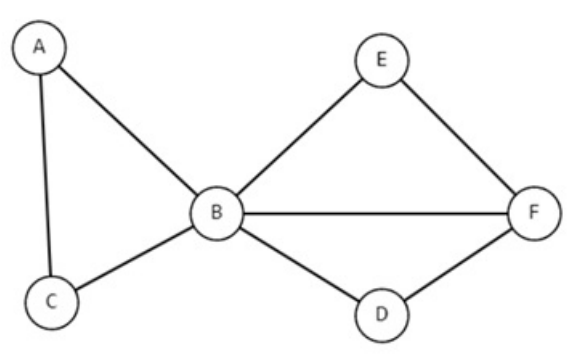


Вариант 202

ID: 14008

№ 1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице обозначена длина дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.



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

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

Определите длину кратчайшего пути из B в D, если известно, что номер населённого пункта D меньше номера населённого пункта E.

№ 2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = c \wedge \neg b \vee c \wedge a,$$

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

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных c, b, a . В ответе напишите буквы c, b, a 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 приведенной базы данных, определите, на сколько литров увеличился объем универсального клея в магазинах Тихого района с 1 по 10 сентября.

\n

В ответе запишите только число.

"

[Файл к заданию](#)

№ 4.

В новогоднюю ночь Максим решил украсить дом гирляндой. У него есть лампочки двух цветов: красные (К) и зелёные (З). Вешать лампочки в случайном порядке ему скучно, поэтому он решил закодировать с их помощью праздничное послание. Для этого мальчик разрабатывает особую систему шифрования букв русского алфавита, которая удовлетворяет условию Фано. Оно позволяет однозначно расшифровывать закодированные сообщения.

Кодовые слова для некоторых букв Максим уже придумал: Н — КК, Ы — КЗ, А — ЗКК, О — ЗКЗ. Для остальных букв кодовые слова ещё предстоит подобрать.

Помогите Максиму определить, какое минимальное количество лампочек потребуется, чтобы закодировать сообщение НОВЫЙГОД?

№ 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 все нули, что есть в числе, дублируются в конце числа;
 - б) если число нечётное, то все единицы, что есть в числе, дублируются в начале числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа 45 алгоритм пройдёт через такие шаги

$45 \rightarrow 101101_2 \rightarrow 1111101101_2 \rightarrow 1005$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 2000. 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 2 команды:

Вперёд n (где n — действительное число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, \ **Направо** m (где m — целое число), вызывающая 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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 60 Вперёд 4 Направо 120

Повтори 4 [Вперёд 3 Направо 240 Вперёд 3 Направо 120]

Вперёд 4 Направо 90 Вперёд $8\sqrt{3}$ Направо 90 Вперёд 8.

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

№ 7.

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44100 Гц и 32-битным разрешением. В результате получен файл размером 50 Мбайт без учёта размера заголовка и без сжатия данных.

Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

№ 8.

Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв А, Б записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

1. АААА
2. АААБ
3. ААБА
4. ААББ
5. ...

Под каким номером будет слово ББББ?

№ 9.

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

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, остальные четыре числа различны;
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки не больше повторяющегося числа.

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 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 в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 30 символов и содержащий только десятичные цифры и буквы Q, W, E, R, T, Y, A, S, D, F. 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 Кбайт), необходимый для хранения 262 144 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

№ 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1200 символов в следующем порядке слева направо: сначала 400 *A*, далее 400 *B* и затем 400 *C*. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
q_0	λ, R, q_0	C, R, q_0	B, R, q_0	A, L, q_1
q_1			A, L, q_1	A, S, q_1

Определите количество символов *A* в последовательности, полученной после выполнения программы.

№ 13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. **Прибавь 2.**
2. **Умножь на 2.**

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает число на экране в два раза.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 52, и при этом траектория вычислений содержит число 18?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **121** при исходном числе 3 траектория будет состоять из чисел 5, 10, 12.

№ 14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 27.

$$KLMNx12_{27} + FxGHI34_{27}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита двадцатисемеричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 26. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 26 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

№ 15.

Обозначим через $m \text{ XOR } n$ поразрядное исключающее «или» неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$14 \text{ XOR } 5 = 1110_2 \text{ XOR } 0101_2 = 1011_2 = 11.$$

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$(x \text{ XOR } A \neq 2) \wedge \neg((x \text{ XOR } 9 \neq 5) \rightarrow (x \text{ XOR } 27 \neq 7))$$

тождественно ложна (т. е. принимает значение 0 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

№ 16.

