

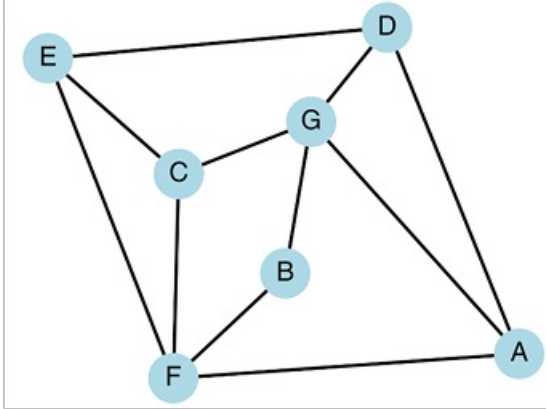
# Вариант 65

ID: 108

# 1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, а в таблице слева указаны длины каждой из этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

|              |   | Номер пункта |    |    |    |    |    |    |
|--------------|---|--------------|----|----|----|----|----|----|
|              |   | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
| Номер пункта | 1 |              | 19 | 11 |    | 12 |    |    |
|              | 2 | 19           |    |    | 23 | 15 |    |    |
|              | 3 | 11           |    |    | 13 |    | 25 |    |
|              | 4 |              | 23 | 13 |    |    | 24 | 29 |
|              | 5 | 12           | 15 |    |    |    | 28 | 24 |
|              | 6 |              |    | 25 | 24 | 28 |    |    |
|              | 7 |              |    |    | 29 | 24 |    |    |



Определите сумму длин дорог DA и EC на схеме.

# 2.

Миша заполнял таблицу истинности функции  $((x \rightarrow y) \wedge (\neg y \equiv z) \wedge w)$ , 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 |   |   | 1 |
|   | 1 | 1 |   | 1 |
|   | 1 | 1 | 1 | 1 |

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). 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.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую массу (в кг) всех видов зефира, полученных магазинами, расположенными на проспекте Революции, за период со 2 по 10 августа включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

# 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: П, Р, О, С, Т, А, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Буквы П, О, Р, А имеют коды 110, 01, 001 и 111 соответственно.

Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова РОССТАТ.

*Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

---

## # 5.

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строятся новые числа по следующим правилам:

1) Из цифр, образующих десятичную запись  $N$ , строятся все возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).

2) Из получившихся двузначных чисел выбираются только те, которые являются простыми.

Каждую цифру трёхзначного числа можно использовать ровно столько раз, сколько она встречается в этом числе. К примеру, возьмем число 123. Из него можно составить числа: 12, 13, 21, 31, 23, 32.

Для какого наибольшего  $N$  количество выбранных простых чисел будет максимальным?

---

## # 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 ... Команда $S$ ]** означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 9 [Вперёд 15 Вправо 90 Вперёд 25 Вправо 90] Поднять хвост Назад 10 Вправо 90 Опустить хвост Повтори 8 [Вперёд 15 Влево 90 Вперёд 25 Влево 90] Поднять хвост Вперед 6 Влево 90 Опустить хвост Повтори 7 [Вперёд 15 Вправо 90 Вперёд 25 Вправо 90 ]

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

---

### # 7.

Модему, передающему сообщения со скоростью 65536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, потребовалось 288 секунд.

Определите, какое максимальное количество цветов может быть использовано в таком изображении. В ответе запишите только число.

---

### # 8.

Сколько существует шестеричных семизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 2, при этом никакая чётная цифра не стоит рядом с цифрой 2?

---

### # 9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой — девять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть только одно число, которое повторяется трижды, остальные числа различны
- среднее арифметическое неповторяющихся чисел строки меньше повторяющегося числа

В ответе запишите только число — количество строк.

[9.xlsx](#)

---

### # 10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, 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. При этом в маске сначала (в старших разрядах) 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 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 117.191.138.37 адрес сети равен 117.191.136.0. Чему равно наименьшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

# 11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер из 197 символов. Для его хранения отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 178 080 серийных номеров отведено более 25 Мбайт памяти. Определите минимально возможную мощность алфавита, из которого составляются серийные номера.

В ответе запишите только число.

# 12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление некоторого натурального числа без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

|       | λ                 | 1           | 0           |
|-------|-------------------|-------------|-------------|
| $q_0$ | $\lambda, L, q_1$ |             |             |
| $q_1$ | $\lambda, S, q_1$ | $0, L, q_1$ | $1, L, q_1$ |
| $q_2$ | $\lambda, R, q_2$ | $0, L, q_3$ | $1, L, q_3$ |
| $q_3$ | $\lambda, S, q_3$ |             |             |

После выполнения программы на ленте оказалась двоичная запись числа 784. Определите, какое минимальное число было записано на ленте до начала работы программы. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

---

# 13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 17, 18.

---

# 14.

Значение арифметического выражения

$$5^{23} + 25^{12} - 10$$

записали в системе счисления с основанием 5.

Сколько цифр 4 содержится в этой записи?

