

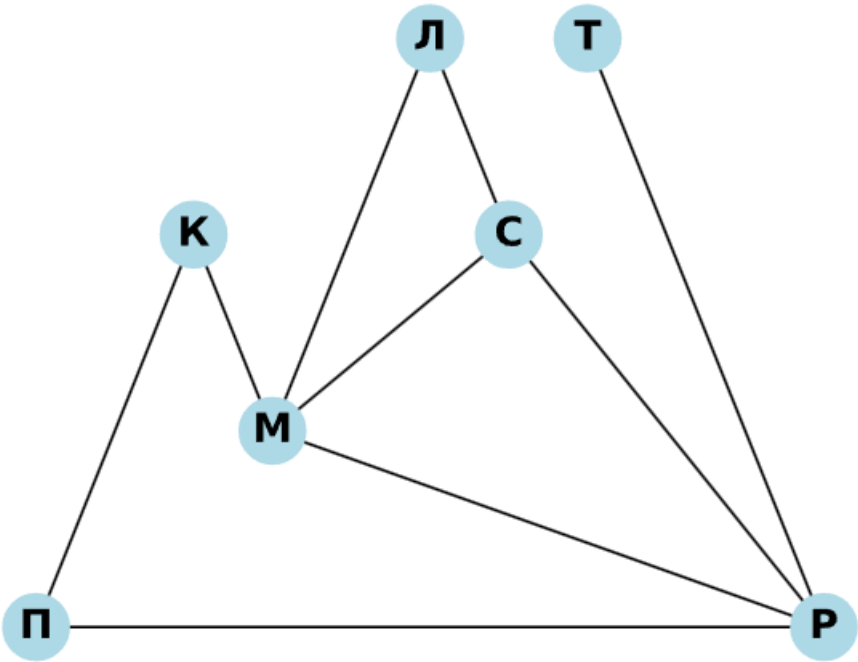
Вариант 17

ID: 59

1.

На рисунке схема дорог между населёнными пунктами изображена в виде графа, а в таблице приведены длины этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта				20				12
	2			26		18	13	22
	3	20	26		26		19	
	4			26				
	5		18				19	
	6		13	19		19		
	7	12	22					



Определите сумму длин дорог ЛС и МЛ на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((a \wedge b) \equiv \neg c) \wedge (b \rightarrow d)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c, d).

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

В ответе напишите буквы (a, b, c, d) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на вопрос: Какова доля окупившихся фильмов в процентах (фильм считается окупившимся, если его сборы превзошли его бюджет) среди всех фильмов режиссёра Мартина Скорсезе? В ответе запишите только целую часть числа.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны.

Буква	Кодовое слово
Е	10
Ж	010
З	011
Д	11

Какое **наименьшее** количество двоичных знаков требуется для кодирования оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: А, Б, В, Г.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

На вход алгоритму подаётся натуральное число N ($N > 20$). Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается так:
 - а) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 0, а первые две цифры двоичной записи заменяются на 11
 - б) если число нечётное, складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа)Таким образом получается двоичная запись искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, результат для исходного числа $21 = 10101_2 \rightarrow 101011_2 = 43$, а для числа $22 = 10110_2 \rightarrow 111100_2 = 60$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R больше 154. 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 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

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

Повтори 2 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 8 Налево 270 Вперёд 12 Направо 90]

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

7.

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1440×900 пикселей. Используется палитра из 2048 цветов, причём каждый пиксель кодируется одинаковым минимально возможным количеством бит. Для передачи снимки группируются в пакеты по 256 штук, а после передаются по каналу связи, пропускная способность которого равна $21600 * 2^{13}$ бит/с. Определите, сколько минут потребуется для передачи 32 таких пакетов. В ответе запишите только число.

8.

Миша забыл пароль для входа в свои социальные сети. Но он помнит, что он был из 4 символов и начинался на гласную из списка АОУИ и заканчивался на какую-то из них. А в середине стоят цифры. Сколько вариантов для перебора пароля у Миши?

9.

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

- в строке есть ровно три числа, каждое из которых повторяется дважды, и одно число без повторений;
- среднее арифметическое минимального и максимального среди повторяющихся чисел строки меньше неповторяющегося числа.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

[9.ods](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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 байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданным IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 117.73.208.27 адрес сети равен 117.73.192.0. Каково наименьшее возможное количество нулей в разрядах маски?

11.

