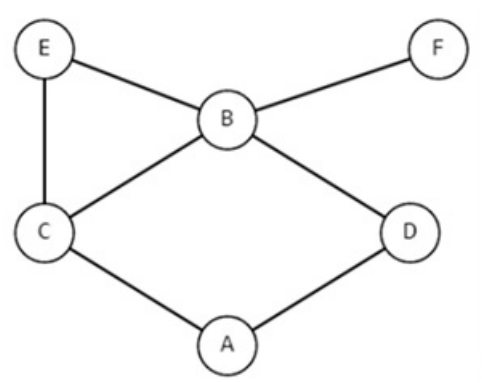


# Вариант 326

ID: 14150

# 1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице указано расстояние от одного населённого пункта до другого. Отсутствие числа означает, что такой дороги нет.



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

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите длину кратчайшего пути из пункта F в пункт E.

# 2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $(F = (w \equiv z) \vee \neg(y \rightarrow w) \vee \neg x)$ , но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $(w, x, y, z)$ .

|   |   |   |   |          |
|---|---|---|---|----------|
|   |   |   |   | <b>F</b> |
| 0 | 0 | 1 |   | <b>0</b> |
|   | 1 | 1 |   | <b>0</b> |
| 0 |   |   | 0 | <b>0</b> |

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $(w, x, y, z)$ .  
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, ответьте на следующий вопрос: Найдите исполнителя с наибольшим суммарным размером песен.

В ответе укажите целую часть размера его песен в Мегабайтах

[Файл к заданию](#)

# 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 8 букв: Я, Ы, Ш, Т, А, В, М, Й. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 7 букв кодовые слова известны:

| Буква | Код  | Буква | Код  |
|-------|------|-------|------|
| Я     | 001  | Ы     | 110  |
| Ш     | 101  | Т     | 000  |
| А     | 010  | В     | 0110 |
| М     | 0111 | Й     |      |

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Й, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

---

## # 5.

На вход алгоритма подаётся трёхзначное число  $N$ , состоящее из **различных** цифр. По нему строится новое число  $R$  следующим образом:

1. Слева и справа дописывается средняя по величине цифра;
2. Новое число делится на сумму его цифр.

Например, для числа  $N = 398$  результатом будет число  $R = 2333$ , которое получается путём деления  $83988$  на  $(8 + 3 + 9 + 8 + 8)$ .

Сколько существует чисел  $N$ , для которых  $R$  окажется **целым**?

---

## # 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 есть 6 команд:

**Поднять хвост** — переход к перемещению без рисования

**Опустить хвост** — переход в режим рисования

**Вперёд  $n$**  (где  $n$  — целое число) — передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова

**Назад  $n$**  (где  $n$  — целое число) — передвижение в противоположном голове направлении

**Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число) — изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке

**Налево  $m$**  (где  $m$  — целое число) — изменение направления движения на  $m$  градусов против часовой стрелки

**Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** — последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 9 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 42 Направо 90] Поднять хвост Назад 10 Налево 90 Назад 16 Опустить хвост Повтори 9 [Вперёд 42 Направо 90 Вперёд 16 Направо 90]

Определите периметр области объединения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

---

## # 7.

Автоматическая фотокамера каждые 15 секунд создаёт растровое изображение, содержащее 256 цветов. Размер изображения —  $240 \times 320$  пикселей. Все полученные изображения и коды пикселей внутри одного изображения записываются подряд, никакая дополнительная информация не сохраняется, данные не сжимаются. Сколько Кбайт нужно выделить для хранения всех изображений, полученных за 1 минуту? В ответе укажите только целое число — количество Кбайт, единицу измерения указывать не надо.

---

**# 8.**

Определите количество семеричных шестизначных чисел, которые начинаются с чётных цифр и содержат ровно две цифры 5.

---

**# 9.**

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых сумма всех чисел строки делится на 18 без остатка.

В ответе запишите только число.

