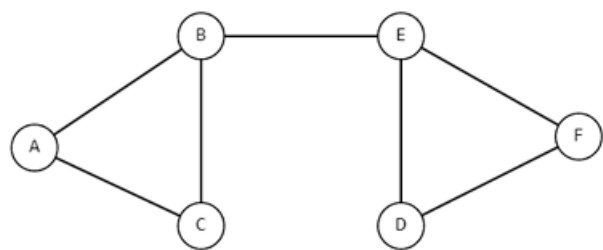


Вариант 294

ID: 14118

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1			*			*
	2				*	*	
	3	*			*		*
	4		*	*		*	
	5		*		*		
	6	*		*			

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите сумму номеров населённых пунктов A и C.

2.

Максим заполнял таблицу истинности логической функции ($F=y \wedge (z \equiv (w \rightarrow (x \vee z)))$), но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

				F
	0		0	1
		0	1	1
1		0	1	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

В ответе напишите буквы w, x, y, z 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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную продолжительность матчей (в минутах), сыгранных игроком по имени Данил Колбасенко в играх жанра «Шутер».

[3.ods](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б использовали кодовые слова 111 и 00 соответственно. Определите наименьшую возможную сумму длин всех восьми кодовых слов, учитывая, что кодовые слова оставшихся букв имеют одинаковую длину.

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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;
 - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01.Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $20_{10} = 10100_2$, а для исходного числа $5_{10} = 101_2$ это число $53_{10} = 110101_2$.

Укажите максимальное число R , которое может быть результатом работы данного алгоритма, при условии, что N не больше 12. 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 две команды:

- **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и
- **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 7 [Вперёд 10 Направо 120].

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

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.

Сколько существует восьмеричных шестизначных чисел, в которых все цифры различны, никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом и десятичная запись которых делится на 5?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь целых чисел.

Определите наименьший номер строки, для которой выполнены оба условия:

- в строке одно число повторяется трижды, остальные числа различны
- максимальное число строки повторяется 3 раза и делится на 10

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

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 123.206.97.128 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, оканчивающихся в двоичной записи на 101 или 010? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации на учебной платформе онлайн-школы Профиматика пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 4403 символов. В базе каждый идентификатор занимает одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 5845627 идентификаторов требуется не менее 15 Гбайт памяти.

Определите минимально возможную мощность алфавита, используемого для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, которые могут включать только нули, единицы и двойки. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, L, q_1			
q_1	λ, S, q_1	1, L, q_1	2, L, q_1	0, L, q_1

После выполнения программы сумма цифр на ленте оказалась ровно 200. Определите, сколько было двоек, при максимально возможном числе единиц в исходной последовательности, если известно, что в начальный момент времени на ленте был хотя бы один ноль.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавь 1 \ B. Поменяй местами

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1. Вторая команда применяется только к числу, у которого цифра в разряде десятков по значению меньше цифры, стоящей в разряде единиц, и действует, заменяя число на экране числом, в котором цифры двух младших разрядов поменялись местами.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 100 результатом является число 141?

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

Например, для программы **ABA** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 14, 41, 42.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 29.

$$923x874_{29} + 524x6152_{29}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 29-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 28.

Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 28 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Обозначим через **ДЕЛ**(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Например, **ДЕЛ**(21, 3) = ИСТИНА, потому что 21 делится на 3 нацело. **ДЕЛ**(20, 7) = ЛОЖЬ, так как 20 не делится на 7 нацело.

Найдите минимальное значение A , для которого приведённое выражение истинно, то есть принимает значение 1 для любого натурального значения x .

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 2205) \vee \text{ДЕЛ}(x, 2800)$$

16.

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

$$\begin{aligned} &F(n) = 42 \text{ при } n > 10\,000; \\ &F(n) = 2 \cdot n + F(n+3) + F(n+4) + F(n+6), \text{ если } n \leq 10\,000 \text{ и } n \text{ — чётное}; \\ &F(n) = -(n + F(n+1) + F(n+3)), \text{ если } n \leq 10\,000 \text{ и } n \text{ — нечётное}. \end{aligned}$$

Чему равно значение выражения $F(9996) - F(9994)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел.

Элементы последовательности могут принимать значения от 1 до 10 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых только одно число является трёхзначным, а сумма элементов пары не меньше максимального трёхзначного элемента последовательности.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар через пробел.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($3 < N < 17$). В каждой клетке записано целое число.

Исполнитель Робот начинает движение в левой верхней клетке и 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 число от 0 до 20.

Посетив клетку, Робот прибавляет к счёту значение, записанное в этой клетке; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Робот двигается только в рамках поля, выход за границы запрещен.

Какой максимальный счёт может быть получен в результате работы исполнителя? Исходные данные представляют собой файл с электронной таблицей размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

[18.xlsx](#)

19.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня, пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите максимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня, пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее 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.

Петя и Ваня решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу **три камня, пять камней или увеличить количество камней в куче в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Определите количество S , при которых одновременно выполняются два условия:

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

В ответ укажите количество найденных значений.

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 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.

Определите минимальное значение t , если известно, что минимально возможное время выполнения всей совокупности равно 19 мс.

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	t	1; 2
4	7	3

[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.

Пусть M — сумма минимального и максимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение M равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 800 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых M оканчивается на 4. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им значения M .

Например, для числа 20 $M = 2 + 10 = 12$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Для выполнения проекта необходимо набрать специалистов двух профилей: разработчиков (D) и дизайнеров (G). На оплату команды выделен определённый бюджет. Специалисты готовы работать за различную ставку.

Необходимо на выделенный бюджет нанять как можно больше специалистов обоих профилей (по общему количеству). Если можно разными способами набрать максимальное количество специалистов, то нужно выбрать способ, при котором будет нанято как можно больше дизайнеров. Если при этих условиях есть несколько способов найма, нужно потратить как можно меньше денег.

Определите, сколько будет нанято дизайнеров и сколько денег останется в бюджете. Входные данные представлены в файле 26.txt следующим образом. Первая строка входного файла содержит два целых числа: N — общее количество доступных специалистов и M — бюджет на найм команды (в тысячах рублей). Каждая из следующих N строк содержит целое число (ставка специалиста в тысячах рублей) и символ (латинская буква D или G), определяющий профиль специалиста. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

Запишите в ответе два числа: сначала количество нанятых дизайнеров, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

[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	7
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	406
4	Тип 4	29
5	Тип 5	109
6	Тип 6	38
7	Тип 7	1024
8	Тип 8	208
9	Тип 9	1382
10	Тип 10	8
11	Тип 11	33
12	Тип 12	399
13	Тип 13	16
14	Тип 14	3319197720
15	Тип 15	400
16	Тип 16	2
17	Тип 17	1657, 10962
18	Тип 18	132
19	Типы 19-21	91 30, 88 3
20	Тип 22	13
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	52
23	Тип 25	800004, 400004, 800009, 114294, 800013, 266674, 800024, 400014, 800033, 61554
24	Тип 26	186, 9
25	Тип 27	539936 , 100704