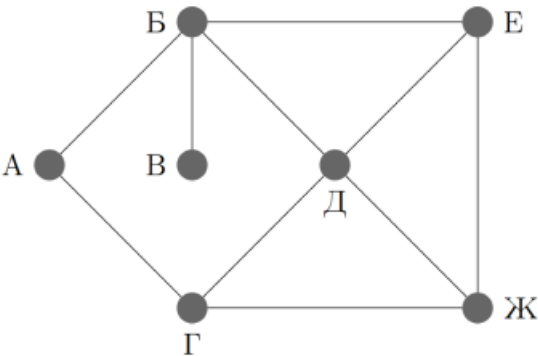


Вариант 63

ID: 106

1.

На рисунке слева представлена схема дорог Н-ского района. Справа приведена таблица, которая также содержит информацию о существующих дорогах в Н-ском районе. Схема и таблица составлялись независимо друг от друга, поэтому нумерация пунктов в таблице никак не связана с наименованиями пунктов на схеме. Определите длину дороги между пунктами Д и Г.



		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1		5				8	10
	2	5			7	13	9	
	3					10	4	6
	4		7					
	5		13	10				
	6	8	9	4				9
	7	10		6			9	

2.

Логическая функция F задаётся выражением: $(\neg y \wedge (x \rightarrow (\neg z \equiv w))) \vee z$.

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки.

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

Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на какую сумму была произведена закупка товаров отдела "Бакалея" всеми магазинами Заречного района за период с 1 по 10 июня включительно.

В ответе запишите только число.

[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:
 - если число N делится на 5, то к двоичной записи справа дописываются последние три цифры;
 - если число N не делится на 5, то остаток от деления числа N на 5 умножается на пять, а затем полученный результат в двоичном виде приписывается справа к двоичной записи.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $12_{10} = 1100_2$ результатом является число $11001010_2 = 202_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ результатом является число $10010100_2 = 148_{10}$.

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 256. 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 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 4 команды:

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

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 такой алгоритм:

Направо 270 Вперёд 350 Направо 270 Вперёд 50 Направо 180 Опустить хвост Повтори 20 [Вперёд 530 Направо 90 Вперёд 380 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направо 270 Опустить хвост Повтори 32 [Вперёд 830 Направо 270 Вперёд 530 Направо 270]

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

7.

Камера видеонаблюдения записывает видео с частотой 10 кадров в секунду. Разрешение камеры 1280 × 960 пикселей, используется палитра из 2048 цветов. Звук записывается в формате моно с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 32 000 измерений в секунду. Данные не сжимаются. Файл с оцифрованным видео передают по каналу связи, его пропускная способность — 96 468 992 бит/с.

Какова максимально возможная продолжительность видео в секундах, если на передачу файла отводится не более 200 секунд?

В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Т, Е, О, Р, И, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ЕЕЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЕЕИ
3. ЕЕЕЕЕО
4. ЕЕЕЕЕР
5. ЕЕЕЕЕТ
6. ЕЕЕЕЕЯ

Определите, под каким номером в этом списке стоит последнее слово с нечётным номером, которое не начинается с букв Р, Т или Я и при этом содержит в своей записи не менее двух букв И.

Примечание. Слово — последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке все числа различны;
- утроенная сумма минимального и максимального чисел строки не меньше, чем удвоенная сумма трёх её оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

[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.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, который может состоять из десятичных цифр, 26 латинских букв (без учёта регистра) и символов из специального 16 350-символьного алфавита. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Кроме собственно серийных номеров в системе хранятся дополнительные сведения о каждой детали, на каждый набор сведений выделено по 25 байт.

Известно, что для хранения 510 серийных номеров с дополнительными сведениями отведено более 96 Кбайт памяти.

Определите **минимально** возможную длину серийного номера. В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. 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	1	0
q_0	λ, R, q_1	$1, R, q_1$	$0, R, q_0$
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$0, R, q_0$

Перед выполнением программы на ленте находилось 600 единиц. Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- А. Вычесть 1
- В. Вычесть 4
- С. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 8 и содержит 14?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17:

$$5432x67_{17} + 302x_{17}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления.

