

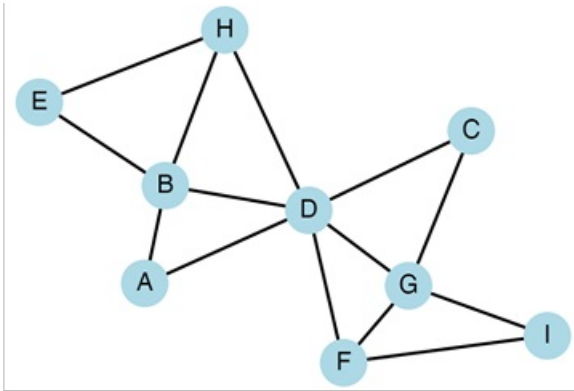
Вариант 158

ID: 201

1.

В схеме размечены пути между населенными пунктами района (они обозначены буквами), а в таблице приведена информация о длине каждого пути. Связь между буквами на схеме и номерами точек в таблице не проведена.

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1		24					14		
	2	24				16		27		24
	3						11	29		
	4						15		11	
	5		16							23
	6			11	15			17	10	
	7	14	27	29			17		12	29
	8				11		10	12		
	9		24			23		29		



Определите, какие номера в таблице соответствуют населённым пунктам Е и I на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((w \wedge y) \vee ((x \rightarrow w) \equiv (y \rightarrow z)))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **неповторяющиеся строки**.

?	?	?	?	F
			1	0
1			1	0
1		1	1	0

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную стоимость аренды, потраченную клиентами, имеющими нарушения, на аренду автомобилей осенью 2020 года.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, З, Ё, И, Л, Н, Ц, Я. Каждая из этих букв закодирована кодом, удовлетворяющим условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
А	000
З	101
Л	0011
Н	0010
Ц	11

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «**ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ**»?

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 подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N
2. К этой записи дописывается справа бит чётности: 0, если в двоичном коде числа N было чётное число единиц, и 1, если нечётное.
3. Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Какое число получится, если на вход было подано число 19?

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 поднят. 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 ... КомандаS] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Вперед 10 Опустит хвост Повтори 6 [Вперед 50 Направо 90 Вперед 43 Направо 90] Поднять хвост Вперед 40 Направо 90 Вперед 40 Опустит хвост Повтори 9 [Вперед 40 Налево 90 Вперед 20 Налево 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, заданных данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Кодирование цвета одного пикселя в изображении занимает 5 бит. Сколько байт будет занимать изображение размером 300 на 400 пикселей?

8.

Архивариус составляет пароли, используя только буквы из слова ДРАКОН. Все гласные буквы в пароле должны быть использованы однократно, остальные буквы можно печатать любое количество раз.

Сколько всего восьмибуквенных паролей может придумать Архивариус?

9.

Откройте файл электронной таблицы содержащий в каждой строке восемь натуральных чисел.

Определите сумму всех чисел в строке с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия: 1. В строке есть два числа, каждое из которых повторяется трижды, остальные два числа различны. 2. Минимальное число в строке не повторяется.

В ответе запишите только сумму чисел в соответствующей строке.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

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 192.168.40.128 и маской сети 255.255.255.240.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна?

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 400 символов в следующем порядке слева направо: сначала 100 *A*, далее 100 *B*, далее 100 *A* и затем 100 *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	B, R, q_0	A, L, q_0	B, R, q_1
q_1	λ, S, q_1			C, R, q_1

Определите количество символов *B* 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 $9^{1942} + 9 \cdot 6^{971} + 214 - x$ записали в системе счисления с основанием 9.

Определите, при каком наименьшем натуральном значении *x* разница между количеством цифр 8 и цифр 2 будет равна 471.

15.

На числовой прямой даны отрезки: $P = [7;16]$, $Q = [25;32]$. Укажите наименьшую длину такого отрезка A , для которого логическое выражение

$$((x \in P) \rightarrow (x \in A)) \vee (\neg(x \in Q) \rightarrow (x \in A))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

16.

