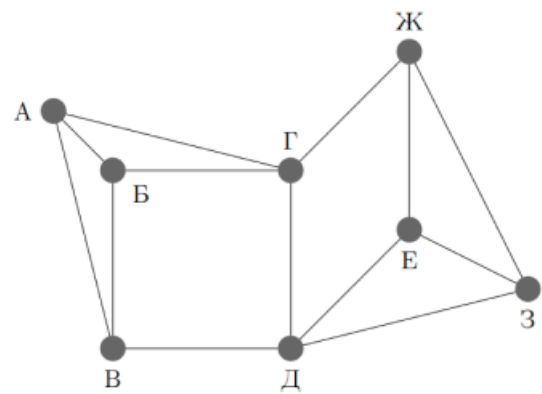


Вариант 205

ID: 14011

№ 1.

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



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		*			*	*		
	2	*			*	*			*
	3				*			*	*
	4		*	*				*	
	5	*	*				*		
	6	*				*			*
	7			*	*				*
	8		*	*			*	*	

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 номера пунктов, соответствующих пунктам А, Б, Е и З на схеме. В качестве ответа перечислите найденные номера в порядке возрастания.

№ 2.

Логическая функция F задаётся выражением $((x \wedge y) \rightarrow \neg z) \wedge (x \rightarrow y) \vee w$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w .

				F
	0			0
1			1	0
	1	0	0	0

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами 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 общую прибыль от продажи всех видов пододеяльников в магазинах Промышленного района за указанный период. В ответе запишите целое число — найденную общую прибыль в рублях.

Примечание: Под прибылью понимается разность между продажей и поступлением всех товаров.

[Файл к заданию](#)

№ 4.

По каналу связи передаётся список актуальных на данный момент ОГРН (основных государственных регистрационных номеров, каждый номер состоит из 13 цифр) всех кредитных организаций, зарегистрированных на территории Российской Федерации. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Однако в полном списке всех номеров цифры распределены неравномерно:

Цифра	Число повторов
0	3000
1	1300
7	1000
2	1000
3	500
9	500
5	500
6	500
4	500
8	500

Каким минимальным количеством бит можно закодировать список всех ОГРН при условии, что для кодов всех цифр выполняется условие Фано?

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 подается натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1. Строится двоичная запись числа N
- 2. К этой записи дописываются справа еще два разряда по следующему правилу:
 - складываются все цифры двоичной записи числа N, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы ее цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите такое наибольшее число N, для которого результат работы данного алгоритма будет меньше значения 86. В ответе это число запишите 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 4 команды:

- **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
- **Направо m** (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 7 [Направо 90 Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 6] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 1
Опустить хвост Повтори 4 [Направо 90 Вперёд 6 Направо 90 Вперёд 11]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями. Точки на линиях фигур учитывать не следует.

№ 7.

При создании четырехканальной (квадро) звукозаписи использовалось 256 уровней громкости. Каждый отсчёт кодировался минимально возможным и одинаковым количеством бит. Запись длилась 8 минут 32 секунды. В результате получился файл, объём которого без учёта заголовка составил 62,5 Мбайт.

С какой частотой дискретизации, выраженной в Герцах, производилась запись.

№ 8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Д, О, К, Л, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААД
3. ААААК
4. ААААЛ
5. ААААО
6. АААДА

...

Сколько слов будет расположено **между** словами ЛОДКА и ОКЛАД (включая эти слова), которые соответствуют требованиям: в середине слова стоит буква Д, слово содержит ровно две буквы О, вторая с конца буква — согласная.

№ 9.

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

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- четыре числа **нельзя** разбить на две пары чисел с равными суммами.

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[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 212.192.32.96 и маской сети 255.255.255.224.

Сколько в этой сети IP-адресов компьютеров, в которых в правом байте нет комбинации из подряд идущих трёх единиц или трёх нулей?

№ 11.

При регистрации спортсменов на соревнования решили использовать только 4 символа **&#**%**. Используется равномерное кодирование для всех идентификаторов.

Какой длины должны быть идентификаторы, чтобы можно было закодировать 56 спортсменов?

№ 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 323 двоек, 115 нулей и 562 единиц, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности. Программа для исполнителя:

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

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

№ 13.

Исполнитель преобразует число на экране с помощью трёх команд, которым присвоены буквы латинского алфавита:

А. Вычесть 5
В. Сделать кратным трём
С. Поделить на 3

Команда А уменьшает число на экране на 5.
Команда В может быть применена только к числам, не кратным трём, и уменьшает число на экране так, чтобы получилось ближайшее к исходному кратное трём число.
Команда С может быть применена только к числам, кратным трём, и уменьшает число на экране в три раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 103 в число 24, и при этом их траектория вычислений содержит число 73?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 251 траектория состоит из чисел 246, 82, 81.

№ 14.

Найдите все положительные десятичные числа, не превосходящие 1000, запись которых в двадцатеричной системе счисления содержит 3 цифры, начинается на 1 и оканчивается на J.

В ответе запишите их количество.

№ 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

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

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

№ 16.

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

- $F(n) = n$ при $n \geq 7000$
- $F(n) = F(n + 2) + n + 3$, если $n < 7000$

Чему равно значение выражения $F(52) - F(56)$?

