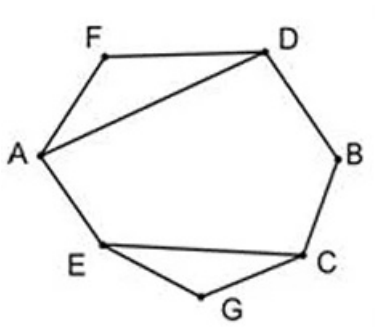


Вариант 221

ID: 14030

№ 1.

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах).



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1					21	23	32
	2			15	23			
	3		15		14			24
	4		23	14		10		
	5	21			10			
	6	23						15
	7	32		24			15	

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице не совпадает с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта D в пункт G, если известно, что дорога BC длиннее дороги BD. В ответе запишите целое число.

№ 2.

Дед Мороз составлял таблицу истинности логической функции

$$F = (x \vee (y \equiv z)) \wedge \neg(w \rightarrow y),$$

но успел заполнить только фрагмент из трёх различных строк и даже не указал, какому столбцу таблицы соответствуют переменные w , x , y , z .

				F
0	1	0		1
		0		1
0	1	0		1

Определите, какому столбцу таблицы они соответствуют.

В ответе напишите буквы w , x , y , z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква первого столбца, затем второго и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между ними ставить не нужно.

Пример

Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, которое зависит от двух переменных, а фрагмент таблицы выглядит так:

		F
0	1	0

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

№ 3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите выручку магазинов Северного района от реализации всех видов салфеток за период с 10 по 30 июля включительно. В ответе укажите только число.

[Файл к заданию](#)

№ 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Д, И, Й, К, О, Р, У и Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Код
Д	0101
И	111
О	110
Р	0100
У	011
Я	1011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «КОДИРУЙ»?

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 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.

Картинка занимает 16 байт в памяти, для передачи по каналу связи её разобьют по пакетам, объёмом 40 бит. На сколько пакетов будет разбито изображение?

№ 8.

Вася составляет четырёхбуквенные слова, в которых есть только буквы Б, Е, Л, К, А, причём буква Б используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

№ 9.

Дед Мороз составляет списки подарков для детей. Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой шесть натуральных чисел. Каждое означает количество определённого вида подарков (конфеты, мандарины, шоколадки, игрушки, книги, наборы для творчества). Определите количество строк таблицы с числами, для которых работают не менее двух из трёх условий:

- в строке одно число повторяется трижды, остальные различны
- чётных чисел больше, чем нечётных
- сумма двух наибольших значений больше, чем в два раза превышает сумму остальных значений

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

№ 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 136.36.240.16 и маской сети 255.255.255.248.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых в двоичной записи IP-адреса не встречается 101?

№ 11.

Для пароля использовали большие буквы английского алфавита. Длина пароля — 4 символа. Каждая буква пароля кодируется в битах, а для целого пароля отводится какое-то целое, но минимальное количество байт.

Сколько байт занимает кодирование паролей для десяти пользователей?

№ 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание. На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 700 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	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$	$1, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что сумма цифр в полученной строке в 3 раза меньше суммы цифр исходной строки. Какое минимальное количество двоек находилось в исходной строке, при условии что единиц в ней было менее 500.

№ 13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Прибавить 3.
- В. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на 3, вторая — вдвое. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АВА при исходном числе 3 траектория состоит из чисел 6, 12, 15.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 105, и при этом траектория вычислений содержит число 30?

№ 14.

Значение арифметического выражения

$$125^{10}$$

записали в системе счисления с основанием 5.

Сколько цифр 0 содержится в этой записи?

№ 15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [15; 40]$ и $Q = [21; 63]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

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:

$$F(n) = 3 \text{ при } n < 10$$

$$F(n) = (n + 4) \times F(n - 5), \text{ если } n \geq 10$$

Чему равно значение выражения $(F(257\,487)/683 + 67 \times F(257\,477))/F(257\,472)$?

