи с пунктом А в 7 раз ниже, чем канала связи с пунктом Б. Определить время передачи перекодированного файла в пункт Б в секундах. Информационный объём палитры в файле не учитывать. Единицы измерения в ответе указывать не нужно.

---

9 В файле содержится последовательность из не более чем 10 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар элементов последовательности, в которых каждый из элементов в десятичной записи заканчивается на нечётную цифру, причём эти цифры для элементов пары различны, а модуль разности элементов пары меньше минимального элемента, делящегося на 66 (гарантируется, что в последовательности существует хотя бы одна такая пара). В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальный модуль разности элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумеваются два идущих подряд элемента последовательности.

Имя файла: 0163.

---

- 
- 10 В файле содержится последовательность из не более чем 10 000 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых каждое из чисел при делении на 47 даёт остаток, равный минимальному элементу последовательности (гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одна такая пара). В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Имя файла: 0030.

---

- 11 У исполнителя «Вычислитель» есть следующие команды:

- 1) прибавить 1;
- 2) умножить на 2;
- 3) умножить на 3.

У исполнителя есть экран, на котором отображается некоторое число. Каждая команда соответствующим образом изменяет число на экране.

Программой для исполнителя является последовательность его команд. Определите, сколько существует программ, которые из числа 3 на экране получают число 24, при этом траектория вычислений содержит число 12, но не содержит числа 18.

---

- 12 Два игрока, Петя и Вася, 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 1 камень или увеличить количество камней в куче в 2 раза. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 14 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 45. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 45 или больше камней; однако если в куче оказывается 56 или больше камней, то победителем считается другой игрок.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 44$ .

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

Выполните следующие задания.

1. Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход.
2. Известно, что Вася выиграл своим первым ходом при неудачном первом ходе Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.
3. Укажите все такие значения  $S$ , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Вася может выиграть своим первым ходом, либо Вася будет признан победителем до такого хода.
4. Укажите все такие значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один свой ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася, либо Петя будет признан победителем до такого хода.
5. Укажите все такие значения  $S$ , при котором одновременно верно следующее:
  - 1) у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, либо Вася будет признан победителем до такого хода;
  - 2) у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом или быть признанным победителем до такого хода.

В ответе на каждое задание записывайте найденные значения в порядке возрастания. Допустимо указывать интервалы значений.

---

- 
- 13 Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может либо добавить в кучу 1 камень, либо увеличить число камней в куче в 3 раза и убрать 1 камень, либо увеличить число камней в куче в 4 раза и убрать 2 камня. Например, имея кучу из 8 камней, за один ход можно получить кучу из 9, 23 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 70. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 70 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 69$ .

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

Выполните следующие задания.

1. Укажите все такие значения числа  $S$ , при которых Петя может выиграть в один ход.
2. Известно, что Вася выиграл своим первым ходом при неудачном первом ходе Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.
3. Укажите все такие значения  $S$ , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Вася может выиграть своим первым ходом.
4. Укажите все такие значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один свой ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася.
5. Укажите все такие значения  $S$ , при котором одновременно верно следующее:
  - 1) у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
  - 2) у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

В ответе на каждое задание записывайте найденные значения в порядке возрастания. Допустимо указывать интервалы значений.

---

- 14 Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может в одну любую кучу по своему выбору добавить 1 камень или увеличить количество камней в куче в 2 раза. Игровая позиция, когда в одной куче находится  $a$  камней, а в другой —  $b$  камней, обозначается так:  $(a, b)$ . Например, из позиции  $(3, 11)$  за один ход можно получить любую из следующих позиций:  $(4, 11)$ ,  $(6, 11)$ ,  $(3, 12)$ ,  $(3, 22)$ . У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 85. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в двух кучах суммарно будет 85 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 77$ .

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

Выполните следующие задания.

1. Известно, что Вася выиграл своим первым ходом при неудачном первом ходе Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.
  2. Укажите два значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один свой ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Запишите найденные значения в порядке возрастания.
  3. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно верно следующее:
    - 1) у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
    4. у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.
-

- 
- 15 Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может в одну любую кучу по своему выбору добавить 1 камень или увеличить количество камней в куче в 2 раза. Игровая позиция, когда в одной куче находится  $a$  камней, а в другой —  $b$  камней, обозначается так:  $(a, b)$ . Например, из позиции  $(3, 11)$  за один ход можно получить любую из следующих позиций:  $(4, 11)$ ,  $(6, 11)$ ,  $(3, 12)$ ,  $(3, 22)$ . У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 39. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в двух кучах суммарно будет 39 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 34$ .

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

Выполните следующие задания.

1. Известно, что Вася выиграл своим первым ходом при неудачном первом ходе Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.
  2. Укажите два значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть за один свой ход, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Запишите найденные значения в порядке возрастания.
  3. Укажите минимальное значение  $S$ , при котором одновременно верно следующее:
    - 1) у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
    - 2) у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.
- 

- 16 В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем считать, 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. Каждая строка таблицы содержит следующую информацию об отдельном процессе:

- идентификатор (ID) процесса;
- время выполнения процесса;
- идентификаторы (ID) влияющих процессов, т. е. процессов, от которых зависит данный процесс, с разделителем «;»; если процесс является независимым, то указано значение 0.

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

Имя файла: 0007.

---



- 
- 17 В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем считать, 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. Каждая строка таблицы содержит следующую информацию об отдельном процессе:

- идентификатор (ID) процесса;
- время выполнения процесса;
- идентификаторы (ID) влияющих процессов, т. е. процессов, от которых зависит данный процесс, с разделителем «;»; если процесс является независимым, то указано значение 0.

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

Имя файла: 0032.

---

- 18 В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем считать, 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. Каждая строка таблицы содержит следующую информацию об отдельном процессе:

- идентификатор (ID) процесса;
- время выполнения процесса;
- идентификаторы (ID) влияющих процессов, т. е. процессов, от которых зависит данный процесс, с разделителем «;»; если процесс является независимым, то указано значение 0.

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

Имя файла: 0026.

---

- 19 В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем считать, 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. Каждая строка таблицы содержит следующую информацию об отдельном процессе:

- идентификатор (ID) процесса;
- время выполнения процесса;
- идентификаторы (ID) влияющих процессов, т. е. процессов, от которых зависит данный процесс, с разделителем «;»; если процесс является независимым, то указано значение 0.

Все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Известно, что минимальное общее время, требуемое для завершения всех процессов, равно 50.

Для одного из процессов неизвестно время его выполнения. В файле вместо этого значения указан символ «х». Определите это значение.

Имя файла: 0109.

---

---

20 В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем считать, 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. Каждая строка таблицы содержит следующую информацию об отдельном процессе:

- идентификатор (ID) процесса;
- время выполнения процесса;
- идентификаторы (ID) влияющих процессов, т. е. процессов, от которых зависит данный процесс, с разделителем «;»; если процесс является независимым, то указано значение 0.

Все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Известно, что минимальное общее время, требуемое для завершения всех процессов, равно 66.

Для одного из процессов неизвестно время его выполнения. В файле вместо этого значения указан символ «х». Определите это значение.

Имя файла: 0118.

---