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

- $F(n) = 1$ при $n < 3$
- $F(n) = F(n - 1) + n - 1$ при $n > 2$ и при этом чётно
- $F(n) = F(n - 2) + 2n - 2$, если $n > 2$ и при этом нечётно

Чему равно значение выражения $F(3048) - F(3045)$?

№ 17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является положительным числом, а сумма элементов пары не превышает максимальный элемент последовательности, кратный 2026.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную 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 **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю.

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.

В «угловых» клетках поля (тех, которые справа и сверху ограничены стенами) Робот продолжать движение не может, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную итоговые денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней клетки в конечную клетку маршрута. 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.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

[18.ods](#)

№ 19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 3 камня, 10 камней или увеличить количество камней в 2 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 61 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 60$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя выигрывает первым ходом.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 3 камня, 10 камней или увеличить количество камней в 2 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 61 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 60$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее значение S , при котором Ваня выигрывает после неудачного хода Пети.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу 3 камня, 10 камней или увеличить количество камней в 2 раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 61 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 60$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее значение S , при котором 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.

№ 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

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.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.ods](#)

№ 21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

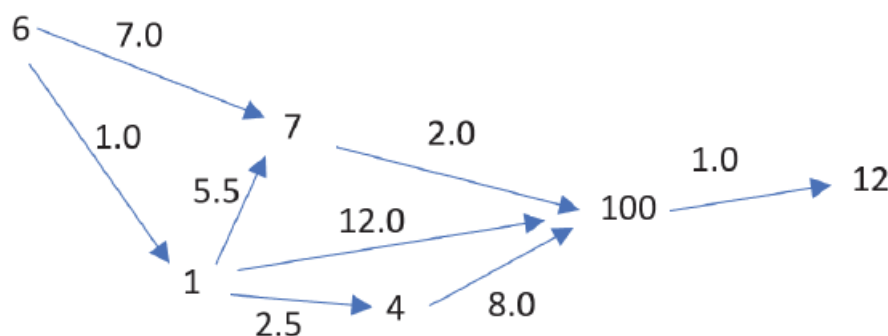
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ E встречается не менее 240 раз.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

№ 23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1 324 727, 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 5.

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.

Для проведения ЕГЭ требуются наблюдатели. На сайте профи.ру есть список наблюдателей и время, в которое они могут работать. Требуется нанять как можно меньше наблюдателей, чтобы в каждый момент экзамена за учениками присматривал хотя бы один наблюдатель, при этом смена первого наблюдателя произошла как можно позже, с момента старта ЕГЭ. В первой строке содержится количество наблюдателей **N**, время начала ЕГЭ — **start** и время окончания — **end**, то есть время ЕГЭ [start, end). В следующих N строках содержится по два числа **a**, **b**, где **a** — время начала, **b** — время окончания работы наблюдателя, то есть наблюдатель работает в промежуток времени [a, b). В задаче гарантируется, что данный состав наблюдателей сможет проконтролировать ЕГЭ.

В ответе укажите минимальное количество наблюдателей, которое в состоянии проконтролировать ЕГЭ и время работы первого наблюдателя с момента старта ЕГЭ.

Пример:

```
5 2 10
1 4
1 3
3 8
7 10
10 11
```

Ответ: 3 2

Пояснение: В ответ берутся наблюдатели [1, 4), [3, 8), [7, 10). Время работы первого наблюдателя с начала экзамена $4 - 2 = 2$.

[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	3
2	Тип 2	bca
3	Тип 3	260
4	Тип 4	27
5	Тип 5	47
6	Тип 6	78
7	Тип 7	2
8	Тип 8	16
9	Тип 9	901
10	Тип 10	2
11	Тип 11	4864
12	Тип 12	402
13	Тип 13	96
14	Тип 14	546618504
15	Тип 15	30
16	Тип 16	9139
17	Тип 17	2191, 91170
18	Тип 18	3015, 208
19	Типы 19-21	31 16 14, 27
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1151
23	Тип 25	1324795, 264959, 1324801, 1151, 1324903, 2543, 1325015, 265003, 1325029, 5279
24	Тип 26	59, 290
25	Тип 27	539936 , 100704