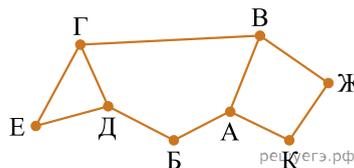


1. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите номера населённых пунктов Б и В в таблице. В ответе напишите два числа без разделителей: сначала для пункта Б, затем для пункта В.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1					*			*
2			*		*		*	
3		*			*			
4						*	*	
5	*	*	*					
6				*				*
7		*		*				*
8	*					*	*	



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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
0		0	0	0
0			0	0
0				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. 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

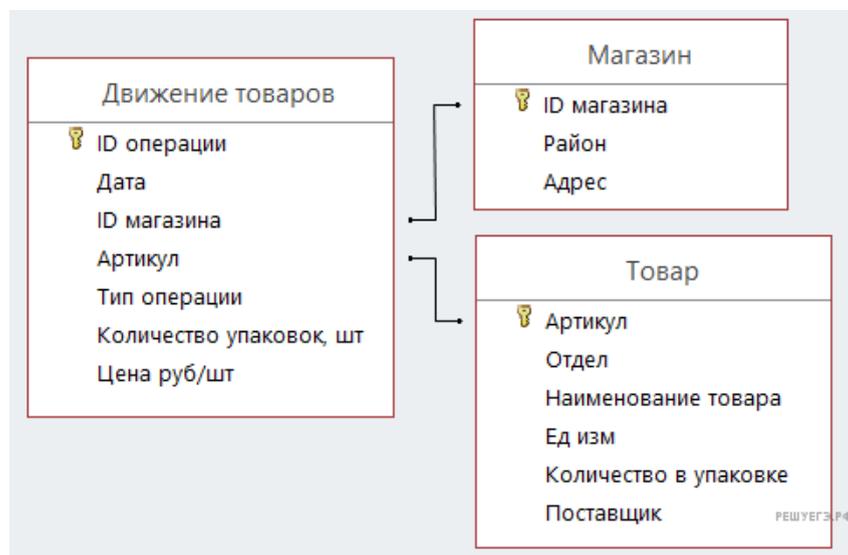
Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Задание 3

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины города в первой декаде июня 2021 г. и о продаже товаров в этот же период. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит адреса магазинов.

На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько килограммов сахара всех видов поступило за указанный период в магазины Заречного района.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Е, С, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 100, С — 101. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АТТЕСТАТ?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

5. Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму:

1. Строится восьмидесятибитная двоичная запись числа N .
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Восьмидесятибитная двоичная запись числа N : 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число $242 - 13 = 229$.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

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 ... Команда S]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 4 Направо 90]

Определите количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри или на границе области, которую ограничивает заданная алгоритмом линия.

7. Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером 512 на 300 пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 150 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

8. Ярослав составляет коды из букв, входящих в слово ЯРОСЛАВ. Код должен состоять из 5 букв, буквы в коде не должны повторяться, согласных в коде должно быть больше, чем гласных, две гласные буквы нельзя ставить рядом. Сколько кодов может составить Ярослав?

9. В каждой строке электронной таблицы записаны четыре натуральных числа. Определите, сколько в таблице таких четвѐрок, из которых можно выбрать три числа, которые не могут быть сторонами никакого треугольника, в том числе вырожденного (вырожденным называется треугольник, у которого сумма длин двух сторон равна длине третьей стороны).

Задание 9

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается сочетание букв «вечер» или «Вечер» только в составе других слов, но не как отдельное слово, в тексте повести А. И. Куприна «Поединок». В ответе укажите только число.

Задание 10

11. При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный идентификатор, состоящий из 14 символов. Для построения идентификатора используют только латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных букв). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено 19 байт на каждого пользователя.

Сколько байт нужно для хранения сведений о 25 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.

12. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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 (111, 27) преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

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

выполняется, пока условие истинно.

Какая строка получится в результате применения приведѐнной ниже программы к строке, состоящей из 68 троек?

НАЧАЛО

 ПОКА нашлось (999) ИЛИ нашлось (333)

 ЕСЛИ нашлось (333)

 ТО заменить (333, 9)

 ИНАЧЕ

 заменить (999, 3)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

 КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

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. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места — нули. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причѐм каждый байт записывается в виде десятичного

числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 132.214.141.28 адрес сети равен 132.214.141.0. Укажите наибольшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски этой сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

14. Сколько единиц содержится в двоичной записи значения выражения: $4^{511} + 2^{511} - 511$?

15. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [22, 72]$ и $Q = [42, 102]$. Какова наименьшая возможная длина интервала A , что логическое выражение

$$\neg(\neg(x \in A) \wedge (x \in P)) \vee (x \in Q)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

16. Алгоритм вычисления значения функции $F(a, b)$, где a и b — целые неотрицательные числа, задан следующими соотношениями:

$$\begin{aligned} F(a, 0) &= 0; \\ F(a, b) &= F(a-1, b) + b, \text{ если } a > b; \\ F(a, b) &= F(a, b-1) + a, \text{ если } a \leq b \text{ и } b > 0. \end{aligned}$$

Укажите количество таких целых неотрицательных чисел a , для которых можно подобрать такое b , что $F(a, b) = 2\,097\,152$.

17. В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма элементов кратна 8, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

[17.txt](#)

Ответ:

18. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз.

Команда вправо перемещает Робота в соседнюю правую ячейку, команда вниз — в соседнюю нижнюю. В случае если Робот выйдет за границы данного квадрата или пересечет внутренние границы — он разбивается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Ваша задача — найти максимальную и минимальную суммы монет, собранные исполнителем (это относится и к начальной, и к последней ячейке квадрата), если Робот начинает движение из левой верхней ячейки в конечную остановку. Конечная остановка робота — клетка, ограниченная стеной справа и снизу. Из этой клетки робот ходить дальше не может, а накопленная сумма считается итоговой.

В ответ укажите 2 числа без пробела — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

[Задание 18](#)

Ответ:

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в меньшую кучу один камень, добавить два камня** или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Пусть, например, в начале игры в первой куче 5 камней, а во второй — 8 камней, будем обозначать такую позицию $(5, 8)$. Петя первым ходом должен добавлять камни в первую кучу, он может получить позиции $(6, 8)$, $(7, 8)$ и $(10, 8)$. Если Петя получает позиции $(6, 8)$ и $(7, 8)$, Ваня следующим ходом тоже должен добавлять камни в первую кучу, а если Петя получает позицию $(10, 8)$, Ваня должен добавлять камни во вторую кучу, так как теперь она стала меньшей.

Игра завершается, когда общее количество камней в двух кучах становится более 60. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший 61 или больше камней в двух кучах.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 52$.

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

Укажите **минимальное** из таких значений S , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня сможет выиграть своим первым ходом.

20. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в меньшую кучу один камень, добавить два камня** или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Пусть, например, в начале игры в первой куче 5 камней, а во второй — 8 камней, будем обозначать такую позицию $(5, 8)$. Петя первым ходом должен добавлять камни в первую кучу, он может получить позиции $(6, 8)$, $(7, 8)$ и $(10, 8)$. Если Петя получает позиции $(6, 8)$ и $(7, 8)$, Ваня следующим ходом тоже должен добавлять камни в первую кучу, а если Петя получает позицию $(10, 8)$, Ваня должен добавлять камни во вторую кучу, так как теперь она стала меньшей.

Игра завершается, когда общее количество камней в двух кучах становится более 60. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший 61 или больше камней в двух кучах.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 52$.

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

Укажите **минимальное** и **максимальное** из таких значений S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани.

В ответе запишите сначала минимальное значение, затем максимальное.

21. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в меньшую кучу один камень, добавить два камня** или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Пусть, например, в начале игры в первой куче 5 камней, а во второй — 8 камней, будем обозначать такую позицию (5, 8). Петя первым ходом должен добавлять камни в первую кучу, он может получить позиции (6, 8), (7, 8) и (10, 8). Если Петя получает позиции (6, 8) и (7, 8), Ваня следующим ходом тоже должен добавлять камни в первую кучу, а если Петя получает позицию (10, 8), Ваня должен добавлять камни во вторую кучу, так как теперь она стала меньшей.

Игра завершается, когда общее количество камней в двух кучах становится более 60. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший 61 или больше камней в двух кучах.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 52$.

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

Найдите **максимальное** из таких значений S , при которых у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

22. В файле [22_34.xlsx](#) 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.

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

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

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 — через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $4 + 1 = 5$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $5 + 7 = 12$ мс.

23. Исполнитель Вычислитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 2
2. Умножить на 2
3. Прибавить 3

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2, третья увеличивает его на 3.

Программа для исполнителя Вычислитель — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 11?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 9, 12, 24.

24. Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов A , B и C . Определите максимальное количество идущих подряд символов B .

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

[Задание 24](#)

