

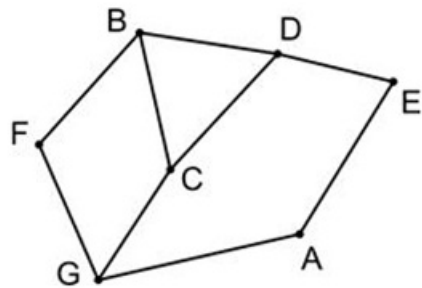
Вариант 283

ID: 14107

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
Номер пункта	1				5	21		
	2			13	3	30		
	3		13			53	2	
	4	5	3					8
	5	21	30	53				
	6			2				39
	7				8		39	



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта D в пункт B и из пункта A в пункт E.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $(\neg w \wedge z \wedge (y \rightarrow x))$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция (F) истинна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w).

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку магазинов от продажи лимоносодержащих товаров, расположенными на улице Сталеваров, за период со 4 по 14 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У.

Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

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 ($N > 2$). Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Строится двоичная запись числа N
2. Эта запись меняется в зависимости от условий:
 - а) если два младших (правых) разряда различные, они инвертируются: 1 превращается в 0 и наоборот, последний разряд повторяется
 - б) если два младших разряда одинаковые, между ними нужно вписать еще один разряд: между единицами вставить 0, а между нулями 1
3. Предыдущий пункт повторяется
4. Получена запись искомого числа R

Пример: для числа 12_{10} : $1100_2 \rightarrow 11010_2 \rightarrow 110011_2 \rightarrow 51_{10}$

Пример: для числа 10_{10} : $1010_2 \rightarrow 10011_2 \rightarrow 100101_2 \rightarrow 37_{10}$

Укажите минимальное число N , при вводе которого получится значение R больше, чем 168. В ответе полученное число запишите в десятичной системе.

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 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз

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

Повтори 2 [Вперёд 7 Налево 90 Вперёд 14 Налево 90] Направо 225 Повтори 4 [Вперёд 5 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Растровое изображение в разрешении 300 ppi сохранили в палитре, содержащей $2^{16} = 65536$ цветов. Размер полученного изображения составил 20 Мбайт. После чего, для экономии места, было решено использовать палитру, содержащую 256 цветов, и уменьшить разрешение до 150 ppi. Известно, что цвет каждого пикселя кодируется минимально возможным количеством бит, общим для всех пикселей. Определите размер полученного после преобразования файла в Кбайт. В ответе запишите только число.

8.

Света составляет слова путем перестановки букв в слове ЭКЗАМЕН. Сколько слов может составить Света при условии, что слово не может начинаться на гласную букву и заканчиваться на согласную?

Под словом понимается любая буквенная последовательность, не обязательно осмысленная.

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — шесть натуральных чисел. Определите номер последней строки, для которой выполнены оба условия:

- в строке одно число повторяется дважды, остальные числа различны
- минимальное число в строке не повторяется

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

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 его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 10.15.179.18 и сетевой маской 255.255.254.0.

Найдите в данной сети наибольший IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму десятичных числовых значений байтов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 8 символов и содержащий только символы из 7-символьного набора: P, A, S, W, O, R, D. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 8 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 42 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записано **троичное** представление некоторого натурального числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, N, q_2	$1, L, q_1$	$2, L, q_1$	$0, L, q_1$
q_2	λ, R, q_2	$2, L, q_3$	$1, L, q_3$	
q_3	λ, S, q_3			

После выполнения программы на ленте оказалась **троичная** запись числа 2087. Определите, какое число было записано на ленте до начала работы программы. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 18.

$$77968x11_{18} + 4x213_{18}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 18-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 7. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 7 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

15.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$13 \& 7 = 1101_2 \& 0111_2 = 0101_2 = 5.$$

Определите наименьшее натуральное число A , такое что выражение

$$(((X \& 28 \neq 0) \vee (X \& A = 0)) \rightarrow (X \& 28 \neq 0)) \vee (X \& A \neq 0) \vee (X \& 39 = 0)$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной X).

16.

Алгоритмы вычисления значения функций $F(n)$ и $G(n)$ заданы следующими соотношениями:

$F(n) = 1$, если $n \geq 3210$;

$G(n) = n$, если $n < 10$;

$F(n) = F(n + 3) + 7$, если $n < 3210$;

$G(n) = G(n - 3) + 5$, если $n \geq 10$.

Чему равно значение выражения $F(15) - G(3000)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не больше двух из трёх элементов чётные, а сумма элементов тройки не больше третьего по величине элемента последовательности.

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.

