

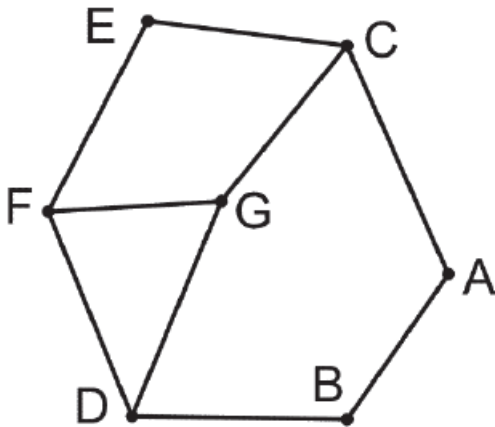
Вариант 339

ID: 14163

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



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 D в пункт G и из пункта A в пункт C.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция F задаётся выражением: $(\neg y \wedge (x \rightarrow (\neg z \equiv w))) \vee z$.

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**.

				F
0		0	0	0
	0	1	0	0
	0	0		0

Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество упаковок пряников (всех видов), проданных в магазинах Старого города за период с 14 по 22 ноября включительно.

В ответе запишите только число.

[3.ods](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 1010; Б — 1100; В — 0.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с **наибольшим** 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. К троичной записи числа N справа дописывается правый символ записи.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а. если сумма цифр троичной записи числа N **кратна трём**, то к полученному числу справа приписывается «1», а слева «2»;
 - б. если сумма цифр троичной записи числа N **не кратна трём**, то остаток от деления этой суммы на три умножается на 2 и в троичном виде дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $8 = 22_3$ результатом является число $2222_3 = 80$. А для числа $11 = 102_3$ результатом является число $210221_3 = 592$.

Укажите число N , для которого в результате работы автомата получится минимальное число R , большее 1000. В ответе это 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 8 Направо 90 Вперёд 16 Направо 90] Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 120]

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

7.

Для хранения произвольного растрового изображения размером 640 на 480 пикселей отведено 600 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. При кодировании каждого пикселя используется 64 уровня прозрачности, а также одинаковое количество бит для указания его цвета. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов (без учета степени прозрачности) можно использовать в изображении?

8.

Определите количество пятизначных чисел в 14-ричной системе счисления, в записи которых цифры из набора ABCD не стоят рядом с нечётными цифрами из набора: 13579.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых одновременно выполняются следующие условия:

1. Максимальное число в кубе не менее удвоенного произведения трёх других чисел
2. Все числа, содержащиеся в строке, больше 10

[9.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.

Сеть задана IP-адресом 123.222.111.192 и маской сети 255.255.255.192. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи четвёртого байта IP-адреса не делится без остатка на 3? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 42 символов и содержащий только символы из специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Для хранения 4000 идентификаторов выделен объем памяти 800 Кбайт. Определите наибольшее возможное количество символов в алфавите.

В ответе запишите только целое число — количество символов в алфавите.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 575 нулей, 303 единиц и 122 двоек, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа для исполнителя:

Программа для исполнителя:

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

Определите сумму значений всех цифр последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Раздели нацело на 3 2. Отними остаток от деления на 3, если число не кратно трём. Если число кратно трём, отними 1

Первая из них делит число на экране на 3 нацело, остаток отбрасывается, вторая отнимает от числа его остаток от деления на 3, если он не нулевой. Если число кратно трём, вторая команда отнимет от него единицу.

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 58 результат — число 3?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 32 траектория будет состоять из чисел 10, 9, 3.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.

$$324 \times 72_{23} + 45 \times 562_{23}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита системы счисления с основанием 23.

Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

На числовой прямой дан отрезок $P = [5; 30]$; Q — множество всех натуральных делителей числа 169, отличных от единицы и от самого числа 169; A — множество всех натуральных делителей некоторого натурального числа u , отличных от единицы и от самого числа u (число u таково, что множество A непустое). Укажите наименьшее возможное значение числа u , для которого выражение

$$(\neg(x \in P) \vee \neg(x \in A)) \rightarrow \neg(x \in Q)$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$ при $n < -100000$;

$F(n) = F(n - 1) + 3 \cdot F(n - 3) + 2$ при $n > 10$;

$F(n) = -F(n - 1)$ для остальных случаев.

