

Вариант 132

ID: 175

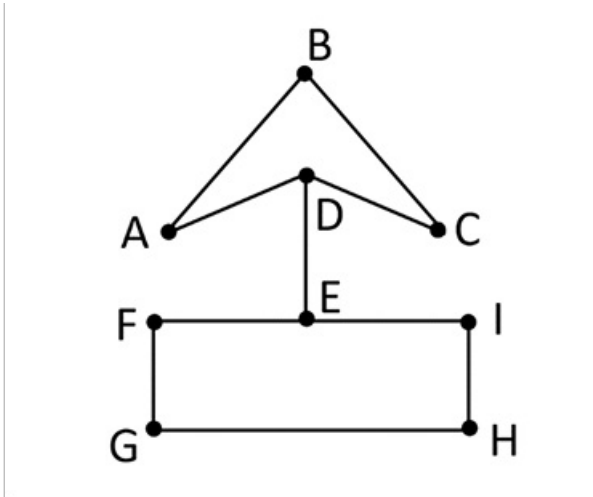
1.

На рисунке изображена схема водопровода элитного поселка Шоколадная березовая роща. В таблице звёздочкой обозначено наличие водопроводной трубы из одного дома в другое. Отсутствие звёздочки означает, что такой трубы нет.

Так как таблицу и схему рисовали разные бригады рабочих, то нумерация домов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите, какие номера в таблице могут соответствовать домам В, G и H на схеме. В ответе запишите эти **три** номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

		Номер дома								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер дома	1				*			*	*	
	2						*			*
	3						*		*	
	4	*				*				
	5				*			*		
	6		*	*						
	7	*				*				
	8	*		*						*
	9		*						*	



2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $(F=\neg(y \rightarrow x) \vee (z \rightarrow w) \vee \neg z)$, 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
	0			0
0	1			0
1			0	0

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

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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, сколько литров пятновыводителя всех видов было продано в магазинах на улицах Пушкинской и Мартеновской за период с 3 по 10 июня включительно. В ответе укажите только целую часть полученного числа.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь символов: !, 1, а, е, л, п, р и я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Символ	Код
1	1100
а	1101
е	1111
л	000
п	1110
я	011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «1апреля!»?

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 ($N > 7$). Алгоритм строит по нему новое число R : 1. Строится восьмеричная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается так:

- а) если число чётное, к восьмеричной записи справа дописывается последняя цифра
- б) если число нечётное, первая и последняя цифры восьмеричной записи меняются местами

Таким образом получается восьмеричная запись искомого числа R .

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

Например, результат для исходного числа $21 = 25_8 \rightarrow 52_8 = 42$, а для числа $22 = 26_8 \rightarrow 266_8 = 182$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R меньше 254. 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 есть 2 команды:

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова\ **Направо** m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Запись **Повтори** k [**Команда1 Команда2 ... КомандаS**] означает, что последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 135 Повтори 7 [Вперёд 7 Направо 45 Вперёд 8 Направо 135]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не нужно.

7.

Фотографии сканируют с разрешением 300 dpi. При сканировании используют 2^{24} цветов. Под хранение файла отведено 13 Мбайт. Какую максимальную площадь (в квадратных дюймах) может иметь фотография? В ответе запишите целую часть числа.

8.

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы ФЕВРАЛЬ, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. АААААА
2. АААААВ
3. АААААЕ
4. АААААЛ
5. АААААР
6. АААААФ
7. АААААЬ
8. ААААВА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, в котором нет ни одной гласной буквы?

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть числа, кратные трём
- сумма двух наименьших чисел больше второго по величине числа

В ответе запишите только число.

Примечание: понятие «второе по величине» определяется строго среди уникальных значений строки.

[9.ods](#)

10.

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.

Сеть задана IP-адресом 123.222.0.192 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, в которых количество нулей и единиц в двоичной записи IP-адреса одинаково? В ответе укажите только число.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 172 символов. В базе данных каждый серийный номер занимает 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 356 984 серийных номеров потребовалось не менее 54 Мбайт памяти.

Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1200 символов, включающая только нули, единицы и двойки. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что в строке одинаковое количество чётных и нечётных цифр, а их сумма равна 800. Сколько двоек было в исходной строке?

13.

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

- А. Вычесть 2.
- В. Разделить нацело на 2.
- С. Разделить нацело на 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 40 траектория состоит из чисел 13, 6, 4.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 40 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений не содержит число 22?

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:

$$5432x67_{17} + 302x_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение этого арифметического выражения кратно 19. Для найденного x укажите значение выражения в ответе в десятичной СС.

15.

На числовой прямой дан отрезок $P = [3; 17]$; Q — множество всех натуральных делителей числа 78, отличных от единицы и от самого числа 78; A — множество всех натуральных делителей некоторого натурального числа y , отличных от единицы и от самого числа y (число y таково, что множество A непустое). Укажите наименьшее возможное значение числа y , для которого выражение

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

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

16.

