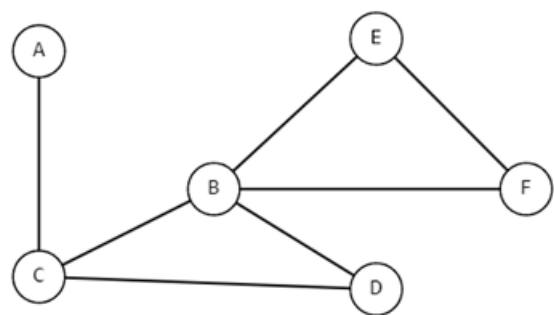


Вариант 340

ID: 14164

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, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам E и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

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, ответьте на следующий вопрос: Найдите исполнителя в жанре Blues с наименьшей суммарной стоимостью песен в этом жанре. В ответе укажите суммарную стоимость его песен в рублях.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: Т, Е, Н, С, И, В. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: Т — 010, Е — 0100, Н — 1100, С — 01000, И — 0110, В — 1110. Как можно сократить код для буквы Н, чтобы сохранялось свойство однозначности декодирования? Если таких кодов несколько, в качестве ответа указать код наименьшей длины.

Примечание. Условие Фано означает, что соблюдается одно из двух условий. Либо никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, либо никакое кодовое слово не является окончанием 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 делится на 3, то к этой записи дописываются её три последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.

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

Например, для исходного числа $12_{10} = 1100_2$ результатом является число $1100100_2 = 100_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ это число $10011_2 = 19_{10}$.

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не меньшее 200.

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 есть 4 команды:

- **Поднять хвост** — переход к перемещению без рисования
- **Опустить хвост** — переход в режим рисования
- **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

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 78 Направо 90 Вперёд 51 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 18 Направо 90 Вперёд 6 Опустить хвост Повтори 3 [Направо 90 Вперёд 22 Направо 90 Вперёд 44]

Определите площадь области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Аудиофайл размером 16 875 Кбайт в формате моно был записан с разрешением 16 бит на отсчёт и частотой дискретизации 48000 отсчётов в секунду.

Какова продолжительность записи в минутах?

8.

Все шестибуквенные слова из букв Л, Е, Г, К, О записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка: 1. ГГГГГГ 2. ГГГГГЕ 3. ГГГГГК 4. ГГГГГЛ 5. ГГГГГО

.....

Определите в этом списке номер последнего слова, которое содержит в своей записи не менее двух букв Г, которые при этом не стоят рядом.

9.

Откройте файл электронной таблицы, которая содержит в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть три числа, которые повторяются дважды
- одно неповторяющееся число — не минимальное и не максимальное в строке

В ответе запишите только количество искомых строк.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Сначала, в старших разрядах маски стоят единицы, а затем, с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 77.88.55.242, а маска равна 255.255.255.240, то адрес сети равен 77.88.55.240.

Для узла с IP-адресом 20.24.110.42 адрес сети равен 20.24.96.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

11.

В редакции каждому подготовленному мему присваивают служебное название, состоящее из 16 символов и содержащее десятичные цифры, заглавные латинские буквы и символы из 6-символьного специального алфавита (☹, , , , ,).

В базе данных для хранения каждого служебного названия отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование служебных названий, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Каждый из перечисленных эмодзи считается отдельным символом.

Известно, что для хранения служебных названий отведено не более 24 Кбайт памяти.

Определите максимальное количество названий мемов, которое возможно сохранить в базе данных.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записано двоичное представление целого положительного числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами λ . В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа от последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

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

После выполнения программы на ленте оказалось двоичная запись числа 67. Определите десятичное значение наименьшего числа, которое могло быть записано на ленте до начала работы программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.
У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1. 2. Умножить на 2.

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30?

14.

Значение арифметического выражения

$$7 \cdot 512^{120} - 6 \cdot 64^{100} + 8^{210} - 255$$

записали в системе счисления с основанием 8. Сколько цифр 0 содержится в этой записи?

15.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $13 \& 7 = 1101_2 \& 0111_2 = 0101_2 = 5$.

Определите наибольшее натуральное число A из интервала $[4, 92]$ такое, что выражение

$$((x \& 46 \neq 0) \rightarrow ((x \& A \neq 0) \rightarrow (x \& 70 \neq 0))) \rightarrow ((x \& 6 = 0) \wedge (x \& A \neq 0) \wedge (x \& 70 = 0))$$

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной x).

16.

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

$$\begin{aligned} F(n) &= 1 \text{ при } n < 3; \\ F(n) &= F(n-1) - F(n-2) \text{ при } n > 2 \text{ и сумма цифр в } n \text{ чётная;} \\ F(n) &= F(n-1) + F(n/2) \text{ при } n > 2 \text{ и сумма цифр в } n \text{ нечётная.} \end{aligned}$$

Чему равно значение функции $F(100)$? В ответе запишите только целое число.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать значения от -10 000 до 10 000 включительно. Определите количество элементов последовательности, которые делятся на 3, не делятся на 7 и 17, а также являются делителем максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 2.

В ответе запишите количество найденных чисел, затем максимальное найденное число.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю. При попытке пересечь границы (внутренние или границы квадрата) Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную денежную сумму, которую заплатит Робот, пройдя из правой нижней клетки в левую верхнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные записаны в электронной таблице размером $N \times N$, каждая ячейка которых соответствует клетке квадрата.

[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 хранится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
101	3	0
102	4	101
103	2	102; 104
104	5	0
105	8	101; 104
106	3	101

Определите максимальное количество процессов, которые параллельно выполняются на 12-й мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Например, для приведённой таблицы на 6-й мс параллельно выполняются три процесса. Это процессы 102, 105 и 106.

[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 не более чем из 10^6 символов и содержит только десятичные цифры и буквы латинского алфавита.

Найдите минимальную длину подстроки, содержащей в порядке возрастания все шестнадцатеричные цифры. Строка может включать повторяющиеся цифры и другие символы. В ответе укажите найденную длину.

Пример: Строка '0XY3Z9ABC1948FRG2333W4' содержит первые 5 символов (из 16 нужных).

Для выполнения этого задания следует 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.

В супермаркете проводится акция «каждый четвёртый товар в чеке за полцены». Покупатель расположил товары на ленте так, чтобы заплатить за покупку одним чеком как можно меньше с учетом проходящей акции. Однако выяснилось, что программа для кассового аппарата не учитывает расположение товаров на ленте и сортирует цены товаров в чеке таким образом, чтобы стоимость покупки в рублях была максимальной возможной.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров, которые хочет оплатить покупатель (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся числа, обозначающие цены товаров, которые выбрал покупатель (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Цены товаров указаны в произвольном порядке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала сумму, которую предполагал заплатить покупатель, а затем сумму, которую он заплатил за товары.

Типовой пример организации данных во входном файле

4 80 30 50 40

При таких исходных данных, если «каждый третий товар в чеке за полцены», предполагаемая и действительная суммы равны соответственно 160 и 185.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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	12
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	997
4	Тип 4	1
5	Тип 5	26
6	Тип 6	684
7	Тип 7	3
8	Тип 8	15521
9	Тип 9	2004
10	Тип 10	19
11	Тип 11	2048
12	Тип 12	188
13	Тип 13	166
14	Тип 14	151
15	Тип 15	70
16	Тип 16	23
17	Тип 17	11, 1416
18	Тип 18	879, 2148
19	Типы 19-21	2427 809, 2426 2424
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	153
23	Тип 25	800004, 400004, 800009, 114294, 800013, 266674, 800024, 400014, 800033, 61554
24	Тип 26	39434611, 48825239
25	Тип 27	539936 , 100704