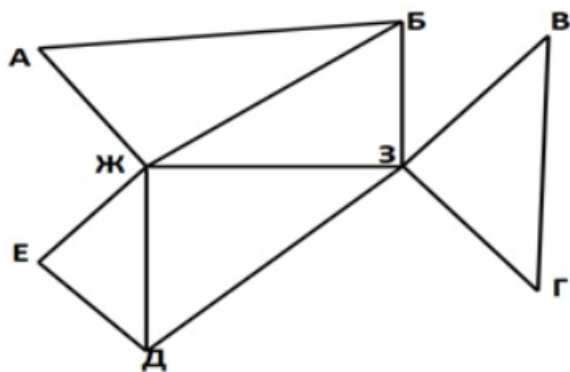


Вариант 156

ID: 199

1.

На рисунке изображена схема дорог между городами сказочной страны. В таблице указаны сведения о длинах этих дорог.



		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		7				11		
	2	7		31	23		29	37	
	3		31					47	41
	4		23			3		19	
	5				3			17	
	6	11	29						
	7		37	47	19	17			43
	8			41				43	

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице. Определите сумму длин дорог из А в Б и из Д в Е.

2.

Миша заполнял таблицу истинности функции $(F = \neg((x \equiv y) \vee (x \equiv w)) \vee z \vee \neg(y \rightarrow w))$, но успел заполнить лишь фрагмент из четырёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

?	?	?	?	F
1	0	0		0
				0
1	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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на следующий вопрос: Сколько минут длятся все песни группы Guns N' Roses?

В ответе укажите целую часть получившегося числа.

[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 двузначное число N. Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

- 1. Складываются обе цифры числа.
- 2. Полученная сумма случайным образом дописывается в начало, середину или конец исходной записи.

Определите, какое минимальное число N могло быть на входе, если известно, что в результате было получено четырёхзначное число.

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 поднят. 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 4 команды:

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

Направо m (где m — целое число), вызывающая 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 270 Вперёд 350 Направо 270 Вперёд 50 Направо 180 Опустить хвост Повтори 20 [Вперёд 530 Направо 90 Вперёд 380 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 270 Опустить хвост Повтори 32 [Вперёд 830 Направо 270 Вперёд 530 Направо 270]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных.

Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 15 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8.

Даша составляет 7-буквенные слова из букв БАНДЕРОЛЬ. Мягкий знак используется в каждом слове не больше одного раза. Остальные буквы могут быть использованы сколько угодно раз или не использоваться совсем.

Сколько слов может составить Даша, если известно, что буква Е не может стоять рядом с согласными?

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнены все условия:

- в строке есть два различных повторяющихся числа
- сумма повторяющихся чисел (каждое учитывается один раз) меньше суммы неповторяющихся. Если неповторяющихся чисел нет, их сумма считается равной нулю

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 172.30.0.0 и маской сети 255.254.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса **не кратно** 12?

В ответе укажите только число.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры, 52 латинские буквы (с учётом регистра) и символы из 500-символьного специального алфавита. 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 45 877 серийных номеров требуется более 49 Мбайт памяти.

Определите минимально допустимую длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 400 символов в следующем порядке слева направо: сначала 100 *A*, далее 100 *B*, далее 100 *A* и затем 100 *C*. 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	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
q_0	λ, R, q_0	B, R, q_0	A, L, q_0	B, R, q_1
q_1	λ, S, q_1			C, R, q_1

Определите количество символов *B* в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Раздели нацело на 3 2. Отними остаток от деления на 3, если число не кратно трём. Если число кратно трём, отними 1

Первая из них делит число на экране на 3 нацело, остаток отбрасывается, вторая отнимает от числа его остаток от деления на 3, если он не нулевой. Если число кратно трём, вторая команда отнимет от него единицу.

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 58 результат — число 3?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 32 траектория будет состоять из чисел 10, 9, 3.

14.

Число, являющееся результатом выражения $2^{24} + 2^{14} - 2^5$, записали в системе счисления с основанием 2. Сколько единиц в такой записи?

15.

Элементами множеств A , P , Q и R являются 8-битовые цепочки, причём

P — множество всех 8-битовых цепочек с чётным количеством единиц,

Q — множество всех 8-битовых цепочек, начинающихся на 10,

R — множество всех 8-битовых цепочек, оканчивающихся на 101.

Известно, что выражение

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

истинно при любой 8-битовой цепочке x .

Сколько элементов содержит **минимальное** множество A , при котором это условие выполняется?

16.

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 3$$

$$F(n) = F(n - 3) + F(n - 2) + F(n - 1), \text{ если } n \geq 3$$

Чему равно значение выражения $F(6)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно два из трёх элементов являются трёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 13.

Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно число, оканчивающееся на 13.

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.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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.

Типовой пример организации данных в файле

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

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[18.ods](#)

19.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи **три** камня
- убрать из кучи **четыре** камня
- уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в меньшую сторону)

Например, из кучи в 55 камней за один ход можно получить кучу из 52, 51 или 27 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 15. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 15 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 16$.

У игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите **максимальное** значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи **три** камня
- убрать из кучи **четыре** камня
- уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в меньшую сторону)

Например, из кучи в 55 камней за один ход можно получить кучу из 52, 51 или 27 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 15. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 15 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 16$.

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.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи **три** камня
- убрать из кучи **четыре** камня
- уменьшить количество камней в куче в **два** раза (с округлением в меньшую сторону)

Например, из кучи в 55 камней за один ход можно получить кучу из 52, 51 или 27 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 15. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть в результате его действия в куче стало 15 камней или меньше. До начала игры в куче было S камней, $S \geq 16$.

У игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **минимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволит 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. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы А и В 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 независимый, то в таблице указано значение 0.

Определите максимальное количество процессов, которые могут быть завершены за первые 17 мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Типовой пример организации данных во входном файле приводится **только** в демонстрационном варианте ЕГЭ!

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4

Для приведённой таблицы найдём количество процессов, которые могут быть завершены за первые 7 мс. Это 3 процесса (за это время завершатся процессы 1, 2 и 4).

[22.ods](#)

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 A , B и C .

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов AB или CB в прилагаемом файле.

Искомая подпоследовательность должна состоять только из пар AB , или только из пар CB , или только из пар AB и CB в произвольном порядке следования этих пар.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа больше 700 000 в порядке возрастания и ищет среди них те, у которых есть натуральный делитель с цифрой 7 в конце и при этом не равный ни самому числу, ни числу 7. Выведите первые пять найденных чисел и для каждого — такой наименьший делитель, оканчивающийся на цифру 7, не равный ни самому числу, ни числу 7.

Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение наименьшего делителя, оканчивающегося на цифру 7, не равного ни самому числу, ни числу 7. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 3 единицы меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 43 40 32 40 30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

Ответ для примера: 3 32.

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	44
2	Тип 2	wyxz
3	Тип 3	205
4	Тип 4	27900
5	Тип 5	19
6	Тип 6	187821
7	Тип 7	10
8	Тип 8	1984630
9	Тип 9	54
10	Тип 10	128675
11	Тип 11	896
12	Тип 12	301
13	Тип 13	131
14	Тип 14	10
15	Тип 15	56
16	Тип 16	17
17	Тип 17	959, 97471
18	Тип 18	2598, 803
19	Типы 19-21	34 35, 69 39
20	Тип 22	12
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	65
23	Тип 25	700002, 27, 700003, 37, 700005, 6087, 700007, 77, 700008, 29167
24	Тип 26	2767, 51
25	Тип 27	539936 , 100704