

## Задача А. Круглый Граф

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

У графа Михаила есть  $n$  усадеб расположенных по кругу. Он хочет построить несколько подземных переходов между усадьбами, чтобы перемещаться между ними быстрее. Вы можете выбрать какое-то число  $k$ , такое, что для каждой усадьбы она будет соединена с соседними  $k$  усадьбами слева и  $k$  усадьбами справа. Какое же минимальное  $k$  вы должны выбрать, чтобы кратчайшее расстояние между любыми двумя усадьбами было не больше  $d$ ? Расстояние между двумя усадьбами измеряется в количестве переходов, которые нужно сделать, чтобы добраться из одной усадьбы в другую.

### Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое число  $t$  ( $1 \leq t \leq 10$ ) — число наборов входных данных.

Для каждого набора входных данных на новой строке вводится два целых числа  $n$  и  $d$  ( $3 \leq n \leq 10^{12}$ ,  $1 \leq d \leq 10^{12}$ ).

### Формат выходных данных

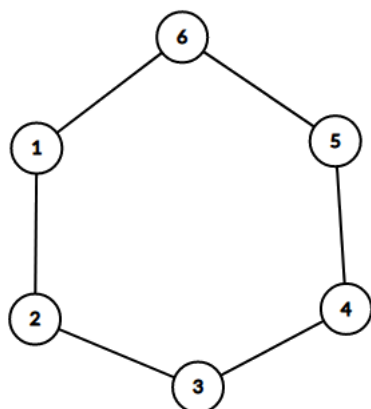
Для каждого набора входных данных выведите одно число - минимальное  $k$  удовлетворяющее условию. Числа разделяйте переводами строк или пробелами.

### Пример

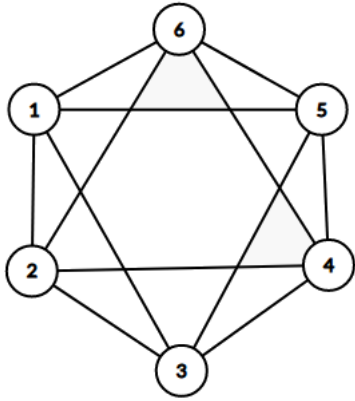
стандартный ввод	стандартный вывод
2	2
6 2	1
3 1	

### Замечание

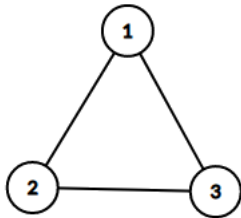
В первом наборе входных данных если мы соединим каждую усадьбу с каждым из соседей (т.е. если  $k = 1$ ), то для попадания в противоположную усадьбу нужно будет совершить 3 перехода (см. рисунок)



Если соединить каждую усадьбу с двумя соседями ( $k = 2$ ) будет ситуация как на рисунке и потребуются не больше двух переходов для попадания из любой усадьбы в любую.



Во втором наборе данных мы просто соединяем все усадьбы ( $k = 1$ ).



**Система оценки:**

Решения, корректно работающие при  $n, d \leq 10^4$  получают не менее 25% баллов.

Решения, корректно работающие при  $n, d \leq 10^9$  получают не менее 70% баллов.

## Задача В. Игра в спички

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Даша и Света играют со спичками, составляя из них разные фигурки. Всего у девочек есть ровно  $k$  спичек, и сегодня их задача - собирать прямоугольные сетки. Фигура называется прямоугольной сеткой размера  $n \times m$ , если спички представляют собой прямоугольник размера  $n \times m$  расчерченный на единичные квадраты, где каждый отрезок разъединяющий квадратики изображается спичкой (для лучшего понимания рассмотрите примеры). А вот формы у прямоугольников бывают разные. Соответственно задача Даши — собрать прямоугольник минимальной площади из ровно  $k$  спичек, а Светы - собрать прямоугольник максимальной площади из ровно  $k$  спичек. Помогите девочкам найти размеры искоемых прямоугольников.

