

# Общая информация по задачам олимпиады

## Ограничение на размер исходного кода программы

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ.

## Ограничение на посылку решений

По каждой задаче на проверку принимается не более 50 решений.

По каждой задаче участник не может отправить решение более одного раза в течение 30 секунд. Это ограничение не распространяется на последние 15 минут соревнований.

## Процесс тестирования

Обратите внимание, что у каждой подзадачи есть список необходимых подзадач. Подзадача будет тестироваться, если все тесты во всех ее необходимых подзадачах пройдены. Будьте внимательны, некоторые подзадачи могут не тестироваться, если не пройдены примеры, подходящие под ограничения этих подзадач.

## Система оценки

На нашем туре есть два типа оценки подзадач: «тест» и «подзадача». «Тест» означает, что в подзадаче баллы за каждый тест выставляются независимо, и сумма баллов за все тесты равна числу баллов за всю подзадачу. «Подзадача» означает, что баллы начисляются только за полностью пройденную подзадачу.

Для более подробной информации по оценке подзадач читайте пункт «Система оценки» в каждой задаче.

За каждую задачу выставляется суммарный балл по всем ее подзадачам. В каждой подзадаче оценивается лучшее решение, то есть за подзадачу выставляется максимальный набранный по ней балл среди всех решений.

## Получение информации о результатах проверки

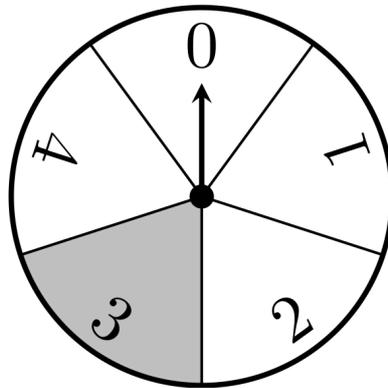
Чтобы получить информацию о проверке вашего решения используйте ссылку «Информация о проверке» во вкладке «Решения» в PCMS2 Web Client.

Для более подробной информации по оценке подзадач читайте пункт «Получение информации о результатах проверки» в каждой задаче.

## Задача A. New Puzzle

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

У Кати есть младший брат Денис, который очень любит разные головоломки. Ему казалось, что он разгадал уже все головоломки на свете. Но однажды, возвращаясь со школы вместе с Катей, он заметил в беспроигрышном автомате с головоломками такую головоломку, которую еще ни разу не видел. Он конечно же уговорил Катю поиграть с этим автоматом и выиграть новую головоломку.



Автомат из первого примера  
перед началом игры

Автомат представляет из себя круглое табло из  $n$  ячеек, по которому крутится стрелка. При нажатии на кнопку стрелка начинает крутиться, и на какой ячейке она остановится, такой приз получает игрок. Понаблюдав за автоматом, Катя заметила, что он достаточно примитивен, и по каждому нажатию кнопки стрелка прокручивается на  $k$  ячеек по часовой стрелке. Также Катя поняла, что желаемую головоломку под номером  $x$  может быть невозможно выиграть. И тогда она обратилась к вам за помощью.

Помогите Кате узнать, можно ли выиграть головоломку под номером  $x$  при условии, что стрелка изначально указывает на ячейку под номером  $s$ . И если можно, то за сколько нажатий кнопки.

### Формат входных данных

В единственной строке заданы четыре целых числа  $n$ ,  $k$ ,  $s$  и  $x$  — количество ячеек в автомате, на сколько ячеек перемещается стрелка за раз, номер ячейки, на которую изначально указывает стрелка, и номер ячейки, в которой расположена желаемая головоломка, соответственно ( $2 \leq n \leq 20\,000$ ;  $1 \leq k < n$ ;  $0 \leq s, x < n$ ;  $x \neq s$ ).