Букмекерская контора завела для хранения результатов скачек лошадей базу данных. В базе данных решено хранить следующую информацию — номер лошади и ее кличку.

Номер лошади находится в диапазоне от 1 до 1000 и кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит. В качестве клички лошади используется строка из 10 символов, каждый из которых может быть одной из заглавных букв русского алфавита. Кличка лошади кодируется посимвольно, каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Известно, что для всей записи (все 2 поля), используется минимально возможное целое количество байт. Сколько байт необходимо выделить для хранения результата скачек, если в них участвовало 52 лошади?

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 425 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

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

Определите результат работы программы. В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены буквенные обозначения:

А. Прибавить 1

В. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результат — число 16, и при этом траектория вычислений содержит числа 6 и 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **АВА** при исходном числе 5 траектория состоит из чисел 6, 12, 13.

14.

Значение выражения

$$7 \cdot 5^{123} + 6 \cdot 5^{111} - 5 \cdot 25^{50} + 4 \cdot 125^{30} - 3 \cdot 5^{10}$$

записали в пятеричной системе счисления.

Найдите количество цифр 4 в этой записи. В качестве ответа укажите найденное количество. Значение представьте в десятичной системе счисления без указания основания.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$((\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 45)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, 162)) \wedge (A > 200)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \leq 12$,
- $F(n) = F(n - 1) + n - 2$, если $n > 12$.

Чему равно значение выражения $F(2024) - F(2020)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых сумма элементов пары меньше квадрата второго минимального трёхзначного элемента последовательности. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы два трёхзначных числа.

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

В данной задаче под парой подразумеваются 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: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую 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 с собой ближайшее к записанному в клетке значению кратное 5 число (например, если в клетке лежит 54 монеты, Роботу на счёт начисляется 55 монет, а если 52 монеты — тогда 50 монет); это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота. В «угловых» клетках поля — тех, которые слева и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая левую 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 правой 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_3.xlsx](#)

19.

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 убрать из кучи 5 камней или убрать ровно половину камней из кучи (в случае если число камней нечётное, то результат целочисленного деления кучи на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону). Игра завершается в тот момент, когда камней в куче не останется.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$.

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

Укажите максимальное значение S , при котором Петя выигрывает 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 убрать из кучи 5 камней или убрать ровно половину камней из кучи (в случае если число камней нечётное, то результат целочисленного деления кучи на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда камней в куче не останется. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее значение S , при котором Ваня выигрывает после неудачного хода Пети, но не при любом ходе Пети.

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 убрать из кучи 5 камней или убрать ровно половину камней из кучи (в случае если число камней нечётное, то в куче остаётся результат целочисленного деления на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда камней в куче не останется. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее значение S , при котором 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.

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.

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 трёх процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого 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 не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов Y.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [135790; 163228], числа, сумма натуральных делителей которых больше 460000. Для каждого найденного числа запишите количество делителей и их сумму. В качестве делителей не рассматривать числа 1 и исследуемое число. Так, например, для числа 8 учитываются только делители 2 и 4.

Например, для числа 36 имеем следующие делители 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18. Следовательно для него необходимо вывести два числа:

7 54

24.

Парень с девушкой покупают билеты в кино. Известно, какие места уже заняты. Помогите ребятам найти один из последних рядов (с наибольшим номером), в котором есть два свободных соседних места, таких что слева и справа от них в том же ряду по два места тоже свободны. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар.

В первой строке входного файла находится одно число: N — количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета (числа не превышают 10 000).

В ответе запишите два целых числа: сначала максимальный номер ряда, где нашлись обозначенные в задаче места, затем минимальный номер места.

5
1 2
1 3
20 35
47 1
47 8

Для данного примера ответом будет являться пара чисел 47 и 4.

[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	37
2	Тип 2	cadb
3	Тип 3	50
4	Тип 4	16
5	Тип 5	64
6	Тип 6	143
7	Тип 7	11
8	Тип 8	1600
9	Тип 9	3382
10	Тип 10	13
11	Тип 11	468
12	Тип 12	50
13	Тип 13	4
14	Тип 14	89
15	Тип 15	324
16	Тип 16	8082
17	Тип 17	227, 17405
18	Тип 18	2365, 470
19	Типы 19-21	5 11 20
20	Тип 22	20
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	11
23	Тип 25	142, 473759, 118, 462767, 126, 464999, 118, 461969, 118, 477071
24	Тип 26	59, 20
25	Тип 27	539936 , 100704