### Формат входных данных

В первой строке вводится целое число  $t$  ( $1 \leq t \leq 10$ ) — число наборов входных данных. Далее каждый набор описывается одним числом  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^9$ ) — числом спичек, которые есть у девочек.

### Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите минимальную и максимальную возможную площадь занимаемую прямоугольной сеткой из ровно  $k$  спичек. Если же прямоугольник собрать невозможно, вместо обоих чисел необходимо вывести одно число «-1».

### Пример

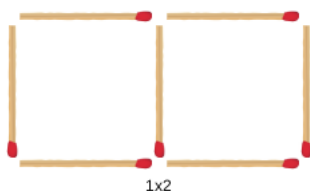
стандартный ввод	стандартный вывод
4	1 1
4	2 2
7	7 8
22	-1
3	

### Замечание

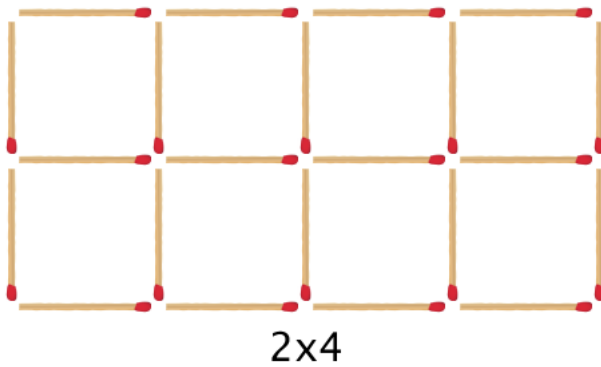
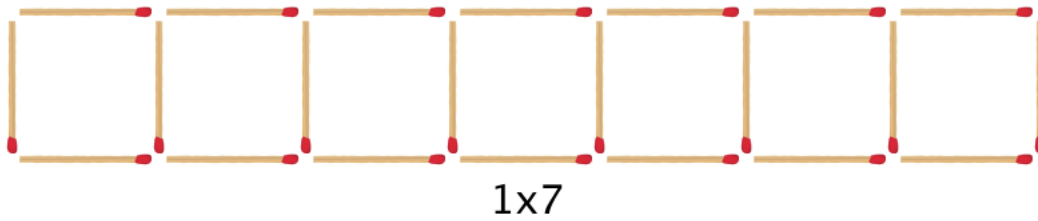
В первом наборе данных единственный возможный вариант, это квадрат (прямоугольник  $1 \times 1$ ) составленный из спичек.



Во втором наборе данных возможны варианты прямоугольника  $1 \times 2$  и  $2 \times 1$ , оба имеют площадь 2.



В третьем наборе данных возможны варианты  $1 \times 7$ ,  $7 \times 1$ ,  $2 \times 4$  и  $4 \times 2$ , первые два имеют площадь 7, следующие два имеют площадь 8.



В четвертом наборе данных из 3 спичек невозможно собрать никакой прямоугольник.

**Система оценки:**

Решения работающие корректно при  $k \leq 1000$  получают не менее 30% баллов.

Решения работающие корректно при  $k \leq 10^6$  получают не менее 60% баллов.

## Задача С. Битовая сортировка

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Девочке Софии очень нравится бинарная запись числа. Однажды вечером она выписывала случайные числа. По счастливой случайности все эти числа были  $k$ -битными, то есть для любого числа  $a_i$ , которое София написала, выполняется  $0 \leq a_i < 2^k$ . После этого ее заинтересовал вопрос: если она может поменять значение одного бита в одном из чисел на противоположное, то за какое минимальное количество подобных действий она сможет отсортировать свой список по неубыванию?

### Формат входных данных

В первой строке вводится число  $t$  ( $1 \leq t \leq 100$ ) — количество наборов входных данных. Для каждого набора входных данных вводятся числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 100$ ,  $1 \leq k \leq 30$ ). В следующих  $n$  строках вводятся  $k$ -битные целые числа  $a_i$ , которые написала София ( $0 \leq a_i < 2^k$ ). Числа записаны в двоичной системе счисления (от старших разрядов к младшим) с ровно  $k$  битами.

