

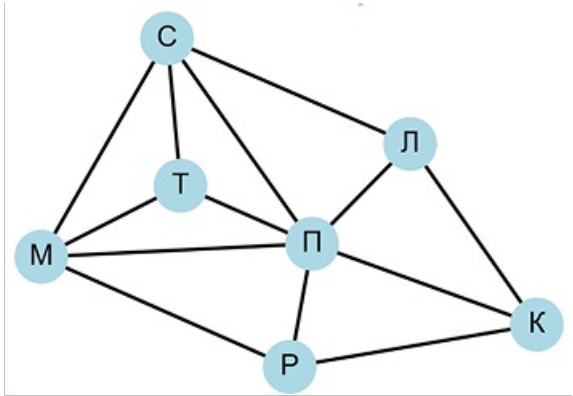
# Вариант 133

ID: 176

# 1.

На рисунке изображена схема дорог между населёнными пунктами. Таблица показывает расстояния между точками на рисунке, но их буквенных указаний в таблице нет.

|              |   | Номер пункта |    |    |    |    |    |    |
|--------------|---|--------------|----|----|----|----|----|----|
|              |   | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| Номер пункта | 1 |              |    |    |    | 27 | 11 | 12 |
|              | 2 |              |    | 23 | 16 | 23 |    | 27 |
|              | 3 |              | 23 |    | 26 |    | 28 | 25 |
|              | 4 |              | 16 | 26 |    |    |    | 23 |
|              | 5 | 27           | 23 |    |    |    |    | 28 |
|              | 6 | 11           |    | 28 |    |    |    | 13 |
|              | 7 | 12           | 27 | 25 | 23 | 28 | 13 |    |



Определите сумму длин дорог СЛ и МР на схеме.

# 2.

Вася успел заполнить лишь фрагмент таблицы истинности, забыв указать какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| ? | ? | ? | ? | F |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z). Если известно, что функция, для которой Вася заполнял таблицу истинности, следующая:  $(w \vee (x \rightarrow y) \wedge (\neg z \rightarrow x))$ .

# 3.

Используя информацию из этой базы данных, определите, насколько изменилось количество упаковок телефона "iPhone 15" в наличии в магазинах Заречного района в период с 12 февраля по 20 мая включительно.

[Файл к заданию](#)

# 4.

Для кодирования некоторой последовательности букв Маша решила использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Однако, Маша допустила одну или несколько ошибок. Получилось так:

| Буква | Кодовое слово | Буква | Кодовое слово |
|-------|---------------|-------|---------------|
| А     | 010           | Д     | 111           |
| Б     | 011           | Е     | 1001          |
| В     | 10            | Ж     | 1101          |
| Г     | 101           | М     | 100           |

Определите, какие кодовые слова противоречат условию Фано. Если таких слов несколько, укажите кодовое слово с наименьшим числовым значением.

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 двоичная запись числа  $N$ . 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  чётно, то справа приписывается «01»;

б) если число  $N$  нечётно, то к этой записи слева и справа приписывается единица.

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

Например, для исходного числа  $12 = 1100_2$  результатом является число  $110001_2 = 49$ , а для исходного числа  $5 = 101_2$  результатом является число  $11011_2 = 27$ .

Укажите **минимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее 156. 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  $n$  — 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 следующий алгоритм:

**Вперёд 9 Направо 90**

**Повтори 2 [Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 3 Направо 270]**

**Повтори 2 [Вперёд 3 Направо 90]**

**Вперёд 9**

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

---

### # 7.

При создании четырехканальной (квадро) звукозаписи использовалось 256 уровней громкости. Каждый отсчёт кодировался минимально возможным и одинаковым количеством бит. Запись длилась 8 минут 32 секунды. В результате получился файл, объём которого без учёта заголовка составил 62,5 Мбайт.

С какой частотой дискретизации, выраженной в Герцах, производилась запись.

---

### # 8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы К, О, Ф, Е, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. EEEEE
2. EEEEEK
3. EEEEEО
4. EEEEEФ
5. EEEKE ...

Определите сумму номеров первого и последнего слов в списке, в которых только одна буква О и при этом никакая согласная буква не стоит рядом с буквой О.

---

### # 9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых медианное число чётное.

[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 172.30.0.0 и маской сети 255.254.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса **не кратно** 12?

В ответе укажите только число.

# 11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 8 символов и содержащий только символы из 7-символьного набора: P, A, S, W, O, R, D. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 8 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 42 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

# 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули, единицы и двойки. 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                 | 0           | 1           | 2           |
|-------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| $q_0$ | $\lambda, R, q_1$ |             |             |             |
| $q_1$ | $\lambda, S, q_1$ | $2, R, q_1$ | $0, R, q_1$ | $1, R, q_1$ |

Известно, что в исходной строке находилось 180 единиц и 540 двоек. Определите сумму цифр в строке, получившейся после выполнения программы.

---

### # 13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- B. Вычесть 4
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 7 и содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

---

### # 14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 36.

$$NEW_{36} + YExR_{36}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита системы счисления с основанием 36. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 35.

Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 35 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления.

Основание системы счисления указывать не нужно.

---

### # 15.

Элементами множеств  $A$ ,  $P$  и  $Q$  являются натуральные числа, причём

$$P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10\} \text{ и } Q = \{3, 5, 7, 8, 30\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \notin Q) \rightarrow (x \notin A)) \wedge ((x \in P) \rightarrow (x \notin A))$$

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

Определите **наибольшее** возможное **количество** элементов множества  $A$ .

---

**# 16.**

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

$$F(0) = 1, F(1) = 3;$$

$$F(n) = F(n-1) - F(n-2) + 3n \text{ при } n > 1.$$

Чему равно значение функции  $F(40)$ ? В ответе запишите только целое число.

---

**# 17.**

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов является пятизначным числом, а квадрат суммы элементов пары превышает квадрат максимального пятизначного элемента последовательности, оканчивающегося на 37.

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 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. «Стартовая клетка» — клетка, которая ограничена стенами слева и сверху. Таких клеток на поле может быть несколько, включая левую верхнюю клетку. «Конечная клетка» — клетка, которая ограничена стенами справа и снизу. Таких клеток на поле может быть несколько, включая нижнюю правую клетку.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из какой-то «стартовой» клетки в какую-то «конечную». 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 лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в любую кучу **один камень** или **добавить** в любую кучу **столько камней, сколько их в данный момент в другой куче**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 68. В начальный момент в первой куче было 8 камней, а во второй —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 59$ .

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

---

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в любую кучу **один камень** или **добавить** в любую кучу **столько камней, сколько их в данный момент в другой куче**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 68. В начальный момент в первой куче было 8 камней, а во второй —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 59$ .

Найдите минимальное и максимальное 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

---

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в любую кучу **один камень** или **добавить** в любую кучу **столько камней, сколько их в данный момент в другой куче**. Игра завершается в тот момент, когда общее количество камней в двух кучах становится не менее 68. В начальный момент в первой куче было 8 камней, а во второй —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 59$ .

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.

# 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 этот процесс. Если процесс независим, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

| ID процесса В | Время выполнения процесса В<br>(мс) | ID процесса(-ов)<br>А |
|---------------|-------------------------------------|-----------------------|
| 1             | 4                                   | 0                     |
| 2             | 3                                   | 0                     |
| 3             | 1                                   | 1; 2                  |
| 4             | 7                                   | 3                     |

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 имеет 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](https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt)

## # 22.

В файле содержится строка длиной не более  $10^6$  из букв английского алфавита. Определите минимальную длину подстроки, в которой ровно три тройки BAD или FAT.

Например, в строке SDFATFDBADZZSFATBADGHTBAD есть три подходящие подстроки FATFDBADZZSFAT, BADZZSFATBAD и FATBADGHTBAD. Минимальная длина 12.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

---

### # 23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [977004; 977022], числа, имеющие не менее 6 различных чётных делителей. Для каждого найденного числа запишите само число и его наибольший чётный делитель, не равный самому числу.

---

### # 24.

В магазине для упаковки подарков есть  $N$  кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 11 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

#### *Типовой пример организации данных во входном файле*

5 43 40 32 40 30

*Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.*

*При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.*

**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](https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt)

# Ответы

| Номер | Задание    | Ответ                                                                                                          |
|-------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тип 1      | 51                                                                                                             |
| 2     | Тип 2      | wzyx                                                                                                           |
| 3     | Тип 3      | 385                                                                                                            |
| 4     | Тип 4      | 10                                                                                                             |
| 5     | Тип 5      | 33                                                                                                             |
| 6     | Тип 6      | 73                                                                                                             |
| 7     | Тип 7      | 32000                                                                                                          |
| 8     | Тип 8      | 1014                                                                                                           |
| 9     | Тип 9      | 1519                                                                                                           |
| 10    | Тип 10     | 128675                                                                                                         |
| 11    | Тип 11     | 462                                                                                                            |
| 12    | Тип 12     | 1100                                                                                                           |
| 13    | Тип 13     | 68                                                                                                             |
| 14    | Тип 14     | 46741                                                                                                          |
| 15    | Тип 15     | 2                                                                                                              |
| 16    | Тип 16     | 126                                                                                                            |
| 17    | Тип 17     | 350, 107294                                                                                                    |
| 18    | Тип 18     | 2025, 448                                                                                                      |
| 19    | Типы 19-21 | 18   17, 29   28                                                                                               |
| 20    | Тип 22     | 32                                                                                                             |
| 21    | Тип 23     | 10971                                                                                                          |
| 22    | Тип 24     | 10                                                                                                             |
| 23    | Тип 25     | 977004, 488502, 977008, 488504, 977010, 325670, 977016, 488508, 977018, 139574, 977020, 488510, 977022, 325674 |
| 24    | Тип 26     | 854, 54                                                                                                        |
| 25    | Тип 27     | 539936 , 100704                                                                                                |