

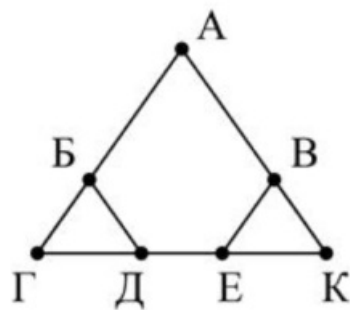
Вариант 57

ID: 100

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
Номер пункта	1				7			8
	2					9	10	
	3				11		12	
	4	7		11				13
	5		9				14	15
	6		10	12		14		
	7	8			13	15		



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 протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

Миша составлял таблицу истинности логической функции F

$$(x \rightarrow w) \rightarrow (u \rightarrow y)$$

но успел заполнить только фрагмент из трёх различных строк и даже не указал, какому столбцу таблицы соответствуют переменные u , w , x , y .

				F
		1	0	0
	1	0		0
		1	0	0

Определите, какому столбцу таблицы они соответствуют.

В ответе напишите буквы u , w , x , y в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква первого столбца, затем второго и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между ними ставить не нужно.

Пример. Функция F задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		F
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать: yx .

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами, расположенными на проспекте Революции, за период со 2 по 10 августа включительно. В ответе запишите только число.

[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.

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строятся новые числа по следующим правилам:

1) Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся все возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).

2) Из получившихся двузначных чисел выбираются только те, которые являются простыми.

Каждую цифру трёхзначного числа можно использовать ровно столько раз, сколько она встречается в этом числе. К примеру, возьмем число 123. Из него можно составить числа: 12, 13, 21, 31, 23, 32.

Для какого наибольшего N количество выбранных простых чисел будет максимальным?

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

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

Повтори 2 [Вперёд 8 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 10 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 7 Направо 90]

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

7.

Студент делает аудиозапись лекции на диктофон. Продолжительность лекции 1,5 часа. Запись ведётся в формате моно с частотой дискретизации 16 кГц. Память диктофона ограничена 256 Мбайт.

Определите максимальную возможную глубину кодирования. В ответе укажите только число, единицу измерения писать не нужно.

8.

Сколько существует 5-разрядных восьмеричных чисел, в которых каждая цифра, кроме первой и последней, окружена цифрами с различной чётностью? Цифры в числе не повторяются.

9.

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

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.xls](#)

[9.ods](#)

[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.

Дед Мороз модернизировал свою резиденцию и провёл Wi-Fi, но не установил пароль. Известно, что два его устройства в этой сети имеют IP-адреса 174.215.202.181 и 174.215.202.147.

Дед Мороз хочет защититься от недоброжелателей, заняв все IP-адреса устройствами эльфов-помощников. Какое минимальное возможное количество эльфов должны подключиться к сети, чтобы заполнить её целиком?

Учтите, что два адреса уже заняты устройствами Деда Мороза.

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 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 три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 3
- В. Вычесть 4
- С. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 47 результат — число 6, при этом траектория вычислений не содержит число 25 и содержит 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 105 траектория будет состоять из чисел 35, 31, 28.

14.

Значение арифметического выражения

$$5^{20} + 5^{10} - 5^{13} - 5^3$$

записали в системе счисления с основанием 5.

Определите сумму цифр в записи этого числа.

15.

Для какого наименьшего целого числа A выражение

$$((y + x)^2 > 1048) \vee ((x + 20 < A) \wedge (40 - y < A))$$

всегда истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых положительных x и y ?

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$,
- $F(n) = \frac{n}{2} \cdot F(n - 1)$, если $n > 1$ и n чётно,
- $F(n) = \frac{n - 1}{2} \cdot F(n - 1)$ иначе.

Чему равно значение выражения $\frac{F(2024) - F(2022)}{F(2021)}$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, сумма элементов которой больше максимального кратного 17 числа в последовательности.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается 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: **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.

Пример входных данных

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

[18.xls](#)

19.

Алиса и Боб играют в игру с двумя кучами монет. Алиса ходит первой. За один ход игрок может либо добавить одну монету в одну из куч (по своему выбору), либо умножить количество монет в одной из куч на два.