№ 17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 5000.

Определите количество четверок элементов последовательности, в которых ровно два из четырёх элементов больше 1000, а сумма элементов четверки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 47.

Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 47.

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

В данной задаче под четверкой подразумевается четыре 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 (в том числе и в стартовой) лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из клетки B6 (строка 6, столбец 2) в клетку Y15 (строка 15, столбец 25). В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представлены в виде электронной таблицы размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

Пример входных данных

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

[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.

Игрокам доступны следующие ходы:

- Уменьшить количество камней в три раза,
- Убрать из кучи 10 камней

Например, из кучи из 25 камней можно получить кучу из 8 или 15 камней. В таком случае результат кратного уменьшения округляется вниз (берется целая часть).

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 10. Победителем считается игрок, совершивший последний ход.

В начальный момент в куче было S камней; $11 \leq S \leq 200$.

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

Ваня имеет выигрышную стратегию за один или два хода, при этом не имеет выигрышной стратегии в один ход. Сколько существует значений S , при которых такая стратегия может быть реализована.

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 добавить в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче).

Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$

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

Укажите такое значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

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 добавить в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче).

Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$

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

Укажите два значения S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть третьим ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым или вторым ходом.

В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания: сначала меньшее, затем большее.

№ 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.

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, при этом одновременно могут выполняться не более трёх процессов.

[22.xlsx](#)

№ 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

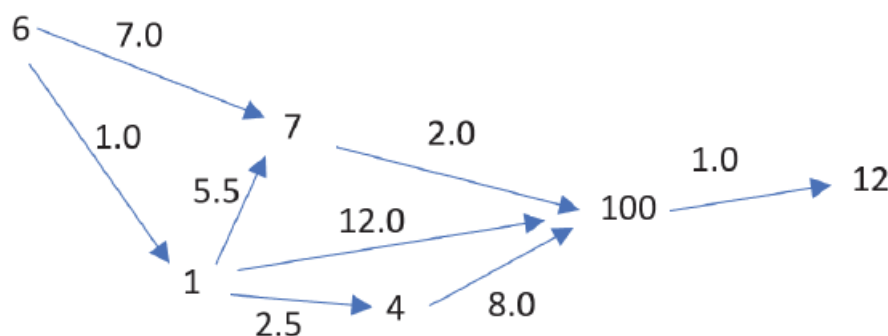
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 А, В и С.

Определите максимальное количество идущих подряд троек символов АВА или ВАВ в прилагаемом файле.

Искомая подпоследовательность должна состоять только из троек АВА или только из троек ВАВ, или только из троек АВА и ВАВ в произвольном порядке следования этих троек.

Например, для строки САВСАВАВАВАВАСВА ответ — 2.

Для выполнения этого задания нужно 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 10^8 , найдите все числа, соответствующие маске $3?99?7^*8$, делящиеся на 3226 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 3226.

№ 24.

На соревнованиях по спортивному ориентированию каждый участник должен пройти маршрут, посещая контрольные точки. Все контрольные точки пронумерованы натуральными числами начиная с 1. В начале сезона соревнований каждому спортсмену присваивается уникальный номер — натуральное число, не превышающее 1 000 000. Жюри фиксирует факт прохождения спортсменом контрольной точки. На разных этапах соревнований спортсмен может посетить одну и ту же контрольную точку в произвольном порядке несколько раз или не посетить совсем.

Тренер в конце сезона анализирует результаты этапов соревнования, чтобы выявить контрольную точку, которую посетило наибольшее число спортсменов с идущими подряд номерами. Определите максимальное число спортсменов с идущими подряд номерами и номер найденной контрольной точки. Если таких групп спортсменов несколько, укажите наименьший номер посещённой группой контрольной точки.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N (натуральное число, не превышающее 1 000 000) — количество посещений спортсменами контрольных точек в течение всего сезона соревнований. Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 1 000 000: номер спортсмена и номер посещённой им контрольной точки.

Выходные данные

Два целых неотрицательных числа: максимальное число спортсменов с идущими подряд номерами, посетивших одну и ту же точку, и номер этой точки.

Типовой пример организации входных данных

9 41 3 43 125 50 33 42 125 42 126 42 127 41 125 50 126 42 126

Для приведённого примера точку с номером 125 посетили три спортсмена с номерами 41, 42 и 43. Ответом является пара чисел: 3; 125.

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

Отвѣты

Номер	Задание	Отвѣт
1	Тип 1	1357
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	12130000
4	Тип 4	27900
5	Тип 5	20
6	Тип 6	74
7	Тип 7	32000
8	Тип 8	11
9	Тип 9	2396
10	Тип 10	8
11	Тип 11	3
12	Тип 12	1114
13	Тип 13	963
14	Тип 14	20
15	Тип 15	19
16	Тип 16	112
17	Тип 17	154, 3946
18	Тип 18	2009, 1064
19	Типы 19-21	20 35 17, 32
20	Тип 22	43
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9
23	Тип 25	35995708, 11158, 36995768, 11468
24	Тип 26	56, 30113
25	Тип 27	539936 , 100704