

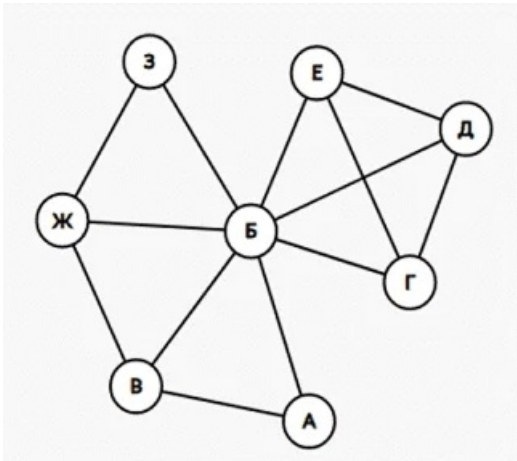
Вариант 128

ID: 171

1.

На рисунке слева изображена схема дорог Н-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	7	8
Номер пункта	1		*	*			*		
	2	*		*			*		
	3	*	*		*	*	*	*	*
	4			*		*			
	5			*	*			*	
	6	*	*	*					
	7			*		*			*
	8			*				*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам на графе. Выпишите последовательно, без пробелов и знаков препинания, указанные в таблице номера пунктов, соответствующих пунктам на графе АБВГДЕЖЗ. Например, если пункту А соответствует номер 1, пункту Б номер 2, и т. д., в ответе необходимо записать 12345678. Если найдено несколько подходящих соответствий, в ответе укажите вариант с наименьшим числовым значением.

2.

Миша заполнял таблицу истинности функции $(F=\neg x \vee z \vee \neg w \wedge y)$, 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
	1			0
	1	1		0
1	1	1		0

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.

В предновогодней суете многим сотрудникам магазинов приходится работать круглосуточно, чтобы получить максимальную прибыль.

Определите локацию, в которой оформили больше всего возвратов в нерабочее время в период со 2 по 15 декабря включительно. В ответе укажите ID этой локации.

Например, если у локации указано рабочее время 10:00 — 23:00, то нерабочим временем будет считаться интервал с 23:01 текущего дня по 09:59 следующего.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны.

Буква	Кодовое слово
А	100
Б	01
В	000
Г	001

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З.

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 четверичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 4, то к этой записи справа дописываются две последние четверичные цифры
 - б) если число N на 4 не делится, то вычисляется сумма цифр полученной четверичной записи, эта сумма умножается на 4, переводится в четверичную систему счисления и дописывается в конец числа

Полученная таким образом запись является четверичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Укажите минимальное чётное число R , большее 211, которое кратно трём и может быть получено с помощью описанного 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 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 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Налево 15 Повтори 7 [Налево 30 Вперёд 10 Налево 60]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри полученного контура. Точки на линиях учитывать не следует.

7.

Сколько секунд потребуется обычному модему со скоростью подключения 768 Кбайт/с, чтобы передать голосовое сообщение длительностью 3 минуты, записанное в формате квадро (четырёхканальная запись) с глубиной кодирования 16 байт и частотой дискретизации 44 кГц?

В ответе укажите целую часть.

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Р, О, М, А, Ш, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААМ
4. ААААО
5. ААААР
6. ААААШ
7. АААКА

...

Сколько слов, которые являются палиндромами (одинаково читаются в обоих направлениях), начинающихся и заканчивающихся буквой О, будет расположено между словами КАРМА и РАМКА?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей оценки судей за множество выступлений (в каждой строчке — оценки за одно выступление). Для подсчёта окончательного результата выступления секретарь соревнований отбрасывает наименьшую и наибольшую судейские оценки, а оставшиеся суммирует и делит на количество оставшихся оценок. Результат объявляется как окончательный.

Определите количество выступлений, окончательный результат в которых больше либо равен 8. В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

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 87.226.26.72 и маской сети 255.255.255.252. Сколько в этой сети IP-адресов, у которых количество нулей в двоичной записи IP-адреса чётно?

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 исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 400 единиц и 400 нулей, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q ₀	λ, R, q ₀	1, R, q ₁	0, R, q ₁
q ₁	λ, L, q ₂	1, R, q ₁	0, R, q ₁
q ₂	λ, S, q ₂	1, L, q ₂	0, S, q ₂

Определите максимально возможное число нулей в строке, получившейся после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1**
- B. Прибавить 2**
- C. Умножить на 2**

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 20, при этом траектория вычислений содержит число 7 и не содержит 10?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 16, 17.

14.

Значение арифметического выражения

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

записали в некой системе счисления. Определите **наибольшее** основание этой системы счисления, при котором запись числа будет оканчиваться на 001.

