

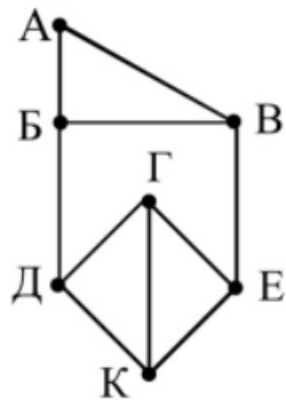
Вариант 81

ID: 124

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				5	4		6
	2			8	9		7	
	3		8		12			
	4	5	9	12				
	5	4					13	11
	6		7			13		10
	7	6				11	10	



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 Г в пункт К.

В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

Логическая функция F задаётся выражением $(w \wedge ((x \rightarrow y) \equiv (y \rightarrow z)))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

				F
0				1
0	0		0	1
0			0	1

В ответе напишите буквы (x, y, z, w) 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, определите, масса творога какого наименования изменилась максимально за обозначенный в базе данных период в магазинах Октябрьского района? В ответе приведите наибольшее изменение массы. В ответе укажите одно число – целую часть полученного значения.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: $A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z$; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	00	F	1001
B		S	1100
C	010	X	1010
D	011	Y	1101
E	1011	Z	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы В, при котором код удовлетворяет 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 . 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 чётное, то к этой записи справа и слева дописываются по две единицы; б) если число N нечётное, то в конец двоичной записи (справа) дописываются два нуля, а в начало (слева) дописывается единица.

Полученная таким образом запись (в ней на три или четыре разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $13_{10} = 1101_2$ результатом является число $1110100_2 = 116_{10}$, а для исходного числа $6_{10} = 110_2$ это число $1111011_2 = 123_{10}$.

Укажите **наименьшее** число R , превышающее 95, которое может быть результатом работы данного алгоритма. 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 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 следующий алгоритм:

Повтори 6 [Вперёд 7 Направо 120] Поднять хвост Вперёд 3 Направо 90 Опустить хвост Повтори 8 [Вперёд 5 Направо 90]

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

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.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Я, Н, Д, Е, К, С, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Вот начало списка:

1. ДДДЛДЛД
2. ДДЛДДЕ
3. ДДЛДДК
4. ДДЛДДН
5. ДДЛДДС
6. ДДЛДДЯ
7. ДДЛДЕД
8. ...

Под каким номером в списке стоит слово «ЯНДЕКС»?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполняется ровно **одно из двух** условий: * сумма всех нечётных значений больше суммы чётных значений (если чисел с определенным признаком чётности нет, то считаем сумму равной нулю); * в строке одно число повторяется дважды, остальные числа различны.

В ответе запишите только число.

[09.xlsx](#)

[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.

Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 134.181.67.112 и 134.181.94.117. Укажите наибольшее возможное значение суммы второго и третьего байтов маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 251 символа. 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 796 пользователях потребовалось более 171 Кбайт. Определите минимальную мощность алфавита. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. 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	1	0
q ₀	λ, R, q ₁	1, R, q ₁	0, R, q ₀
q ₁	λ, S, q ₁	0, R, q ₁	0, R, q ₀

Перед выполнением программы на ленте находилось 600 единиц. Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычесть 1

B. Вычесть 4

C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 8 и содержит 14?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Укажите слитно (без пробелов и запятых) в порядке убывания все натуральные числа, меньшие 200, запись которых в четверичной системе счисления оканчивается на 123.

Например, если условию удовлетворяют числа 37 и 45, то ответом будет строка 4537.

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P=[19; 142]$ и $Q=[75; 185]$. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A , для которого логическое выражение

$\neg((x \in Q) \rightarrow ((\neg(x \in A) \wedge (x \in P)) \rightarrow \neg(x \in Q)))$ ложно (т. е. принимает значение 0) при любом значении переменной x .

16.

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

$F(n) = G(n) = n$ при $n \leq 2$;

$F(n) = G(n) + F(n - 2)$ при $n > 2$;

$G(n) = F(n - 1) - G(n - 2)$ при $n > 2$.

Определите значение, полученное при вызове $G(15)$.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления хотя бы одного из элементов на 111 равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную 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 ($1 < N < 17$). 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано натуральное число, не превышающее 100. Перемещаясь по клеткам квадрата, Робот вычисляет сумму следующим образом. Начальное значение суммы — значение той клетки, из которой Робот начинает движение. При посещении клетки, Робот прибавляет к сумме удвоенное значение, записанное в клетке, если он попал в эту клетку из соседней сверху клетки, и прибавляет к сумме утроенное значение, записанное в клетке, если он попал в эту клетку из соседней слева клетки.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

[18.xls](#)

19.

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на 2 + 1, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

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

Найдите максимальное S , при котором Петя выигрывает своим 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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на 2 + 1, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

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

Найдите максимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на 2 + 1, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

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 данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

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 максимальное количество процессов, которые могут быть завершены через 20 мс, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.xlsx](#)
[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.

В файле записана последовательность символов.

Определите в файле максимальное количество идущих подряд цифр.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 700 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, у которых есть натуральный делитель, оканчивающийся на цифру 7 и не равный ни самому числу, ни числу 7. Выведите первые пять найденных чисел и для каждого - соответствующий 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.

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	11
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	112
4	Тип 4	1000
5	Тип 5	100
6	Тип 6	30
7	Тип 7	2560
8	Тип 8	42821
9	Тип 9	482
10	Тип 10	479
11	Тип 11	65
12	Тип 12	400
13	Тип 13	69
14	Тип 14	1559127
15	Тип 15	67
16	Тип 16	41
17	Тип 17	185, 7968
18	Тип 18	1172, 1771
19	Типы 19-21	3 6 10
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	12
23	Тип 25	700002, 27, 700003, 37, 700005, 6087, 700007, 77, 700008, 29167
24	Тип 26	124, 635141
25	Тип 27	539936 , 100704