---

# 15.

На числовой прямой даны два отрезка:  $P = [25; 64]$  и  $Q = [40; 115]$ . Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка  $A$ , для которого логическое выражение

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

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:

$F(n) = 1$  при  $n < 3$ ;

$F(n) = F(n - 1) - F(n - 2)$  при  $n > 2$  и сумма цифр в  $n$  чётная;

$F(n) = F(n - 1) + F(n/2)$  при  $n > 2$  и сумма цифр в  $n$  нечётная.

Чему равно значение функции  $F(100)$ ? В ответе запишите только целое число.

---

### # 17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100000$  до  $100000$  включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число отрицательно, а сумма чисел пары меньше количества чисел в последовательности, делящихся на 5.

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 ( $1 < N < 20$ ). 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 пересечь границы (внутренние или границы квадрата) Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую заплатит Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные записаны в электронной таблице размером  $N \times N$ , каждая ячейка которых соответствует клетке квадрата.

[18.xlsx](#)

---

# 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 **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. 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 129. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 129 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 128$ . 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.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите **минимальное** из них.

---

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 3 камня, добавить 6 камней или увеличить количество камней в 2 раза, при этом нельзя повторять последний ход соперника. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $2 \leq S \leq 36$ .

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

Укажите такое максимальное допустимое 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 3 камня, добавить 6 камней или увеличить количество камней в 2 раза, при этом нельзя повторять последний ход соперника. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $2 \leq S \leq 36$ .

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

Найдите 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.

Напиши одно значение в поле.

# 20.

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. 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 столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

| ID процесса B | Время выполнения процесса B (мс) | ID процесса(-ов) A |
|---------------|----------------------------------|--------------------|
| 1             | 3                                | 0                  |
| 2             | 4                                | 1                  |
| 3             | 2                                | 2; 4               |
| 4             | 5                                | 0                  |
| 5             | 8                                | 1; 4               |

Определите минимальное время (в мс), за которое завершатся 14 процессов. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Минимальное время отсчитывается непрерывно с первой миллисекунды. В ответе укажите только число — количество мс.

Например, для приведённой таблицы найдём время, за которое завершатся 3 процесса. Минимальное время, которое для этого требуется, — 7 мс. За это время завершатся процессы 1, 2 и 4.

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

[22.xls](#)

## # 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.

Текстовый файл состоит из десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых подстрока 2025 встречается не менее 90 раз и при этом содержится ровно 80 букв Y.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

---

### # 23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1326234, 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 7.

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.

Лёша играет в игру-кликер. У него есть программа, которая автоматически нажимает левую кнопку мыши с очень высокой скоростью. Однако в игре есть защита от автокликеров — она регистрирует не больше пяти нажатий в секунду. Это значит, что после регистрации первого клика в следующую секунду будут зарегистрированы только ещё четыре нажатия, а остальные будут проигнорированы.

Определите: \* сколько кликов засчитает игра \* какое максимальное количество кликов подряд будет проигнорировано

Входные данные

В первой строке входного файла находится число  $N$  — общее количество кликов (натуральное число от 1 до 10 000). В следующих  $N$  строках записано время каждого клика в миллисекундах от начала запуска игры (неотрицательные числа от 0 до 1 000 000). Каждое значение записано на отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество кликов, которое будет зарегистрировано, затем — максимальное количество кликов подряд, которые были проигнорированы.

Типовой пример организации данных во входном файле:

9 13 850 875 900 925 950 975 1000 2025

Ответ для типового примера: 6 3.

Игра засчитывает шесть кликов в эти моменты времени: 13, 850, 875, 900, 925 и 2025.

Подряд были проигнорированы три клика: 950, 975 и 1000.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, 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      | 44                                                                               |
| 2     | Тип 2      | звух                                                                             |
| 3     | Тип 3      | 2550                                                                             |
| 4     | Тип 4      | 20                                                                               |
| 5     | Тип 5      | 731                                                                              |
| 6     | Тип 6      | 112                                                                              |
| 7     | Тип 7      | 16777216                                                                         |
| 8     | Тип 8      | 40500                                                                            |
| 9     | Тип 9      | 174                                                                              |
| 10    | Тип 10     | 248                                                                              |
| 11    | Тип 11     | 33                                                                               |
| 12    | Тип 12     | 1263                                                                             |
| 13    | Тип 13     | 2716                                                                             |
| 14    | Тип 14     | 21                                                                               |
| 15    | Тип 15     | 24                                                                               |
| 16    | Тип 16     | 23                                                                               |
| 17    | Тип 17     | 2759, 4998                                                                       |
| 18    | Тип 18     | 2343, 1140                                                                       |
| 19    | Типы 19-21 | 62   20   17                                                                     |
| 20    | Тип 22     | 14                                                                               |
| 21    | Тип 23     | 10971                                                                            |
| 22    | Тип 24     | 2981                                                                             |
| 23    | Тип 25     | 1326269, 189467, 1326311, 189473, 1326353, 189479, 1326401, 6733, 1326527, 78031 |
| 24    | Тип 26     | 1731, 55                                                                         |
| 25    | Тип 27     | 539936 , 100704                                                                  |