

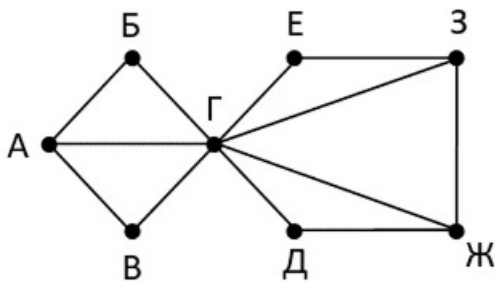
Вариант 48

ID: 90

1.

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		12	15		10			
	2	12		25					
	3	15	25		18	20	16	11	14
	4			18			28		
	5	10		20					
	6			16	28			17	
	7			11			17		24
	8			14				24	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите сумму длин дорог ЕЗ и ДЖ. В ответе запишите целое число.

2.

Максим заполнял таблицу истинности логической функции ($F = z \vee (z \equiv w) \vee \neg(y \rightarrow x)$), 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	1	0
	1		0	0
	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 молока всех видов продали в магазинах Заречного района, за период с 1 по 6 июня включительно.

В ответе запишите только целую часть числа.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения из букв П, А, Р, Л, Е, Ь. Для передачи используется двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Кодовое слово известно только для одной буквы: Л — 0. Какое минимально возможное количество двоичных знаков требуется, чтобы закодировать слово ПАРАЛЛЕЛЬ?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это даёт возможность однозначно расшифровать закодированное сообщение.

5.

На вход алгоритма подаётся шестизначное натуральное число N , все цифры которого различны. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Вычисляется значение K — квадрат суммы всех цифр десятичной записи числа N , стоящих на чётных разрядах. Разряды нумеруются справа налево, начиная с 0.
2. Вычисляется значение L — сумма квадратов всех цифр десятичной записи числа N , которые являются простыми числами. Если таких цифр нет, то L считается равной 0.
3. Вычисляется результат R как модуль разности K и L .

Укажите наибольшее число, в результате обработки которого по данному алгоритму получится число 407.

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** — переход к перемещению без рисования
- **Опустить хвост** — переход в режим рисования
- **Вперёд n** (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова
- **Назад n** (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в противоположном голове направлении
- **Направо m** (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке
- **Налево m** (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки

Запись **Повтори k** [Команда 1 Команда 2 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 2 [Вперёд 14 Налево 270 Назад 12 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 9 Направо 90 Назад 7 Налево 90 Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 6 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри объединения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Известно, что видеопоздравление Деда Мороза с разрешением 1920 на 1080 пикселей передали по каналу связи с пропускной способностью в 5 200 000 бит/с более чем за 100 минут. Для кодирования цвета каждого пикселя отводилось минимально необходимое одинаковое количество бит. Звуковая дорожка видео была записана в стереоформате, с 32-битным разрешением и частотой 44,1 кГц.

Какое минимальное количество цветов использовалось в видео при частоте кадров 25 к/с и длительности в 1 минуту?

8.

Сколько существует шестеричных семизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 2, при этом никакая чётная цифра не стоит рядом с цифрой 2?

9.

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

Определите количество строк таблицы, в которых сумма всех трёх чисел больше 100.

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети — это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, 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 байт, причём 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 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 151.172.115.121 и 151.172.115.156. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц.

Укажите наименьшее возможное количество единиц в масках этих подсетей.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 60 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 250-символьного специального алфавита.

В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 400 единиц и 400 нулей, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q ₀	λ, R, q ₀	1, R, q ₁	0, R, q ₁
q ₁	λ, L, q ₂	1, R, q ₁	0, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	0, S, q ₂

Определите максимально возможное число нулей в строке, получившейся после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 4
3. Умножить на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 30, при этом траектория вычислений содержит число 25 и не содержит 8?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 322 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 6, 10, 14.

14.

Значение арифметического выражения $2 \cdot 2401^{525} + 3 \cdot 343^{524} - 4 \cdot 49^{523} + 5 \cdot 49^{522} - 6 \cdot 7^{521} - 35$ записали в системе счисления с основанием 49.

Определите в 49-ричной записи числа количество цифр с числовым значением, не превышающим 9.

15.

Укажите наименьшее целое значение A , при котором выражение

$$(2x + 3y \neq 150) \vee (x < A) \vee (y < A)$$

истинно для любых целых неотрицательных значений x и y .

16.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 5;$$
$$F(n) = n + F(n-2), \text{ если } n > 5$$

Чему равно значение выражения $F(2126) - F(2122)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно. Определите пары, среднее арифметическое в которых больше, чем количество чисел в последовательности, абсолютное значение которых меньше 100.

В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем — максимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

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.

[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 добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два 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 245.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 245 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 224$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети.

Укажите **минимальное** значение S , когда такая ситуация возможна.

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 одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два 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 245.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 245 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 224$.

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

Найдите два **наименьших** 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.

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 одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два 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 245.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 245 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 15 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 224$.

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

Найдите **минимальное** значение 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.

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 максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение хотя бы трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

[22.xls](#)

[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 T , U , V , W , X , Y и Z . Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ T встречается ровно 100 раз, а символ U — ровно 50 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы: * символ «?» означает ровно 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^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $1?2157^*4$, делящиеся на 2024 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 2024.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Входной файл содержит расписание показа фильмов во всех кинотеатрах Москвы за весь прошедший месяц. Определите суммарное время, в течение которого показывался хотя бы один фильм.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — общее количество фильмов. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания фильмов в минутах с начала месяца. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 44640.

Выходные данные

Запишите в ответе два числа: суммарное время (в минутах), в течение которого показывался хотя бы один фильм и максимальную длину непрерывного отрезка времени (в минутах), в течение которого показывался хотя бы один фильм.

Типовой пример организации данных во входном файле

4 100 200 200 250 400 500 420 480

При таких исходных данных хотя бы один фильм показывался в промежутки времени $[100; 250)$ и $[400; 500)$. Суммарное время равно $(250-100) + (500-400) = 250$. Максимальный непрерывный отрезок времени, в течение которого показывался хотя бы один фильм равен $250-100 = 150$. Ответ для примера: 250 150.

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	52
2	Тип 2	wxyz
3	Тип 3	486
4	Тип 4	23
5	Тип 5	695834
6	Тип 6	251
7	Тип 7	513
8	Тип 8	40500
9	Тип 9	2499
10	Тип 10	25
11	Тип 11	4352
12	Тип 12	401
13	Тип 13	2010
14	Тип 14	267
15	Тип 15	31
16	Тип 16	4250
17	Тип 17	685, 1990
18	Тип 18	2585, 1236
19	Типы 19-21	58 107, 114 106
20	Тип 22	17
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	821
23	Тип 25	142157664, 70236, 1021575544, 504731, 1121571264, 554136, 1221577104, 603546, 1321572824, 652951, 1421578664, 702361, 1521574384, 751766, 1621570104, 801171, 1721575944, 850581, 1821571664, 899986, 1921577504, 949396
24	Тип 26	38032, 3014
25	Тип 27	539936 , 100704