

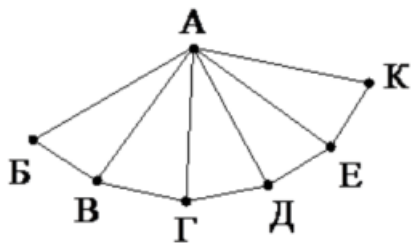
Вариант 315

ID: 14139

1.

На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

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



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта В в пункт Г и из пункта Д в пункт Е.

В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) зависит от переменных (x, y, z) и задаётся выражением $(\neg(x \equiv y \rightarrow z))$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z).

?	?	?	F
0	0	1	1
0	1	1	0

В ответе напишите буквы (x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок галет для завтрака, имеющихся в наличии в магазинах Промышленного района, за период с 1 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: Д, И, Й, К, О, Р, У и Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Код
Д	0101
И	111
О	110
Р	0100
У	011
Я	1011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «КОДИРУЙ»?

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

1. Строится троичная запись числа N
2. Все цифры в записи сортируются по убыванию
3. Максимальная цифра числа записывается в конец записи
4. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Пример: $123 \rightarrow 11120_3 \rightarrow 21110_3 \rightarrow 211102_3 \rightarrow 605$

Укажите какое наибольшее число R , меньшее 1200 может быть получено в результате работы алгоритма. В ответе укажите число R 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 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 315 Повтори 7 [Вперёд 12 Направо 45 Вперёд 6 Направо 135].

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

7.

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 65536 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1024 на 768 пикселей, при условии, что в палитре 24 цвета?

8.

Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы В, О, Л, К, причём буква В используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная.

Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

9.

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

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

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети 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 136.36.240.16 и маской сети 255.255.255.248.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых в двоичной записи IP-адреса не встречается 101?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 31 символа и содержащий только десятичные цифры 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 128 пользователях потребовалось 12 килобайт. 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, включающая только нули и единицы. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, R, q_1	$1, R, q_1$	$0, R, q_0$
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$0, R, q_0$

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

13.

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

A. Вычти 1

B. Найди целую часть от деления на 2

C. 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 CBA при исходном числе 17 траектория будет состоять из чисел 6, 3, 2.

14.

Значение арифметического выражения $7^{350} + 7^{150} - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 2300, записали в семеричной системе счисления. Определите наибольшее значение x , при котором в семеричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 200 нулей.

В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

15.

Укажите наименьшее целое значение A , при котором выражение

$$(2x + 3y \neq 150) \vee (x < A) \wedge (y < A)$$

истинно для любых целых неотрицательных значений x и y .

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$ при $n \leq 1$;

$F(n) = F(n - 1) + F(n - 3)$, если $n > 1$ и n кратно 3;

$F(n) = F(n - 2) + 3 \cdot n$ в остальных случаях.

Чему равно значение функции $F(65)$?

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 украшен новогодними огоньками и разбит на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). По нему перемещается **Робот-Снеговик**, выполняя за одно действие одну из двух команд: **вправо** или **вниз**.

По команде **вправо** Робот-Снеговик переходит в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю.

Квадрат окружён внешними стенами. Между соседними клетками также могут находиться внутренние стены. Через стену Робот пройти не может.

В «**угловых**» клетках поля (тех, которые справа и снизу ограничены стенами) Робот не может продолжить путь. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку.

Перед запуском **Робот-Снеговик** имеет запас энергии, равный 825. Расход энергии на прохождение каждой клетки, включая стартовую и финальную, равен числу, записанному в этой клетке. Если энергии Робота недостаточно, чтобы сделать следующий шаг, то он останавливается.

Задание 1

Определите количество конечных клеток, до которых может дойти Робот, начав движение из левой верхней клетки.

Задание 2

Определите минимальный запас энергии, который позволит Роботу дойти из левой верхней клетки до одной из конечных клеток.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

В ответе укажите два числа: количество конечных клеток и минимальный запас энергии.

Пример входных данных

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

[18.ods](#)

19.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 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 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите **наибольшее** значение S , при котором Полина не может выиграть за один ход, но при любом ходе Полины Вика может выиграть своим первым ходом.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 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 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите два таких **минимальных** значения S , при которых у Полины есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Полина не может выиграть за один ход;
- Полина может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вика.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Полина и Вика решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Девочки ходят по очереди, первый ход делает Полина. За один ход игрок может **добавить в кучу 7 камней или увеличить количество камней в 3 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 342. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. первым получил такую позицию, при которой в куче будет 342 или больше камней.

В начальный момент в куче — S камней; $1 \leq S \leq 300$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите максимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вики есть выигрышная стратегия, позволяющая ей выиграть первым или вторым ходом при любой игре Полины;
- у Вики нет стратегии, которая позволит ей гарантированно выиграть первым ходом.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . 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 данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

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

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, при этом одновременно могут выполняться не более трёх процессов.

[22.xlsx](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

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

Для выполнения этого задания следует написать программу.

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

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



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

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

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

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

22.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

В ответе укажите количество символов.

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

23.

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

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру; — символ «*» означает любую 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 числа, соответствующие маске $10*2426?$, делящиеся хотя бы на одно из чисел 8465 и 9799 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел:

- на $8465 \cdot 9799$, если число делится на произведение;
- на 8465, если число делится на 8465;
- на 9799 иначе.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Входной файл содержит заявки пассажиров, желающих сдать свой багаж в камеру хранения. В заявке указаны время сдачи багажа и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток).

Багаж одного пассажира размещается в одной свободной ячейке с минимальным номером. Ячейки пронумерованы начиная с единицы. Размещение багажа в ячейке или её освобождение происходит в течение 1 мин. Багаж можно поместить в только что освобождённую ячейку начиная со следующей минуты.

Если в момент сдачи багажа свободных ячеек нет, то пассажир уходит. Определите, сколько пассажиров сможет сдать свой багаж в течение 24 ч и какой номер будет иметь ячейка, которую займут последней. Если таких ячеек несколько, укажите минимальный номер ячейки.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число K , не превышающее 1000, — количество ячеек в камере хранения. Во второй строке — натуральное число N ($N \leq 1000$), обозначающее количество пассажиров. Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, каждое из которых не превышает 1440: указанное в заявке время размещения багажа в ячейке и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток).

Запишите в ответе два числа: количество пассажиров, которые смогут воспользоваться камерой хранения, и номер последней занятой ячейки.

Типовой пример организации данных во входном файле

2 5 30 60 40 1000 59 60 61 1000 1010 1440

При таких исходных данных положить вещи в камеру хранения смогут первый, второй, четвёртый и пятый пассажиры. Последний пассажир положит вещи в ячейку 1, так как ячейки 1 и 2 будут свободны.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

[26.txt](#)

25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K = 4$) с $R = 2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

ОТВЕТЫ

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	19
2	Тип 2	yxz
3	Тип 3	1691
4	Тип 4	22
5	Тип 5	1093
6	Тип 6	40
7	Тип 7	60
8	Тип 8	405
9	Тип 9	7695
10	Тип 10	4
11	Тип 11	72
12	Тип 12	400
13	Тип 13	52
14	Тип 14	2001
15	Тип 15	76
16	Тип 16	33554423
17	Тип 17	16, 2783
18	Тип 18	5, 363
19	Типы 19-21	113 36, 37 99
20	Тип 22	43
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	154
23	Тип 25	1024265, 121, 1016824265, 120121
24	Тип 26	368, 83
25	Тип 27	539936 , 100704