Определите наибольшее значение x , при котором значение этого арифметического выражения кратно 19. Для найденного x укажите значение выражения в ответе в десятичной СС.

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10; 23]$ и $Q = [12; 30]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

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

16.

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

$$\begin{aligned} & \$ \\ & F(n) = 1 \text{ \textit{, если } } n \leq 1; \\ & \$ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \$ \\ & F(n) = F(n-1) \times F(n-2) + F(1) \text{ \textit{, если } } n > 1 \text{ \textit{ и } } n \text{ \textit{ кратно } } 100; \\ & \$ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \$ \\ & F(n) = n \times F(n-1) \text{ \textit{, если } } n > 1 \text{ \textit{ и } } n \text{ \textit{ не кратно } } 100; \\ & \$ \end{aligned}$$

Определите, сколько раз будет выполнена функция F при вычислении $F(2042)$.

Никакие предыдущие значения не кешируются и учитываются суммарно. Например при вычислении $F(3) + F(1)$ будут выполнены вызовы $F(3)$ и $F(2)$ по одному разу и $F(1)$ дважды, поэтому ответ для $F(3) + F(1)$ будет равен 4.

В ответе укажите только число — количество вызовов.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы по модулю не превышают 100000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых не менее чем для двух элементов выполняется хотя бы одно из условий (или оба): элемент положительный, заканчивается на 36. Сумма элементов тройки не должна быть больше максимального элемента последовательности, кратного 36. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.

В ответе запишите количество найденных троек, затем минимальную из сумм их элементов. Под тройкой подразумеваются три 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 вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. 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. При этом робот может брать монеты только с тех клеток, где количество монет нечётно. Если количество монет чётно, то Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней 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.

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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 находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

Найдите 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

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите сумму всех.

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 максимального количества процессов** при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов **минимально**.

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.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Текстовый файл состоит из цифр 0, 6, 7, 8, 9 и знаков арифметических операций «—» и «*» (вычитание и умножение). Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.

В ответе укажите количество символов.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_24_1788520704.txt

23.

Назовём маской последовательность символов, в которой также могут встречаться такие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность. Например, в числе 1236547809 можно найти маску 3?5*0.

Найдите все числа, меньшие 10^8 , которые без остатка делятся на 1756 и **в их написании можно найти маску 12*45*3**. В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого найденного числа укажите результат его целочисленного деления на 1756.

Количество полей для ответа может быть избыточно.

24.

Входной файл содержит сведения о заявках на проведение занятий в конференц-зале. В каждой заявке указаны время начала и время окончания мероприятия (в минутах от начала суток). Если время проведения двух мероприятий пересекается, то провести можно только одно из них. Мероприятия пересекаются, если время начала одного из них меньше времени начала другого и время окончания первого больше времени начала второго. Если время окончания одного мероприятия совпадает с временем начала другого, то провести можно оба. Определите максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N \leq 1000$) — количество заявок на проведение мероприятий.

Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и время окончания мероприятий. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий, которое можно провести в конференц-зале и самое позднее время окончания последнего мероприятия (в минутах от начала суток).

Типовой пример организации данных во входном файле

```
5 10 150 100 110 131 170 131 180 120 130
```

При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, по заявкам 2, 3 и 5. Конференц-зал освободится самое позднее на 180-й минуте, если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4, 5.

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	4
2	Тип 2	y x w z
3	Тип 3	2500290
4	Тип 4	1
5	Тип 5	9
6	Тип 6	187821
7	Тип 7	142
8	Тип 8	23159
9	Тип 9	7695
10	Тип 10	19
11	Тип 11	90
12	Тип 12	400
13	Тип 13	69
14	Тип 14	126646894
15	Тип 15	11
16	Тип 16	208666467
17	Тип 17	3457, -175325
18	Тип 18	1412, 202
19	Типы 19-21	19 33, 36 67
20	Тип 22	3
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	154
23	Тип 25	12374532, 7047, 12453552, 7092, 12455308, 7093, 12945232, 7372, 51245348, 29183
24	Тип 26	16, 1345
25	Тип 27	539936 , 100704