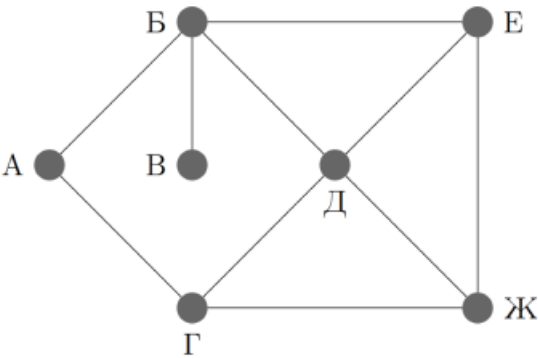


Вариант 391

ID: 46367

1.

На рисунке слева представлена схема дорог Н-ского района. Справа приведена таблица, которая также содержит информацию о существующих дорогах в Н-ском районе. Схема и таблица составлялись независимо друг от друга, поэтому нумерация пунктов в таблице никак не связана с наименованиями пунктов на схеме. Определите длину дороги между пунктами Д и Г.



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		5				8	10
	2	5			7	13	9	
	3					10	4	6
	4		7					
	5		13	10				
	6	8	9	4				9
	7	10		6			9	

2.

Маша заполняла таблицу истинности логической функции F

$$(a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c) \wedge (c \rightarrow d)$$

но успела заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами 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 стоимость купленных товаров «новогодние шары» в магазинах Центрального района, за период с 2 по 10 декабря включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, которые содержат только восемь букв: Г, Е, Ж, С, Т, У, Ч и Ъ. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Коды для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
Ж	00
Г	111
У	1100
Ч	011
Е	1000
С	1001
Т	1101

Укажите возможный код минимальной длины для буквы Ъ. Если их несколько, выберите код с максимальным числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не составляет начало другого кодового слова. Это позволяет однозначно расшифровывать закодированные сообщения.

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 чётно, то справа приписывается «01»;

б) если число N нечётно, то к этой записи слева и справа приписывается единица.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $12 = 1100_2$ результатом является число $110001_2 = 49$, а для исходного числа $5 = 101_2$ результатом является число $11011_2 = 27$.

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 156. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. При запуске программы 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 есть 2 команды:

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова

Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Запись **Повтори** k [Команда 1 Команда 2... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз (где k — целое число).

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 72 Направо 45 Вперёд 43 Направо 135]

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

7.

Виталий делает снимки интересных мест и событий цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером 1024×768 пикселей и с палитрой из 2^{23} цветов. В конце дня Виталий отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для экономии трафика приложение сжимает снимки, используя размер 800×600 пикселей и глубину цвета 22 бита.

Сколько Кбайт трафика экономится таким образом при передаче 100 фотографий?

В ответе укажите целую часть полученного числа.

8.

Сколько существует 4-разрядных четверичных чисел, в которых хотя бы одна цифра встречается не менее двух раз?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите сумму всех чисел в строке таблицы с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные три числа различны;
- максимальное число строки не повторяется.

В ответе запишите только число.

[9.xls](#)

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 122.159.136.144 и маской сети 255.255.255.248.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса не кратно 4?

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 289 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1015-символьного 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.

Определите объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 524 288 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 106 нулей, 334 единиц и 560 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:

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

Определите количество нулей в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера: 1. Прибавь 3 2. Умножь на 2 3. Умножь на 5

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая увеличивает число на экране в два раза, третья увеличивает число на экране в пять раз.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 115 и которые не содержат число 25?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 123 при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 6, 12, 60.

14.

Значение арифметического выражения $7^{350} + 7^{150} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2300, записали в семеричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в семеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 200 нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \geq 45) \vee (A > x)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом целом неотрицательном x ?

16.

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

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n \times 2 + F(n + 2), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения $F(82) - F(81)$?

17.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления на 33 хотя бы одного из элементов равен минимальному элементу 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.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_17_1788520215.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 0 до 20. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xlsx](#)

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 процессов для постройки дома, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса (-ов) А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения всех процессов А.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце — описание, в третьем — время выполнения в днях, в четвёртом столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независим, в четвёртом столбце 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 минимальное количество дней, которое потребуется, чтобы построить дом.

[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 **одинаковых** символов.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [625681; 758641], числа, имеющие ровно семь различных натуральных делителей, не считая единицы и самого числа. Среди этих делителей не должно оказаться ни одного числа меньше 10.

Для каждого найденного числа запишите два наибольших делителя (не считая самого числа) в таблицу на экране с новой строки в порядке возрастания.

24.

В сервисе «Капчеломы» N работников разгадывают капчи. Разгадывание каждой капчи каждым работником занимает ровно 60 секунд, разгадывать две капчи одновременно нельзя.

Имеется K запросов на прохождение капчи, про каждый известно время в секундах от начала рабочего дня, когда этот запрос появляется. Если не взять запрос в работу сразу же, его перехватывает сервис конкурентов, и выполнить его уже нельзя.

Определите, какое максимальное количество капч удастся разгадать и какое минимальное количество капч может быть при этом разгадано одним из сотрудников.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся числа N — число работников ($1 \leq N \leq 50$) и число K — число запросов ($1 \leq K \leq 16000$). В следующих K строках находятся время каждого запроса в секундах (целое число от 0 до 28800). Запишите в ответе два натуральных числа: наибольшее число капч, которые смогут разгадать все работники, затем минимальное количество капч, которые при этом могут быть разгаданы у одного сотрудника.

Типовой пример организации данных в файле

3 9 130 20 100 30 40 5 10 170 70

При таких исходных данных можно разгадать 7 капч: 1-й работник возьмёт себе капчи от 10-й, 70-й и 130-й секунды, 2-й работник — капчи от 30-й, 100-й и 170-й секунды, 3-й работник — только капчу от 40-й секунды. Соответственно ответ: 7 и 1.

Пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемых файлов.

[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	4
2	Тип 2	acdb
3	Тип 3	9324000
4	Тип 4	101
5	Тип 5	33
6	Тип 6	2100
7	Тип 7	91893
8	Тип 8	174
9	Тип 9	261
10	Тип 10	5
11	Тип 11	199
12	Тип 12	667
13	Тип 13	98
14	Тип 14	2001
15	Тип 15	45
16	Тип 16	1945
17	Тип 17	622, 174933
18	Тип 18	78
19	Типы 19-21	25 33 48
20	Тип 22	66
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	12
23	Тип 25	10309, 48373, 13583, 37553, 8833, 58619, 15523, 35131, 19573, 31487, 9559, 68651, 11323, 58357
24	Тип 26	13596, 258
25	Тип 27	539936 , 100704