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 продолжать движение не может, 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 итоговые денежные суммы, 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](#)

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. За один ход игрок может убрать из любой кучи **четыре** камня (если в куче не менее четырёх камней) или уменьшить количество камней в куче в **три** раза (с округлением в меньшую сторону). При этом **нельзя повторять предыдущий ход оппонента** с той же кучей.

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из четырёх позиций: (4, 11), (8, 7), (2, 11), (8, 3).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 42. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 42 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 50, во второй — S камней, $S > 1$. Первый ход делает Полина.

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

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

- у Вики есть выигрышная стратегия, которая позволяет ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины
- у Вики нет стратегии, которая позволит ей гарантированно выиграть первым ходом

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: - **увеличить количество камней в одной куче на количество камней, которые находятся в другой куче** - **уравнять количество камней в двух кучах, добавив в меньшую столько камней, чтобы количество камней совпало**. Если в кучах уже одинаковое количество камней, то их количество не меняется

Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней, такую позицию в игре будем обозначать (10, 5). Тогда за один ход можно получить любую из трёх позиций: (15, 5), (10, 15), (10, 10). А если в обеих кучах по 10 камней, то можно получить такие три позиции: (10, 10), (10, 20), (20, 10).

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 189. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 189 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 183$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, 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: - **увеличить количество камней в одной куче на количество камней, которые находятся в другой куче** - **уравнять количество камней в двух кучах, добавив в меньшую столько камней, чтобы количество камней совпало**. Если в кучах уже одинаковое количество камней, то их количество не меняется

Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней, такую позицию в игре будем обозначать (10, 5). Тогда за один ход можно получить любую из трёх позиций: (15, 5), (10, 15), (10, 10). А если в обеих кучах по 10 камней, то можно получить такие три позиции: (10, 10), (10, 20), (20, 10).

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 189. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 189 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 183$.

Будем говорить, что 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.

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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите количество процессов, минимальное время выполнения каждого из которых является чётным числом.

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

[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 заполнен буквами латинского алфавита A, E, K, L, M, N, O, U . Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых никакая согласная буква не стоит рядом с согласной, а никакая гласная — с гласной.

Чтобы выполнить это задание, 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.

Найдите первые пять чисел, больших 500 000, сумма делителей которых соответствует маске $*7?$. Найденные числа выведите в порядке возрастания, справа от каждого запишите найденную сумму делителей.

24.

Татьяна участвует в соревновании по программированию. Соревнование продолжается ровно t минут и содержит n задач.

Участнику нужно решить как можно больше задач из предложенных, а при равном числе решённых задач учитывается штрафное время (чем меньше — тем лучше).

Штрафное время равно сумме времён, прошедших с начала соревнования, когда была сдана каждая из решённых участником задач.

- Татьяна моментально прочитала условия всех задач и поняла про каждую задачу, сколько времени нужно для её решения.
- Татьяна тратит время только на решение задач, решив одну задачу она сразу же переходит к другой.

Определите, какое максимальное число задач сможет решить Татьяна и какое минимальное штрафное время она получит.

Входные данные для этой задачи устроены следующим образом.

- Первая строка входного файла 26.txt содержит число t , $1 \leq t \leq 10^6$ продолжительность соревнования.
- Во второй строке записано число n , $1 \leq n \leq 1000$ количество задач в соревновании.
- Следующие n строк содержат по одному целому числу - время, необходимое для решения этой задачи.

Программа должна вывести два числа — максимальное число задач, которое может решить Татьяна за соревнование и минимальное суммарное штрафное время, которое она получит.

Например, пусть программа получает следующие входные данные:

```
50
3
20
10
30
```

Это означает, что соревнование продолжается 50 минут, и на этом соревновании предлагается 3 задачи. Татьяна сначала решит задачу за 10 минут (штраф будет равен 10), потом задачу за 20 минут (штраф будет равен 30, т. к. эта задача будет сдана через 30 минут после начала тура). Суммарный штраф будет равен 40. Третью задачу Татьяна решить не успеет.

Ответ на этот пример: 2 40.

[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	92
2	Тип 2	zwxy
3	Тип 3	681987
4	Тип 4	1100
5	Тип 5	41
6	Тип 6	132
7	Тип 7	2560
8	Тип 8	1440
9	Тип 9	4990
10	Тип 10	458
11	Тип 11	462
12	Тип 12	1750
13	Тип 13	52
14	Тип 14	648833380
15	Тип 15	35
16	Тип 16	2462
17	Тип 17	1333, 79937
18	Тип 18	3349, 1015
19	Типы 19-21	87 60 58, 86
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	23
23	Тип 25	500001, 666672, 500048, 968874, 500069, 500070, 500079, 666776, 500114, 750174
24	Тип 26	124, 635141
25	Тип 27	539936 , 100704