

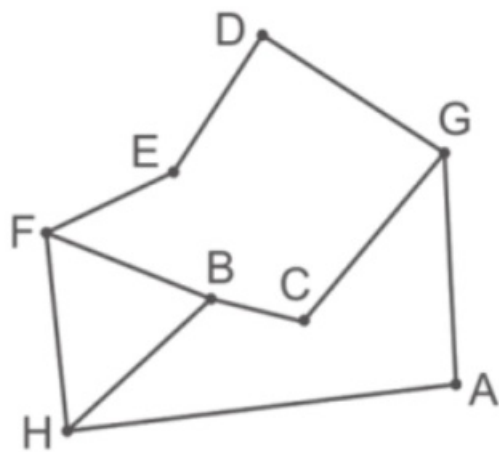
Вариант 40

ID: 82

1.

На рисунке схема дорог N-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				15			23	13
	2			9					32
	3		9			11	13		
	4	15				34			
	5			11	34				
	6			13				18	
	7	23					18		42
	8	13	32					42	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта E в пункт D и из пункта G в пункт D.

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

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму (в руб.) было продано сметаны всех видов в магазинах Октябрьского района за период с 1 по 10 августа включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, В, Е, Л, Н, О, С, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 10, Л — 01, С — 0001, Я — 111. Для четырёх оставшихся букв А, Е, Н, и О кодовые слова неизвестны. Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ВСЕЛЕННАЯ?

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:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются 2 последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $9 = 1001_2$ результатом является число $100101_2 = 37$, а для исходного числа $10 = 1010_2$ это число $101011_2 = 43$.

Укажите **минимальное** число R , которое может быть получено в результате работы алгоритма и больше или равно 195.

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 две команды:

- **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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз (k – целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 7 [Вперёд 6 Направо 45 Вперёд 12 Направо 135].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

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.

Егор составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений. Каждому из них соответствует своё 4-буквенное кодовое слово из букв Б, Л, О, Г, Е, Р. Буква Г используется в слове ровно 1 раз, а гласные не могут стоять рядом. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем.

Сколько различных кодовых слов может использовать Егор?

9.

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

- в строке есть только одно число, которое повторяется дважды, остальные четыре числа различны;
- повторяющееся число строки не меньше, чем среднее арифметическое четырёх её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

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 171.128.0.0 и маской сети 255.128.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах меньше суммарного количества единиц в правых двух байтах?

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, содержащий только десятичные цифры и символы из 4088-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения сведений о 186 пользователях потребовалось не более 12 Кбайт. Определите максимальную длину идентификатора в символах. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 1023 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	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	$1, L, q_2$	$1, S, q_2$	$0, L, q_1$
q_2	λ, S, q_2		

Определите результат выполнения программы. В ответе запишите получившееся число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений проходит через 12?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 36.

$$NEW_{36} + YExR_{36}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита системы счисления с основанием 36. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 35.

Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 35 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \geq 15) \vee (A > (x \cdot y)) \vee (y > 3)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y ?

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$
- $F(n) = F(n - 1) + n/3$, если $n > 1$ и n кратно 3
- $F(n) = F(n - 1) + F(n - 2)$ иначе

Чему равно значение выражения $F(54) - F(52) - F(50)$?

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.

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.

Пример входных данных

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

[18.ods](#)

[18.xls](#)

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, 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 находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

Найдите два наименьших 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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите сумму всех.

20.

В файле хранится информация о сборке N компонентов, которые могут быть собраны параллельно или последовательно. Будем говорить, что компонент B включает в себя компонент A, если для сборки компонента B требуются детали, полученные при сборке компонента A. В этом случае компоненты могут быть собраны только последовательно. Информация о компонентах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор компонента (ID), во втором столбце таблицы — время его сборки в минутах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID компонентов, которые включены в этот компонент. Если компонент 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

Сколько компонентов можно собрать за 300 минут, при условии, что все компоненты, не включающие в себя другие, могут собираться параллельно?

[22.xls](#)
[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 состоит из символов P, Q, R и S. В прилагаемом файле определите максимальное количество символов в непрерывной подпоследовательности, которая состоит из идущих подряд групп символов SQRP. При этом в начале и в конце искомой последовательности группа символов SQRP может быть неполной.

Искомая последовательность должна содержать не менее одной полной группы символов SQRP. Например, условию задачи удовлетворяют RPSQRPSQRPS, или PSQRPSQRPSQ, или SQRPSQRPSQR и т. п.

Для выполнения этого задания нужно 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 10^9 , найдите все числа, которые соответствуют маске 12345?7?8 и делятся на 31 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 31.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В отделении банка работают два окна для обслуживания клиентов. Некоторые услуги могут быть оказаны только при обращении в определённое окно, некоторые — при обращении в любое окно. Клиент входит в отделение и встаёт в очередь к тому окну, которое оказывает необходимую ему услугу. Если услуга может быть оказана в любом окне, клиент выбирает то, в очереди к которому в данный момент меньше людей. Если очереди в оба окна одинаковые, клиент выбирает окно с меньшим номером. При этом если в очереди к выбранному окну уже стоит 14 или более человек (включая человека, которого обслуживают в данный момент), пришедший клиент сразу уходит.

Если момент завершения обслуживания одного или нескольких клиентов совпадает с моментом прихода нового клиента, то можно считать, что новый клиент пришёл после того, как обслуживание ранее пришедшего клиента завершилось и очередь сократилась.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 1000$) — общее количество клиентов, пришедших в отделение за один рабочий день. Каждая из следующих N строк описывает одного клиента и содержит 3 целых числа: время прихода клиента в отделение (количество минут с начала рабочего дня), время, необходимое для обслуживания данного клиента, и номер окна, в которое ему необходимо обратиться (0 означает, что клиент может обратиться в любое окно). Гарантируется, что никакие два клиента не приходят одновременно.

Определите, сколько клиентов будет обслужено в течение дня в окне номер 2 и сколько клиентов покинет отделение из-за слишком больших очередей. В ответе запишите два целых числа: сначала количество клиентов, обслуженных в окне номер 2, затем количество необслуженных клиентов.

[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	45
2	Тип 2	zwxy
3	Тип 3	111385
4	Тип 4	28
5	Тип 5	199
6	Тип 6	44
7	Тип 7	11
8	Тип 8	396
9	Тип 9	34
10	Тип 10	1698160
11	Тип 11	40
12	Тип 12	1024
13	Тип 13	100
14	Тип 14	46741
15	Тип 15	43
16	Тип 16	35
17	Тип 17	959, 97471
18	Тип 18	1833, 782
19	Типы 19-21	19 33, 36 67
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	52
23	Тип 25	123452788, 3982348, 123453718, 3982378, 123457748, 3982508
24	Тип 26	126, 469
25	Тип 27	539936 , 100704