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

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 2 \text{ или } n = 8;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 3;$$

$$F(n) = F(n - 2) + F(n - 1) \text{ когда } n > 3 \text{ и } n \neq 8.$$

Для какого значения n функция $F(n)$ будет равна 25?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно.

Найдите количество пар чисел с одинаковым знаком. Под парой понимается 2 подряд идущих числа.

[17.txt](#)

18.

Квадрат украшен новогодними огоньками и разбит на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). По нему перемещается **Робот-Снеговик**, выполняя за одно действие одну из двух команд: **вправо** или **вниз**.

По команде **вправо** Робот-Снеговик переходит в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю.

Квадрат окружён внешними стенами. Между соседними клетками также могут находиться внутренние стены. Через стену Робот пройти не может.

В «**угловых**» клетках поля (тех, которые справа и снизу ограничены стенами) Робот не может продолжить путь. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку.

Перед запуском **Робот-Снеговик** имеет запас энергии, равный 825. Расход энергии на прохождение каждой клетки, включая стартовую и финальную, равен числу, записанному в этой клетке. Если энергии Робота недостаточно, чтобы сделать следующий шаг, то он останавливается.

Задание 1

Определите количество конечных клеток, до которых может дойти Робот, начав движение из левой верхней клетки.

Задание 2

Определите минимальный запас энергии, который позволит Роботу дойти из левой верхней клетки до одной из конечных клеток.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

В ответе укажите два числа: количество конечных клеток и минимальный запас энергии.

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 три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. 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 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите наименьшее 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. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. 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 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите два наименьших 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. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу три камня либо увеличить количество камней в куче в пять раз. 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 301.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 301 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите минимальное 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 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.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 латинских букв и десятичных цифр.

Определите максимальную длину цепочки символов, состоящей из повторяющихся фрагментов XA, XY, TXA в любом порядке. В ответе укажите найденную длину.

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 чётную цифру;
символ «*» означает любое нечётное число; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123737465 и 123485.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите 5 наибольших чисел, соответствующих маске **?136***, делящихся на 53191 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 53191.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Входной файл содержит сведения о ставках на электронном закрытом аукционе по продаже антиквариата. Аукцион проводится по правилу второй цены: товар получает тот, кто сделал самую большую ставку, но по цене второй по величине ставки. Если ставок меньше двух, то лот остаётся непроданным. Каждый участник делает любое количество заявок на любые лоты.

Определите количество проданных лотов и общую стоимость всех проданных лотов.

Входные данные

В первой строке входного файла находится три натуральных числа: L ($1 \leq L \leq 1000$) — количество лотов, P ($1 \leq P \leq 1000$) — количество участников и N ($1 \leq N \leq 10000$) — число заявок.

Следующие N строк содержат номер лота, номер участника и ставку. Запишите в ответе два числа: количество проданных лотов и общую стоимость всех проданных лотов.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 3 6 1 1 10 1 2 15 3 3 3 4 3 10 4 3 7 5 1 5

При таких исходных данных лот 1 продан участнику 2 по цене 10, лоты 2, 3 и 5 не проданы, лот 4 продан участнику 3 по цене 7. В итоге проданы лоты 1 и 4 с общей стоимостью $10 + 7 = 17$. Ответ: 2 17

[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	45
2	Тип 2	звух
3	Тип 3	14570
4	Тип 4	35
5	Тип 5	39
6	Тип 6	18
7	Тип 7	75000
8	Тип 8	229376
9	Тип 9	318
10	Тип 10	8
11	Тип 11	33
12	Тип 12	301
13	Тип 13	98
14	Тип 14	215
15	Тип 15	9
16	Тип 16	13
17	Тип 17	2495
18	Тип 18	5, 363
19	Типы 19-21	58 12, 55 52
20	Тип 22	23
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	112
23	Тип 25	8136574079, 152969, 8136680461, 152971, 8136786843, 152973, 8136893225, 152975, 8136999607, 152977
24	Тип 26	621, 170155300
25	Тип 27	539936 , 100704