

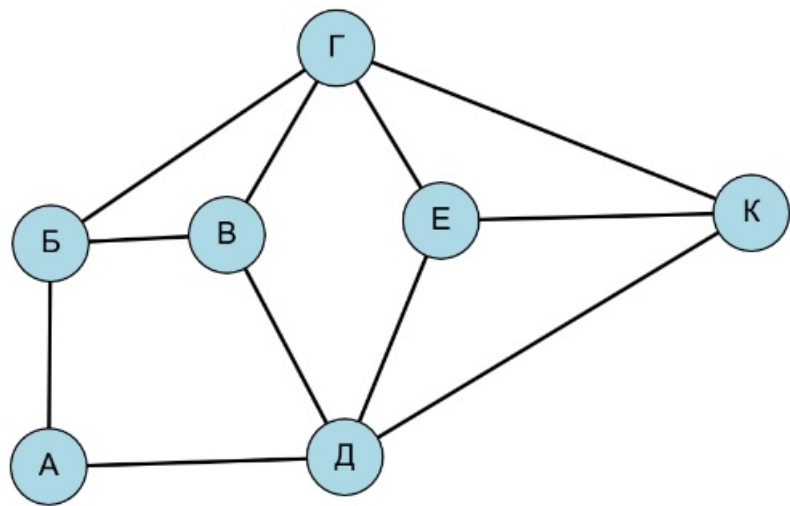
Вариант 36

ID: 78

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
Номер пункта	П1			18	10	8	5	
	П2			9		11	12	7
	П3	18	9				4	
	П4	10						14
	П5	8	11					6
	П6	5	12	4				
	П7		7		14	6		



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 длину кратчайшего пути из пункта Г в пункт Д, если передвигаться можно только по указанным дорогам.

В ответе запишите целое число — длину пути в километрах.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

$$\neg(z \rightarrow w) \vee (x \rightarrow y) \vee \neg x,$$

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			0
	1			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.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу — переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами, расположенными на проспекте Мира, за период с 5 по 19 июня включительно. В ответе запишите только число.

[3.xls](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, которые содержат только восемь букв: Г, Е, Ж, С, Т, У, Ч и Ь. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Коды для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
Ж	00
Г	111
У	1100
Ч	011
Е	1000
С	1001
Т	1101

Укажите возможный код минимальной длины для буквы Ь. Если их несколько, выберите код с максимальным числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не составляет начало другого кодового слова. Это позволяет однозначно расшифровывать закодированные сообщения.

5.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - если количество разрядов в числе чётное, тогда в центр записи числа дописывается 000.
 - если количество разрядов в числе нечётное, тогда к этой записи слева дописывается 1, а справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $5_{10} = 101_2$ результатом является число $110101_2 = 53_{10}$, а для исходного числа $8_{10} = 1000_2$ результатом является число $1000000_2 = 64_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 100. 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 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.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Повтори 6 [Вперёд 5 Направо 60] Поднять хвост Вперёд 5 Направо 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 5 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, не включая точки на границах этого пересечения.

7.

Голосовое сообщение продолжительностью 3 минуты 10 секунд было записано в формате стерео и оцифровано с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 12 000 измерений в секунду. Сжатие данных не использовалось.

Определите объём голосового сообщения в Кбайт. В ответе укажите только целую часть полученного числа.

8.

Определите количество пятизначных чисел, записанных в семеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 5, при этом никакая чётная цифра не стоит рядом с цифрой 5.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых одновременно выполняются следующие условия: 1. Удвоенный квадрат минимального из чисел, содержащихся в строке, больше, чем произведение двух других чисел, ни одно из которых не равно максимальному числу 2. В строке содержится хотя бы два одинаковых числа

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

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.

В первом здании сеть задана IP-адресом 192.168.56.192 и маской сети 255.255.255.192. А во втором здании сеть задана IP-адресом 192.168.56.208 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько ip-адресов не совпадут в этих сетях?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 31 символа и содержащий только десятичные цифры строчные буквы латинского алфавита (26 различных букв). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено целое число байт, одинаковое для всех пользователей.

Известно, что для хранения информации о 128 пользователях потребовалось 12 килобайт. Сколько байт отведено под дополнительные сведения для одного пользователя? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 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	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$	$1, R, q_1$

Известно, что в исходной строке находилось 180 единиц и 540 двоек. Определите сумму цифр в строке, получившейся после выполнения программы.

13.

Исполнитель ТриКоманды преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами латинского алфавита:

- A. Вычти 1**
- B. Найди целую часть от деления на 2**
- C. Найди целую часть от деления на 3**

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 26 результат — число 3, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 17 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

14.

Значение арифметического выражения $72070 + 7400 - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 1950, записали в 9-ричной системе счисления.

Определите наибольшее возможное количество нулей в 9-ричной записи значения этого арифметического выражения.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m »; и пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [142; 252]$.

Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, 6) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 15)) \vee \neg(x + A \in B)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x ?

16.

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

$F(n) = 42$ при $n \leq 42$;

\$

$F(n) = (n + 1) \times (n - 1) \times F(n - 1)$, если $n > 42$.

\$

Найдите значение $(F(2042) + F(2043))/F(2041)$.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых есть хотя бы одно чётное число, а сумма элементов пары делится на минимальный элемент, кратный 25.

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.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($3 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из четырёх команд: **вправо**, **вверх**, **вправо-вверх**, **влево-вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю, по команде **вправо-вверх** — по диагонали на одну клетку вправо и одну клетку вверх, по команде **влево-вверх** — по диагонали на одну клетку влево и одну клетку вверх. Квадрат ограничен внешними стенами. Сквозь стену Робот пройти не может.

Числа в клетках поля показывают расход энергии Робота на прохождение клетки. Посетив клетку, Робот расходует энергию; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальный и минимальный расходы энергии при переходе робота из левой нижней клетки в правую верхнюю клетку поля.

В ответе запишите два числа: сначала минимальный расход энергии, затем — максимальный.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xlsx](#)

19.

Алиса и Боб играют в игру с двумя кучами монет. Алиса ходит первой. За один ход игрок может либо добавить одну монету в одну из куч (по своему выбору), либо умножить количество монет в одной из куч на два.

Игра завершается, когда суммарное количество монет в кучах становится не менее 122.

В начальный момент в первой куче 22 монеты, во второй куче — S монет $1 \leq S \leq 99$.

Известно что Боб выиграл своим первым ходом, после неудачного хода Алисы. Найдите минимальное значение S при котором это возможно.

Алиса и Боб играют в игру с двумя кучами монет. Алиса ходит первой. За один ход игрок может либо добавить одну монету в одну из куч (по своему выбору), либо умножить количество монет в одной из куч на два

.Игра завершается, когда суммарное количество монет в кучах становится не менее 122.

В начальный момент в первой куче 22 монеты, во второй куче — S монет $1 \leq S \leq 99$.

Найдите минимальное значение S , при котором у Алисы есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Алиса не может выиграть за один ход;
 - Алиса может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Боб.
-

Алиса и Боб играют в игру с двумя кучами монет. Алиса ходит первой. За один ход игрок может либо добавить одну монету в одну из куч (по своему выбору), либо умножить количество монет в одной из куч на два.

Игра завершается, когда суммарное количество монет в кучах становится не менее 122.

В начальный момент в первой куче 22 монеты, во второй куче — S монет $1 \leq S \leq 99$.

Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Боба есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Алисы;
- у Боба нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

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.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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.

[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 Y, A, N, D, E и X.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ E встречается не менее 240 раз.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

Пусть M — сумма минимального и максимального натуральных делителей (обязательно различных) целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то значение M признаётся равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 7 и не содержит цифры 2. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M .

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

На парковке имеется 70 мест для легковых автомобилей и 30 мест для микроавтобусов. Приезжающий на парковку автомобиль занимает любое свободное место соответствующего типа. При этом если свободных мест для легковых автомобилей нет, то легковой автомобиль занимает свободное место, предназначенное для микроавтобуса, но микроавтобус не может занять место, предназначенное для легкового автомобиля. Если подходящего места нет, автомобиль уезжает.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N — общее количество автомобилей, в течение суток приехавших на парковку. Каждая из следующих N строк описывает один автомобиль и содержит 2 целых числа и букву. Первое число означает время в минутах с начала суток, когда автомобиль прибыл на парковку, второе — необходимую длительность стоянки в минутах. Буква означает тип автомобиля: А — легковой, В — микроавтобус. Гарантируется, что никакие два автомобиля не приезжают одновременно. Если время прибытия автомобиля совпадает со временем окончания стоянки другого автомобиля, вновь прибывший автомобиль может занять освободившееся место, если оно подходит ему по типу.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество микроавтобусов, которые смогут припарковаться, затем — общее количество автомобилей (как легковых, так и микроавтобусов), которые уедут из-за отсутствия мест.

[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	17
2	Тип 2	wzxy
3	Тип 3	2750
4	Тип 4	101
5	Тип 5	16
6	Тип 6	32
7	Тип 7	8906
8	Тип 8	1176
9	Тип 9	43
10	Тип 10	48
11	Тип 11	72
12	Тип 12	1100
13	Тип 13	52
14	Тип 14	4
15	Тип 15	223
16	Тип 16	17403961127787
17	Тип 17	11, 147275
18	Тип 18	667, 4009
19	Типы 19-21	25 33 48
20	Тип 22	138
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1151
23	Тип 25	1500010, 750007, 1500030, 750017, 1500070, 750037, 1500090, 750047, 1500110, 750057
24	Тип 26	168, 6
25	Тип 27	539936 , 100704