В ответе запишите целую часть полученного числа.

№ 17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы одно число делится на 3, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Например, для последовательности из пяти элементов: 6; 2; 9; -3; 6 — ответ: 4 11

[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. Изначально счёт Робота равен числу, записанному в левой верхней клетке. При посещении очередной клетки, счёт Робота увеличивается на значение, записанное в этой клетке, если оно чётное, иначе счёт Робота уменьшается на это значение; это также относится к конечной клетке 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_4.xlsx](#)

№ 19.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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

Укажите **наибольшее** значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Вика может выиграть своим первым ходом.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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

Найдите два таких **минимальных** значения S , при которых у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

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

Найдите максимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вики есть выигрышная стратегия, позволяющая ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины;
- у Вики нет стратегии, которая позволит ей 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 этот процесс. Если процесс независим, 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.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из приложенного файла.

[22.xlsx](#)

№ 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

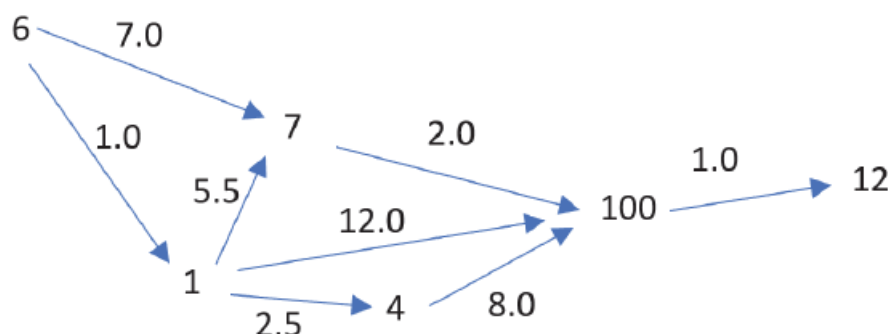
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ A встречается не более 240 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[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^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $10*2024?$, 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.

Для уменьшения аварий на центральной дороге в городе X дорожная служба решила выровнять ямы. Новая яма будет иметь объем (в литрах), равный значению медианы между объемами её самой и соседних слева и справа ям до ремонта. При этом размеры первой и последней ям решили не менять.

Ночью перед ремонтом дороги в городе X прошел проливной дождь, поэтому все ямы до краев заполнены водой. Сколько литров воды выльется обратно на дорогу после проведения ремонта?

Примечание: медианой называется такое значение, относительно которого в отсортированной последовательности слева и справа находится одинаковое количество элементов.

Входные данные.

В первой строке входного файла находится число N — количество ям на дороге (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объемов ям (все числа натуральные, не превышающие 25), каждое в отдельной строке. Запишите в ответе два числа: количество ям с наименьшим объемом и общий объем воды, вылившейся из ям обратно на дорогу.

Пример входного файла:

8 10 12 8 6 20 12 16 10

При таких исходных данных после ремонта объем ям будет выглядеть следующим образом 10, 10, 8, 8, 12, 16, 12, 10. В ответе необходимо указать два числа — 2 и 14.

[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	53
2	Тип 2	звух
3	Тип 3	1104600
4	Тип 4	22
5	Тип 5	16
6	Тип 6	32
7	Тип 7	4
8	Тип 8	256
9	Тип 9	104
10	Тип 10	4
11	Тип 11	30
12	Тип 12	147
13	Тип 13	126
14	Тип 14	30
15	Тип 15	23
16	Тип 16	24994270044009
17	Тип 17	2802, 1990
18	Тип 18	805, -1028
19	Типы 19-21	113 36, 37 99
20	Тип 22	1762
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1751
23	Тип 25	101220240, 50010, 1000720248, 494427, 1012020240, 500010, 1026020248, 506927, 1037320240, 512510, 1051320248, 519427, 1062620240, 525010, 1076620248, 531927, 1087920240, 537510
24	Тип 26	72, 17730
25	Тип 27	539936 , 100704