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

$$F(n) = 2, \text{ при } n < 2$$

$$F(n) = n + F(n - 1), \text{ если } n \geq 2 \text{ и не кратно двум}$$

$$F(n) = 3 \times F(n - 2), \text{ если } n \geq 2 \text{ и кратно двум}$$

Чему равно значение выражения $F(27)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не больше двух из трёх элементов чётные, а сумма элементов тройки не больше третьего по величине элемента последовательности.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($3 < N < 17$). В каждой клетке записано целое число. Исполнитель Робот начинает движение в левой верхней клетке и 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано число от 10 до 99 или 0. Посетив клетку, Робот прибавляет к счету значение, записанное в этой клетке; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Необходимо найти максимальный и минимальный результаты работы исполнителя Робот в заданном поле. Запрещается посещать одну клетку дважды, а также клетки с нулевым значением.

Известно, что как минимум один путь из начальной клетки в конечную точно существует. Конечной точкой лабиринта считается правая нижняя клетка.

Исходные данные представляют собой файл с электронной таблицей размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4	10
10	1	1	0	2
1	3	12	0	8
2	0	0	0	11
5	19	14	11	5

Для данных из примера ответ

57	68
----	----

[18.ods](#)

[18.xls](#)

[18.xlsx](#)

19.

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 убрать из кучи один камень или уменьшить количество камней в куче в два раза (если в куче нечётное количество камней, сделать такой ход нельзя).

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 12. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 12 или менее камней.

В начальный момент в куче было S камней, $13 \leq S$.

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

Найдите минимальное и максимальное значения S , при котором одновременно выполняются два условия:
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.

В ответе укажите два числа: сначала минимальное значение, затем максимальное.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Мальчики ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **3 камня или увеличить в одной из куч количество камней в 2 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 503. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в кучах будет 503 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 487$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , при котором такая ситуация возможна.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Мальчики ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **3 камня или увеличить в одной из куч количество камней в 2 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 503. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в кучах будет 503 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 487$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее значения S , при которых 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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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 букв A, B, C, D, E, F. Найдите количество цепочек длины 3, удовлетворяющих таким условиям:

- 1-й символ — A, или B, или C
- 2-й символ — C, или D, или E
- 3-й символ — не гласная
- символы не повторяются

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [397438; 443520], числа, имеющие не менее 142 чётных различных натуральных делителей, не считая самого числа.

Для каждого найденного числа запишите в отдельной строке два значения: сначала количество делителей, подходящих под условие, затем максимальный из них. Результаты выводите в порядке возрастания найденных чисел.

24.

Входной файл содержит заявки пассажиров, желающих сдать свой багаж в камеру хранения. В заявке указаны время сдачи багажа и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток). Багаж одного пассажира размещается в одной свободной ячейке с минимальным номером. Ячейки пронумерованы начиная с единицы. Размещение багажа в ячейке или её освобождение происходит в течение 1 мин. Багаж можно поместить в только что освобождённую ячейку начиная со следующей минуты. Если в момент сдачи багажа свободных ячеек нет, то пассажир уходит. Определите, сколько пассажиров сможет сдать свой багаж в течение 24 ч и какой номер будет иметь ячейка, которую займут последней. Если таких ячеек несколько, укажите минимальный номер ячейки.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число K , не превышающее 1000, — количество ячеек в камере хранения. Во второй строке — натуральное число N ($N \leq 1000$), обозначающее количество пассажиров. Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, каждое из которых не превышает 1440: указанное в заявке время размещения багажа в ячейке и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток). Запишите в ответе два числа: количество пассажиров, которые смогут воспользоваться камерой хранения, и номер последней занятой ячейки.

Типовой пример организации данных во входном файле

2 5 30 60 40 1000 59 60 61 1000 1010 1440

При таких исходных данных положить вещи в камеру хранения смогут первый, второй, четвёртый и пятый пассажиры. Последний пассажир положит вещи в ячейку 1, так как ячейки 1 и 2 будут свободны. Ответ для примера: 4 1.

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

[26.txt](#)

25.

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

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	256
2	Тип 2	yxzw
3	Тип 3	1775
4	Тип 4	27
5	Тип 5	505
6	Тип 6	28
7	Тип 7	50
8	Тип 8	19609
9	Тип 9	4650
10	Тип 10	10
11	Тип 11	129
12	Тип 12	500
13	Тип 13	260
14	Тип 14	126646894
15	Тип 15	9
16	Тип 16	3188673
17	Тип 17	1333, 79937
18	Тип 18	1053, 2053
19	Типы 19-21	27, 51 122 235, 242
20	Тип 22	105
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	10102
23	Тип 25	143, 201600, 143, 205920, 143, 207900, 143, 211680, 143, 214200, 143, 218400, 167, 221760
24	Тип 26	389, 133
25	Тип 27	539936 , 100704