[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.

Дед Мороз модернизировал свою резиденцию и провёл Wi-Fi, но не установил пароль. Известно, что два его устройства в этой сети имеют IP-адреса 174.215.202.181 и 174.215.202.147.

Дед Мороз хочет защититься от недоброжелателей, заняв все IP-адреса устройствами эльфов-помощников. Какое минимальное возможное количество эльфов должны подключиться к сети, чтобы заполнить её целиком?

Учтите, что два адреса уже заняты устройствами Деда Мороза.

---

**# 11.**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Известно, что для кодирования 32 768 идентификаторов потребовалось 3264 Килобайт. Определите минимальное количество различных символов в алфавите, который использовали для записи идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество различных символов.

# 12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули, единицы и двойки. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « $\lambda$ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

|       | $\lambda$         | 0           | 1           | 2           |
|-------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| $q_0$ | $\lambda, R, q_1$ |             |             |             |
| $q_1$ | $\lambda, S, q_1$ | $2, N, q_2$ | $0, N, q_2$ | $2, R, q_1$ |
| $q_2$ | $\lambda, S, q_2$ | $0, R, q_1$ | $2, R, q_1$ | $1, R, q_1$ |

После выполнения программы оказалось, что в строке количество чётных цифр меньше количества нечётных цифр на 200, а их сумма равна 400. Сколько единиц было в исходной строке?

# 13.

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

- А. Вычти 1
- В. Найди целую часть от деления на 2
- С. Найди целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя ТриКоманды — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 26 результат — число 3, при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 17 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

---

# 14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$9897x21_{15} + 12x023_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

---

# 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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n \times F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $(F(3038) + 5 \times F(3037))/F(3036)$ ?

---

# 17.

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

Определите количество троек последовательности, в которых только одно число является положительным, а произведение элементов тройки не превышает произведение двух наибольших элементов последовательности.

В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм их элементов. Под тройкой подразумевается 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 (в том числе и в стартовой) лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из клетки B6 (строка 6, столбец 2) в клетку Y15 (строка 15, столбец 25). В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представлены в виде электронной таблицы размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

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

[18.xlsx](#)

---

## # 19.

Два игрока, Кузнец и Садовник, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней количеством  $1 < S < 65000$ . Каждый игрок может добавить в кучу 1, 2, 4, 8, 16 или 32 камня, а также увеличить количество камней в 3, 9, или 27 раз. Первый ход совершает Кузнец. Победителем считается игрок, после хода которого в куче оказалось 65535 или более камней.

Определите минимальное начальное количество камней ( $S$ ) в куче при условии, что Кузнец не мог выиграть своим первым ходом, но при любом ходе Кузнеца Садовник может выиграть своим первым ходом.

---

Два игрока, Кузнец и Садовник, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней количеством  $1 < S < 65000$ . Каждый игрок может добавить в кучу 1, 2, 4, 8, 16 или 32 камня, а также увеличить количество камней в 3, 9, или 27 раз. Первый ход совершает Кузнец. Победителем считается игрок, после хода которого в куче оказалось 65535 или более камней.

Укажите минимальное и максимальное начальное количество камней в куче, если одновременно выполняются два условия:

- Кузнец не может выиграть за один ход
- Кузнец может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как играет Садовник

В ответ запишите сначала минимальное, затем максимальное значение.

---

Два игрока, Кузнец и Садовник, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней количеством  $1 < S < 65000$ . Каждый игрок может добавить в кучу 1, 2, 4, 8, 16 или 32 камня, а также увеличить количество камней в 3, 9, или 27 раз. Первый ход совершает Кузнец. Победителем считается игрок, после хода которого в куче оказалось 65535 или более камней. Укажите начальное количество камней в куче, если одновременно выполняются два условия:

- у Садовника есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Кузнеца
- у Садовника нет стратегии, позволяющей 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 А и В 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 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 четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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.

Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых каждые два соседних различны.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

---

### # 23.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 1 103 285 717, в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей, не обязательно различных, каждый из которых ровно один раз содержит в своей записи 16 (16 — идущие подряд друг за другом в указанном порядке цифры 1 и 6).

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — для каждого из них соответствующий наименьший найденный множитель.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

---

### # 24.

Комбайнёр должен собрать кукурузу с квадратного поля  $S \times S$  метров. Комбайнёр делает свою работу абы как: он делает  $N$  проходов по полю от края до края параллельно оси  $OY$ , но в случайных местах: во время  $i$ -го прохода центр комбайна всегда находится на расстоянии  $x_i$  от левого края поля. Ширина режущего аппарата комбайна равна  $W$ . Режущий аппарат комбайна расположен симметрично относительно центра комбайна. Какая часть ширины поля в метрах в итоге будет убрана?

После этого комбайнёр сделал ещё  $K$  проходов параллельно оси  $OX$  на расстоянии  $y_i$  от нижнего края. Сколько квадратных метров поля суммарно убраны?

#### *Входные данные*

В первой строке входного файла находятся размер поля  $S$  в метрах (натуральное число от 1 до 100 000), ширина режущего аппарата  $W$  в метрах (натуральное число от 5 до 20), число проходов  $N$  вдоль оси  $OY$  ( $1 \leq N \leq 8000$ ) и число проходов  $K$  вдоль оси  $OX$  ( $1 \leq K \leq 8000$ ). Следующие  $N$  строк содержат расстояния  $x_i$  от левого края поля при проходах вдоль оси  $OY$ . Затем идут  $K$  строк с расстояниями  $y_i$  от нижнего края поля при проходах вдоль оси  $OX$ .

Запишите в ответе два числа: часть ширины поля в метрах, которая будет убрана при проходах вдоль оси  $OY$ , а затем суммарную убранную площадь в квадратных метрах после всех проходов.

#### *Типовой пример организации данных в файле*

100 10 5 3 61 62 2 60 30 3 50 55

При таких входных данных будут убраны полосы  $[0, 7]$ ,  $[25, 35]$ ,  $[55, 67]$  суммарной длиной 29 метров. Суммарно будет убрано 4533 м<sup>2</sup> кукурузы. Поэтому ответ — 29 4533.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из приложенных 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      | 7                                                                                              |
| 2     | Тип 2      | ywxz                                                                                           |
| 3     | Тип 3      | 37433                                                                                          |
| 4     | Тип 4      | 100                                                                                            |
| 5     | Тип 5      | 56                                                                                             |
| 6     | Тип 6      | 170                                                                                            |
| 7     | Тип 7      | 300                                                                                            |
| 8     | Тип 8      | 6480                                                                                           |
| 9     | Тип 9      | 923                                                                                            |
| 10    | Тип 10     | 60                                                                                             |
| 11    | Тип 11     | 17                                                                                             |
| 12    | Тип 12     | 125                                                                                            |
| 13    | Тип 13     | 52                                                                                             |
| 14    | Тип 14     | 7853726                                                                                        |
| 15    | Тип 15     | 24                                                                                             |
| 16    | Тип 16     | 9241591                                                                                        |
| 17    | Тип 17     | 16, 2783                                                                                       |
| 18    | Тип 18     | 2009, 1064                                                                                     |
| 19    | Типы 19-21 | 2427   809, 2426   2424                                                                        |
| 20    | Тип 22     | 8                                                                                              |
| 21    | Тип 23     | 10971                                                                                          |
| 22    | Тип 24     | 32                                                                                             |
| 23    | Тип 25     | 1103299319 , 1693, 1103309477 , 1693, 1103322107 , 16187, 1103323021 , 1693, 1103328547 , 3169 |
| 24    | Тип 26     | 60879, 6872642131                                                                              |
| 25    | Тип 27     | 539936 , 100704                                                                                |