Игра завершается, когда суммарное количество монет в кучах становится не менее 122.

В начальный момент в первой куче 22 монеты, во второй куче — S монет $1 \leq S \leq 99$.

Известно что Боб выиграл своим первым ходом, после неудачного хода Алисы. Найдите минимальное значение S при котором это возможно.

Алиса и Боб играют в игру с двумя кучами монет. Алиса ходит первой. За один ход игрок может либо добавить одну монету в одну из куч (по своему выбору), либо умножить количество монет в одной из куч на два

.Игра завершается, когда суммарное количество монет в кучах становится не менее 122.

В начальный момент в первой куче 22 монеты, во второй куче — S монет $1 \leq S \leq 99$.

Найдите минимальное значение S , при котором у Алисы есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Алиса не может выиграть за один ход;
 - Алиса может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Боб.
-

Алиса и Боб играют в игру с двумя кучами монет. Алиса ходит первой. За один ход игрок может либо добавить одну монету в одну из куч (по своему выбору), либо умножить количество монет в одной из куч на два.

Игра завершается, когда суммарное количество монет в кучах становится не менее 122.

В начальный момент в первой куче 22 монеты, во второй куче — S монет $1 \leq S \leq 99$.

Найдите значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Боба есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Алисы;
- у Боба 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.

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 с таблицей. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором — время его выполнения в миллисекундах, в третьем перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независимый, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите **максимальную продолжительность отрезка времени** (в мс), в течение которого **возможно одновременное выполнение пяти 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.ods](#)

[22.xls](#)

[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.

В текстовом файле набраны в разных комбинациях заглавные буквы латинского алфавита A, B, C, D, E и F.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов вида

гласная + согласная

(в указанном порядке) встречается не более 130 раз.

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.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $48*15*0$, делящиеся на 42 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы пять наибольших найденных чисел в порядке убывания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 42.

24.

Входной файл содержит сведения о задачах, решённых участниками во время соревнования по программированию. В каждой строчке указаны дата и время решения задачи, номер участника и номер задачи. Гарантируется, что каждый участник решил любую задачу не более одного раза. Согласно регламенту соревнования победителем считается участник, решивший максимальное число задач и первым набравший это число. Определите, какое число задач решил победитель, а также номер участника-победителя.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 5000$) — количество решённых задач на соревновании. Следующие N строк содержат дату и время решения задачи в формате ГГГГ-ММ-ДДТчч:мм:сс, номер участника (натуральное число от 1000 до 9999) и номер решённой задачи (натуральное число от 100 до 999). Запишите в ответе два числа: количество задач, решённых победителем, и номер участника-победителя.

Типовой пример организации данных во входном файле

```
7 2024-02-01T12:00:04 1111 100 2024-02-01T12:01:00 2222 200 2024-02-01T12:01:18 2222 100 2024-02-01T12:01:35 :
33 300 2024-02-01T12:02:24 3333 200 2024-02-01T12:03:03 3333 100 2024-02-01T12:03:21 2222 300
```

При таких исходных данных участник 1111 решил одну задачу, участники 2222 и 3333 решили по три задачи, причём участник 3333 сделал это первым. Ответ для примера: 3 3333.

[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	15
2	Тип 2	хшшш
3	Тип 3	2550
4	Тип 4	16
5	Тип 5	731
6	Тип 6	275
7	Тип 7	24
8	Тип 8	1008
9	Тип 9	273
10	Тип 10	60
11	Тип 11	40
12	Тип 12	50
13	Тип 13	107
14	Тип 14	56
15	Тип 15	52
16	Тип 16	1034385441
17	Тип 17	5104, 19930
18	Тип 18	2267, 471
19	Типы 19-21	25 33 48
20	Тип 22	8
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	645
23	Тип 25	4899996150, 116666575, 4899991530, 116666465, 4899975150, 116666075, 4899971580, 116665990, 4899961500, 116665750
24	Тип 26	15, 4041
25	Тип 27	539936 , 100704