Гарантируется, что сумма  $n$  по всем наборам входных данных не превосходит 100.

### Формат выходных данных

Для каждого набора входных данных выведите одно число - минимальное количество действий, необходимых для сортировки массива.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	1
3 3	2
000	2
101	0
010	
3 3	
000	
111	
010	
3 3	
100	
111	
010	
1 1	
0	

### Замечание

В первом наборе данных достаточно изменить первый бит во втором числе. Тогда получится последовательность 000,001,010, что в десятичной системе будет 0,1,2.

Во втором наборе данных можно изменить первые два бита второго числа. Тогда получится последовательность 000,001,010, что в десятичной системе будет 0,1,2.

Во третьем наборе данных можно изменить первый и последний бит последнего числа. Тогда получится последовательность 100,111,111, что в десятичной системе будет 4,7,7.

В четвертом примере ничего менять не надо, так как последовательность уже неубывающая.

#### Система оценки:

Решения, работающие корректно при  $n \leq 2$  получают не менее 10% баллов.

Решения, работающие корректно при  $n \leq 10$  получают не менее 40% баллов.

Решения, работающие корректно при  $k \leq 10$  получают не менее 40% баллов.

## Задача D. Run, Pancake, Run

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Тимур решил заняться пробежками по общежитию. Он мотивирует себя блинами.

Общежитие состоит из  $n$  комнат, некоторые пары из которых соединены переходами длиной 10 метров. Общежитие является деревом, то есть для каждой пары комнат существует ровно один путь их соединяющий.

Каждая комната содержит тарелку, в которой находится ровно  $k$  блинов. Каждый переход содержит тарелку, в которой находится ровно 2 блина.

Пробежка Тимура выглядит следующим образом:

1. Тимур стартует в любой из комнат и ест в ней 1 блин. Переходит к шагу 2.
2. Тимур, находясь в комнате  $v$ , выбирает некоторую комнату  $u$ , такую, что:
  - Переход между  $v$  и  $u$  существует и содержит хотя бы 1 блин.
  - Комната  $u$  содержит хотя бы 1 блин.

Если такой комнаты не существует, Тимур расстраивается и немедленно прекращает пробежку. Иначе он переходит к шагу 3.

3. Тимур перебегает из  $v$  в  $u$ , съедая по одному блину в переходе между ними и в комнате  $u$ , после чего возвращается к шагу 2.

Тимур стало интересно, какое максимальное количество метров он сможет пробежать, если выберет стратегию оптимально. Помогите ему определить это.

### Формат входных данных

Первая строка теста содержит одно целое число  $t$  ( $t \leq 100$ ) — количество наборов тестовых данных. Затем следуют  $t$  наборов тестовых данных, разделенные пустой строкой.

Первая строка набора тестовых данных содержит два целых числа  $n, k$  ( $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10^9$ ).

Следующая  $n - 1$  строка набора тестовых данных содержит два целых числа  $v, u$  ( $1 \leq v, u \leq n, u \neq v$ ) — описание переходов. Гарантируется, что переходы задают дерево.

Гарантируется, что сумма  $n$  в тестовых наборах не превосходит  $10^5$ .

### Формат выходных данных

Для каждого набора тестовых данных выведите в отдельной строке одно целое число — ответ на него.

### Система оценки

Группа	Баллы	Доп. ограничения		Комментарий
		$sum_n$	$k$	
0	0	—	—	Тесты из условия
1	2	$n \leq 1\,000$	$k = 1$	
2	2	—	$k = 1$	
3	3	$n \leq 300$	$k = 2$	
4	4	$n \leq 20$	—	
5	4	$n \leq 1\,000$	—	
6	5	—	—	

Тесты к этой задаче состоят из 6 групп. Каждый тест в группе оценивается в 1 балл.

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 7 1 1 2 1 3 2 4 2 5 3 6 3 7  4 2 1 2 1 3 1 4  2 10 1 2	40 40 20
1 12 2 7 8 4 5 7 11 8 10 6 7 4 3 9 7 3 2 4 6 1 2 12 11	160