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$((\text{ДЕЛ}(x, 36) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 42)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A)) \wedge (A \cdot (A - 25) < 25 \cdot (A + 200))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

16.

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

- $F(n) = n$ при $n \geq 2025$;
- $F(n) = n + 3 + F(n + 3)$, если $n < 2025$.

Чему равно значение выражения $F(23) - F(21)$?

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 ($1 < N < 17$). 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. На координатной плоскости перед ними стоит фишка. Игроки ходят по очереди — перемещают фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(2x, y)$, или в точку с координатами $(x, y + 3)$, или в точку с координатами $(x, y + 4)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ больше 14 единиц.

В начале игры фишка находится в точке с координатами $(3, S)$; $1 \leq S \leq 13$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. На координатной плоскости перед ними стоит фишка. Игроки ходят по очереди — перемещают фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(2x, y)$, или в точку с координатами $(x, y + 3)$, или в точку с координатами $(x, y + 4)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ больше 14 единиц.

В начале игры фишка находится в точке с координатами $(3, S)$; $1 \leq S \leq 13$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **два минимальных** 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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. На координатной плоскости перед ними стоит фишка. Игроки ходят по очереди — перемещают фишку из точки с координатами (x, y) в одну из трёх точек: или в точку с координатами $(2x, y)$, или в точку с координатами $(x, y + 3)$, или в точку с координатами $(x, y + 4)$. Выигрывает игрок, после хода которого расстояние от фишки до точки с координатами $(0, 0)$ больше 14 единиц.

В начале игры фишка находится в точке с координатами $(3, S)$; $1 \leq S \leq 13$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите **максимальное** значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети
- у Вани нет стратегии, которая позволит 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 количество процессов, минимальное время выполнения каждого из которых является чётным числом.

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

[22.xlsx](#)
[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 A, B, C, D, E.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ E встречается ровно 100 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Найдите все натуральные числа меньше 10^9 , которые кратны 7977 и соответствуют маске «? 1^*23^*92 ».

В ответ в первом столбце перечислите все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце соответственно результаты деления этих чисел на 7977.

24.

На складе логистической компании хранится N товаров нескольких артикулов. У товаров одного артикула одинаковая масса. Учёт товаров ведётся поштучно, для каждой единицы товара известен её текущий статус (отгружена или ещё на складе). Товары разделены на две категории: тяжёлые и лёгкие. Тяжелыми считаются товары, масса которых превышает среднюю массу (среднее арифметическое) всех товаров в базе данных склада без учёта их текущего статуса. Остальные товары считаются лёгкими.

Лидером отгрузки называется товар с таким артикулом, наибольшее количество единиц которого вывезено со склада. Лидер отгрузки выбирается среди тяжёлых товаров, а если отгружено одинаковое количество тяжёлых товаров с разными артикулами, лидером выбирается товар с наименьшей массой. Если и таких товаров несколько, лидер отгрузки — тот из них, которого осталось меньше всего.

Найдите суммарную массу отгруженных со склада товаров-лидеров отгрузки, а также оставшееся количество товара этого артикула.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество товаров в базе данных склада (натуральное число, не превышающее 10 000). В каждой из следующих N строк находятся три числа, разделённых пробелом: артикул товара (натуральное число, не превышающее 100 000), его масса в килограммах (натуральное число, не превышающее 1000) и статус (0, если товар уже отгружен, и 1, если он ещё на складе).

Выходные данные

Два числа: общая масса отгруженных со склада товаров-лидеров отгрузки, а также количество товара этого артикула, оставшееся на складе.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 10 100 1 3 10 0 10 100 0 2 10 1 10 100 0 3 10 1 11 100 0 1 200 0

При таких исходных данных масса тяжёлых товаров — 100 и 200 килограмм. Больше всего было отгружено товара вида 10. На складе остался один такой товар. Условию задачи удовлетворяет ответ 200 1.

[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	43512678
2	Тип 2	yxwz
3	Тип 3	16
4	Тип 4	14
5	Тип 5	300
6	Тип 6	98
7	Тип 7	644
8	Тип 8	36
9	Тип 9	2182
10	Тип 10	2
11	Тип 11	33
12	Тип 12	401
13	Тип 13	792
14	Тип 14	4
15	Тип 15	84
16	Тип 16	1338
17	Тип 17	11, 1416
18	Тип 18	1172, 1771
19	Типы 19-21	8 4, 5 3
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	353
23	Тип 25	119623092, 14996, 412378992, 51696, 712314192, 89296, 917323092, 114996
24	Тип 26	30205, 25
25	Тип 27	539936 , 100704