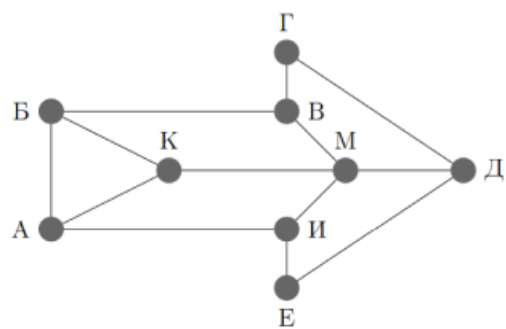


Вариант 43

ID: 85

1.

На рисунке слева схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги из пункта Б в пункт В, если известно, что длина дороги из А в И 13. В ответе запишите целое число — длину дороги в километрах.



		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1		5	9			10			
	2	5			11	11		17		
	3	9			6					
	4		11	6					15	
	5		11				5			13
	6	10				5				
	7		17						13	12
	8				15			13		7
	9					13		12	7	

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $((x \rightarrow y) \wedge z \wedge \neg w)$ 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
0	1		1	1
	1			1
0	1	1	1	1

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок конфет «Суфле в шоколаде» в магазинах Промышленного района за период со 2 по 14 августа включительно. В ответе запишите только число.

[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 натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится пятеричная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если количество цифр в пятеричной записи числа чётное, то к этой записи в середину дописывается 0;
 - б) если количество цифр в пятеричной записи числа нечётное, то запись не изменяется.

Полученная таким образом запись является десятичной записью искомого числа R .

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма, получается число R , не большее, чем 250. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления. Например, для числа 112 алгоритм будет такой: 112 — 422, а для числа 24 такой: 24 — 44 — 404

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 6 команд:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;

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

Назад n (где n — целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении;

Направо m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке;

Налево m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Повтори 2 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 14 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 5 Направо 90 Назад 3 Налево 90 Опустить хвост Повтори 4 [Вперёд 10 Налево 270]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями. Точки на линиях учитывать не следует.

7.

Прибор автоматической фиксации нарушений ПДД делает цветные фотографии размером 2560×1440 пикселей. Для передачи снимки группируются в пакеты по 200 штук. На каждый пакет выделяется по одному Гбайту.

Какое максимальное количество цветов может использоваться в палитре?

8.

Определите количество 12-ричных пятизначных чисел, в записи которых ровно одна цифра 7 и не более трёх цифр с числовым значением, превышающим 8.

9.

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

Определите количество строк таблицы, в которых разность максимального и минимального чисел больше оставшегося числа.

[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 34 символов и содержащий только десятичные цифры и строчные буквы латинского алфавита (26 различных букв). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено целое число байт, одинаковое для всех пользователей.

Известно, что для хранения информации о 10240 пользователях потребовалось 20 мегабайт. Сколько байт отведено под дополнительные сведения для одного пользователя? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов в следующем порядке слева направо: сначала 250 нулей, далее 250 единиц, потом ещё раз 250 нулей и затем 250 единиц. 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
q_0	λ, R, q_1		
q_1		$1, R, q_1$	$0, R, q_2$
q_2		$1, R, q_3$	$1, R, q_2$
q_3	λ, S, q_3	$0, R, q_3$	$0, R, q_3$

Определите количество единиц в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 2
- B. Вычесть 3
- C. Найти целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 33 результатом является 4, при этом траектория вычислений не содержит числа 15 и содержит 22?

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

Например, для программы CBA при исходном числе 15 траектория состоит из чисел 7, 4, 2.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 14.

$$14y5x2_{14} + 31x2y3_{14}$$

В записи чисел переменными x, y обозначены неизвестные цифры из алфавита 14-ричной системы счисления.

Определите такие значения переменных x и y , при которых значение данного арифметического выражения кратно 9, а их сумма максимальна. Если таких вариантов окажется несколько, выберите вариант с наибольшим значением переменной x .