Чему равно значение функции $F(20)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых сумма элементов меньше минимального положительного элемента последовательности, кратного 123. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.

В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение максимальной 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.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. 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.xlsx](#)

19.

Два игрока, Кузнец и Садовник, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней количеством $1 < S < 65000$. Каждый игрок может добавить в кучу 1, 2, 4, 8, 16 или 32 камня, а также увеличить количество камней в 3, 9, или 27 раз. Первый ход совершает Кузнец. Победителем считается игрок, после хода которого в куче оказалось 65535 или более камней.

Определите минимальное начальное количество камней (S) в куче при условии, что Кузнец не мог выиграть своим первым ходом, но при любом ходе Кузнеца Садовник может выиграть своим первым ходом.

Два игрока, Кузнец и Садовник, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней количеством $1 < S < 65000$. Каждый игрок может добавить в кучу 1, 2, 4, 8, 16 или 32 камня, а также увеличить количество камней в 3, 9, или 27 раз. Первый ход совершает Кузнец. Победителем считается игрок, после хода которого в куче оказалось 65535 или более камней.

Укажите минимальное и максимальное начальное количество камней в куче, если одновременно выполняются два условия:

- Кузнец не может выиграть за один ход
- Кузнец может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как играет Садовник

В ответ запишите сначала минимальное, затем максимальное значение.

Два игрока, Кузнец и Садовник, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней количеством $1 < S < 65000$. Каждый игрок может добавить в кучу 1, 2, 4, 8, 16 или 32 камня, а также увеличить количество камней в 3, 9, или 27 раз. Первый ход совершает Кузнец. Победителем считается игрок, после хода которого в куче оказалось 65535 или более камней. Укажите начальное количество камней в куче, если одновременно выполняются два условия:

- у Садовника есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Кузнеца
- у Садовника нет стратегии, позволяющей 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 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 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.

[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.

Текстовый файл состоит из символов Y, A, N, D, E и X.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ A встречается не более 240 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1326234, в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей (не обязательно различных), каждый из которых содержит в своей записи ровно одну цифру 7.

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — для каждого из чисел наибольший из соответствующих им найденных множителей.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В некотором вузе N абитуриентов поступают на некое направление на M мест. Абитуриенты сдали ЕГЭ по русскому языку, профильной математике, физики и/или информатике. В зачет идет 3 экзамена. Если сданы и физика, и информатика, то в зачёт идёт максимальный балл из двух предметов. Часть выпускников еще не подала оригиналы документов, что отмечено в исходных данных первым полем (0/1). Необходимо определить гарантированно проходной балл.

Входные данные в первой строке N — кол-во выпускников, M — кол-во мест на направление и далее N строк для каждого абитуриента, в которых первое число 0/1 (отсутствие/наличие оригиналов документов) и далее 3 или 4 оценки: баллы по русскому, профилю, физике и/или информатике.

Выходные данные: - проходной балл с учетом наличия оригиналов документов (на момент запроса) - проходной балл без учета наличия оригиналов документов (верхняя оценка)

Пример:

```
6 2
0 60 80 90 80
1 61 80 90 80
0 62 80 90 80
1 63 80 90
0 64 80 90
1 65 80 90
```

С учётом наличия оригиналов документов будут зачислены абитуриенты с баллами 235 и 233. Проходной 233.
Без учёта документов 235 и 234. Проходной 234.

[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	38
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	781
4	Тип 4	111
5	Тип 5	112
6	Тип 6	153
7	Тип 7	1024
8	Тип 8	217888
9	Тип 9	1820
10	Тип 10	43
11	Тип 11	274877906944
12	Тип 12	1030
13	Тип 13	131
14	Тип 14	2140468
15	Тип 15	26
16	Тип 16	136
17	Тип 17	5001, 962
18	Тип 18	2027, 1366
19	Типы 19-21	2427 809, 2426 2424
20	Тип 22	18
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1751
23	Тип 25	1326269, 189467, 1326311, 189473, 1326353, 189479, 1326401, 6733, 1326527, 78031
24	Тип 26	223, 240
25	Тип 27	539936 , 100704