

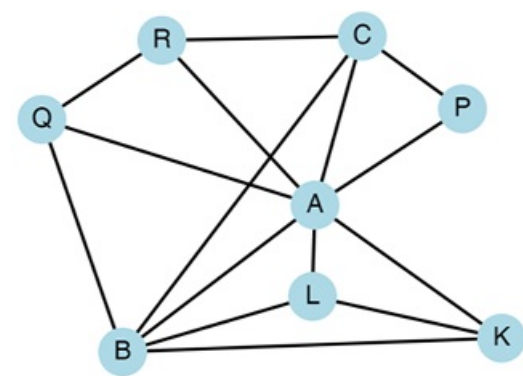
Вариант 242

ID: 14058

1.

Фёдор и Евгений делали практическую работу по географии: изучали карту района и расстояния между городами. Фёдор изобразил схему городов в виде графа и подписал вершины латинскими буквами. А Евгений составил таблицу протяжённости дорог между населёнными пунктами, но, чтобы пошутить над учителем, пронумеровал города арабскими цифрами.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		29	11	28				
	2	29			26				24
	3	11			11	28			23
	4	28	26	11		25	24	20	23
	5			28	25				
	6				24			14	20
	7				20		14		19
	8		24	23	23		20	19	



Шутка пошла не по плану, и теперь учитель просит их проверить, выполняется ли неравенство треугольника для треугольника KLB . Для этого нужно определить сумму длин дорог KB и BL на схеме. Запишите в ответе эту сумму.

2.

Логическая функция F задаётся выражением $((p_3 \rightarrow p_1) \rightarrow (p_4 \vee \neg p_2))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

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

В ответе напишите буквы (x , y , z , w) в том порядке, который соответствует переменным (p_1, p_2, p_3) и (p_4) в выражении. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция задана выражением $(\neg p_2 \vee p_1)$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

x	y	$(\neg x \vee y)$
0	1	0

В этом случае (p_1) соответствует переменная (y), а (p_2) – переменная (x). В ответе следует написать yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общий объём (в литрах) всех видов пятновыводителя, полученных магазинами, расположенными на улице Гагарина, за период с 8 по 22 июля включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, В, Е, Л, Н, О, С, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В – 10, Л – 01, С – 0001, Я – 111. Для четырёх оставшихся букв А, Е, Н, и О кодовые слова неизвестны. Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ВСЕЛЕННАЯ?

Примечание. Условие фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по такому правилу: – если число N чётно, к этой записи слева и справа приписывается единица – если число N нечётно, справа приписывается «10»

Таким образом получается двоичная запись искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $12 = 1100_2$ результат – число $111001_2 = 57$, а для исходного числа $5 = 101_2$ результат – число $10110_2 = 22$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , которое больше 179. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 2 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 ... Команда5] означает, что последовательность из 5 команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Производилась двуканальная (стерео) звукозапись длительностью 10 минут с частотой дискретизации 192 кГц и 24-битным разрешением. Эту звукозапись разбили на n равных по времени частей, параметры кодировки при этом никак не изменялись. Известно, что на передачу одной из таких частей по каналу связи, пропускная способность которого равна 12800 бит/с, потребовалось 20 секунд.

Определите, на какое количество частей была разделена звукозапись. В ответе укажите только целое число.

8.

Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами А, В, С, D, и Е. В конце цепочки может стоять одна из бусин, помеченная согласной буквой. На втором месте — одна из бусин А, В, С, не стоящая в цепочке на первом месте. В начале — любая гласная, если третья буква согласная, и любая согласная, если третья гласная. Каждая из допустимых бусин может встречаться в цепочке любое количество раз или не встречаться совсем.

Сколько цепочек длиной в 4 бусины можно составить по данным правилам?

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой содержатся три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия: – числа в строке расположены в возрастающей последовательности – все числа различны

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

10.

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

Костя — начинающий сетевой администратор, он подбирает маску для локальной сети, в которой есть 30 компьютеров.

Какой максимальный последний байт маски он может выбрать?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 458-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 862 серийных номеров отведено не более 276 Кбайт памяти.

Определите максимально возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записано двоичное представление целого положительного числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами λ . В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа от последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$1, L, q_1$	$0, L, q_1$

После выполнения программы на ленте оказалось двоичная запись числа 67. Определите десятичное значение наименьшего числа, которое могло быть записано на ленте до начала работы программы.

13.

Исполнитель Минус преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Вычесть 2.
2. Вычесть 3.
3. Вычесть 4.

Первая команда уменьшает число на экране на 2, вторая уменьшает это число на 3, а третья — на 4.

Программа для исполнителя Минус — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют число 47 в число 14, и при этом траектория вычислений содержит число 25?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы 312 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 14, 12, 9.

14.

Число, являющееся результатом выражения $2^{2^4} + 2^{1^4} - 2^5$, записали в системе счисления с основанием 2.

Сколько единиц в такой записи?

15.

Элементами множеств A , P и Q являются натуральные числа. Множество P содержит только числа, кратные 5, а множество Q — только числа, кратные 3.