Для найденных значений x и y вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 9 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Введём выражение $M \& K$, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Так, например,

$$14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4.$$

Определите количество натуральных чисел a , таких что выражение

$$(x \& 13 = 0) \wedge (x \& 18 \neq 0) \vee ((x \& 21 = 0) \rightarrow ((x \& a = 0) \wedge (x \& 21 = 0)))$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1, при любом неотрицательном целом значении переменной x .

16.

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

```
$  
F(n) = 1 \text{ при } n \geq 2025  
$  
$  
F(n) = n - F(n + 2) - F(n + 4) \text{, если } n < 2025  
$
```

Чему равно значение выражения $F(20) + F(25)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превосходящих 10 000. Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число трёхзначное, а сумма элементов в таких парах больше максимального абсолютного значения, кратного 1001.

В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную 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. 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.xls](#)

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 одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 131. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший суммарно в кучах из 131 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 11 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 119$.

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.

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 одну из куч один камень либо 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 суммарное количество камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй — S камней; $1 \leq S \leq 109$.

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

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

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 одну из куч один камень либо 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 суммарное количество камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший суммарно в кучах 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 13 камней, во второй — S камней; $1 \leq S \leq 109$.

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

Найдите два таких минимальных 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.

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 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 хотя бы двух 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](#)
[22.ods](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит из символов латинского алфавита A-Z и цифр 0–9.

Определите максимальное чётное десятичное число в прилагаемом файле.

Числом считается последовательность цифр, ограниченная отличными от цифр символами. Также число может быть ограничено началом или концом строки.

Например, для строки 42CAT481516DOG23 ответ — 481516.

Для выполнения этого задания нужно написать программу.

[24.txt](#)

23.

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

- «?» — ровно одна произвольная цифра
- «*» — любая последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все, соответствующие маске $17*023?9$, у которых при этом сумма всех цифр кратна 11.

В ответе запишите в первом столбце таблицы пять наибольших найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления суммы всех цифр на 11.

24.

Бизнес-центру необходимо составить расписание мероприятий в конференц зале. В каждый момент времени в зале может проводиться только одно мероприятие. Организаторы мероприятий подали заявки, в которых указано время начала и время окончания их мероприятий. Из данных заявок необходимо составить расписание так, чтобы количество проводимых мероприятий было наибольшим. При этом если одна заявка закончилась, а следующая началась в то же время, то их можно ставить подряд.

Входные данные.

В первой строке входного файла находятся два числа через пробел: число L — общая длительность работы зала (натуральное число не превышающее 10^9) и число N — количество поданных заявок (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находится по два числа через пробел. Первое число — время начало мероприятия от начала работы зала (натуральное число, не превышающее 10^9). Второе число — время окончания (натуральное число, не превышающее 10^9).

Запишите в ответе два числа: наибольшее возможное количество мероприятий в расписании, а также наименьшее возможное время начала последнего мероприятия.

Пример входного файла:

1000 7 50 200 0 300 200 450 500 550 550 700 700 800 750 900

При таких условиях расписание можно составить из мероприятий: 50-200; 200-450; 500-550; 550-700; 700-800. Поэтому ответ для приведённого примера **5 700**.

[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	15
2	Тип 2	wzxy
3	Тип 3	1498
4	Тип 4	100
5	Тип 5	74
6	Тип 6	137
7	Тип 7	2048
8	Тип 8	67476
9	Тип 9	1422
10	Тип 10	128675
11	Тип 11	2022
12	Тип 12	500
13	Тип 13	828
14	Тип 14	266657
15	Тип 15	7
16	Тип 16	2709
17	Тип 17	101, 9020
18	Тип 18	2167, 718
19	Типы 19-21	52 28 48, 54
20	Тип 22	21
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	39168781038
23	Тип 25	1799402309 , 4, 1799602399 , 5, 1799702389 , 5, 1799802379 , 5, 1799902369 , 5
24	Тип 26	91, 9881
25	Тип 27	539936 , 100704