Известно, что выражение

$$(x \in Q) \rightarrow ((x \in P) \rightarrow ((x \in Q) \wedge (x \in A)))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x .

Определите наибольшее возможное натуральное число, которому должны быть кратны элементы множества A .

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1,$$

$$F(n) = n + F(n - 1) \text{ если } n \text{ — чётно,}$$

$$F(n) = 2 \times F(n - 2) \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ — нечётно.}$$

Чему равно значение функции $F(24)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, каждое из которых находится в диапазоне от $-20\,000$ до $20\,000$. Определите количество пар элементов последовательности, сумма которых превосходит каждую из сумм соседних пар, при этом все три суммы являются положительными.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем минимальное из произведений элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности. Под соседними парами подразумеваются четыре идущих подряд элемента последовательности.

Например, в последовательности 1 2 3 4 5 6 у пары (3, 4) соседние пары (1, 2) и (5, 6).

[17.txt](#)

18.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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.

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.

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.

Типовой пример организации данных в файле

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

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

[18.ods](#)

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — 5 камней;
 $2 \leq 5 \leq 50$.

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

Найдите максимальное 5 , при котором Петя выигрывает своим первым ходом.

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — 5 камней;
 $2 \leq 5 \leq 50$.

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

Найдите максимальное значение 5 , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — 5 камней;
 $2 \leq 5 \leq 50$.

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

Найдите наибольшее значение 5 , 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.

20.

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.

Время работы одного из процессов неизвестно и помечено буквой t .

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	t	1; 2
4	7	3

Определите максимальное значение t , если известно, что вся совокупность процессов завершилась за 220 мс. Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xlsx](#)

[22.csv](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

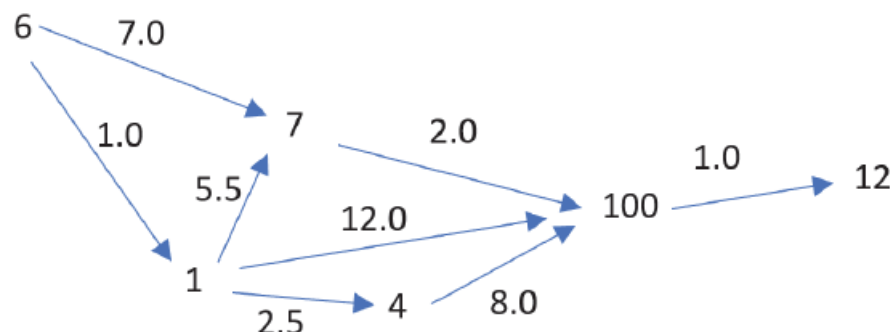
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W) . L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих прописные буквы латинского алфавита. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов, каждая из которых содержит только символы из набора букв A, B и C (с учётом повторений).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Пример входных данных
QWAAABAD

Для приведенного примера максимальное количество идущих подряд пар это 2:
AA и BA.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться:

- символ «?» — означает 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 10^9 , найдите все числа, которые соответствуют маске $17?387*5$ и делятся на 347 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 347.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В техподдержке Яндекса работают N сотрудников.

Известна дата и время начала работы, а также продолжительность работы каждого сотрудника в каждый его рабочий день. Некоторые сотрудники работают ночью, их дежурство может начинаться до полуночи, а заканчиваться после.

Выясните, какое максимальное количество сотрудников работали одновременно и какого числа это произошло. Если таких чисел несколько, выведите наименьшее.

Считается, что сотрудник работал в час h , если его рабочее время целиком содержит отрезок от $h:00:00$ до $h:59:59$.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два натуральных числа: N ($N \leq 1000$) — число сотрудников и M ($M \leq 16000$) — число записей о выходе на работу.

Следующие M строк содержат по четыре натуральных числа: — S ($1 \leq S \leq N$) — номер сотрудника — D ($1 \leq D \leq 31$) — число марта 2024 года, когда начинался рабочий отрезок — T ($0 \leq T \leq 23$) — время начала в часах — L ($1 \leq L \leq 12$) — продолжительность рабочего окна в часах

Запишите в ответе два числа: максимальное количество сотрудников, которые работали одновременно в какой-то час, и число марта, когда это произошло (если таких чисел несколько, выведите наименьшее).

Типовой пример организации данных во входном файле

4 5 1 3 17 10 2 4 11 5 3 4 13 2 4 4 14 1 1 4 15 2

При таких исходных данных 4 марта с 14:00:00 до 14:59:59 на работе были сотрудники 2 (с 11 часов до 16), 3 (с 13 до 15), 4 (с 14 до 15). Сотрудник 1 вышел на работу 4 марта в 15:00 и отрезок с 15:00:00 до 15:59:59 работал вместе только с сотрудником 2.

Поэтому максимальное число одновременно работающих сотрудников равно 3, и это произошло 4 марта. Ответ при таких данных — 3 и 4.

Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемых файлов, а не из примера.

[26.txt](#)

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K=4$) с $R=2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