### Формат выходных данных

Выведите целое число — минимальное количество нажатий на кнопку, за которое можно получить желаемую головоломку. Либо «-1», если получить её невозможно.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Оценка	Необх. подзадачи
1	10	$k = 1$	подзадача	—
2	15	$k = 2$	подзадача	—
3	15	$s = 0, x = n - k$	подзадача	—
4	30	Желаемую головоломку возможно получить	подзадача	1 и 3
5	30	—	подзадача	1, 2, 3 и 4

### Получение информации о результатах проверки

Сообщается результат проверки на каждом тесте каждой подзадачи.

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 0 3	4
6 3 1 3	-1

## Пояснения к примерам

В первом примере стрелка будет перемещаться по ячейкам  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow \dots$ . Таким образом через 4 нажатия на кнопку можно получить головоломку из ячейки под номером 3. На рисунке в условии изображен автомат из первого примера перед началом игры.

Во втором примере стрелка будет перемещаться только между двумя ячейками — первой и четвертой. На третьей ячейке она оказаться не сможет.

Обратите внимание, что примеры не удовлетворяют дополнительным ограничениям первой, второй, третьей и четвертой подзадач. Ваше решение будет тестироваться на тестах первых четырех подзадач, даже если оно не прошло тесты из условия.

## Задача В. Countdown

Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Захар и Олег учатся в одном классе. Они любят общаться в социальных сетях посредством голосовых сервисов. И чаще всего их общение — решение каких-либо занятных задач. В этот раз на глаза Захару попался его запыленный таймер и он в тот же миг придумал интересную задачу для Олега.

Захар ставит свой таймер обратного отсчета на  $k$  секунд. Олег числа  $k$  не знает. В каждый момент времени на экране отображается, сколько секунд осталось до окончания засеченного времени (то есть, в момент времени 0 на экране таймера отображается число  $k$ , в момент времени 1 отображается число  $k - 1$ , и т. д.). Когда время вышло, таймер продолжает показывать число 0. Дальше Захар  $n$  раз в различные моменты времени смотрит на свой таймер и вычисляет сумму чисел, увиденных на экране таймера. Захар не всегда заканчивает процесс в момент окончания времени на таймере. Даже если таймер останавливается и начинает показывать 0, Захар может не подавать виду и продолжать прибавлять к своему результату то, что видит на экране таймера — 0.

После этого Захар сообщает Олегу полученную сумму  $s$  и набор из  $n$  чисел — моменты времени, в которые Захар смотрел на таймер. Олег хочет узнать, чему равно число  $k$ .

Пока Олег думает над задачей, Захар предлагает и вам проверить свои силы и попробовать решить задачу.

### Формат входных данных

В первой строке содержится два целых числа  $n$  и  $s$  — количество раз, которое Захар посмотрел на таймер, и полученная сумма ( $1 \leq s \leq 10^{18}$ ,  $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Во второй строке находится  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  — моменты времени, в которые Захар смотрел на таймер и суммировал увиденные значения ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ,  $a_i < a_{i+1}$ ).

Гарантируется, что при заданной информации существует число  $k$ , на которое Захар поставил свой таймер.

### Формат выходных данных

Выведите число  $k$  — количество секунд, на которое изначально Захар поставил свой таймер.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения			Оценка	Необх. подзадачи
		$n$	$s$	Дополнительные		
1	30	$n \leq 100$	$s \leq 10^6$	$a_i < k \leq 1000$	подзадача	—
2	23	$n \leq 1000$	$s \leq 10^6$	$a_i = i - 1$	подзадача	—
3	18	$n \leq 1000$	$s \leq 10^6$	$a_i \leq 10^4$	подзадача	1, 2
4	29	$n \leq 2 \cdot 10^5$	$s \leq 10^{18}$	—	подзадача	1, 2, 3

### Получение информации о результатах проверки

Сообщается результат проверки на каждом тесте каждой подзадачи.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 6 1 3	5
4 4 1 3 4 7	4

## Пояснения к примерам

В первом примере Захар поставил будильник на 5 секунд. Через секунду после запуска он увидел на таймере число 4, а через 3 секунды после запуска — число 2. Полученные два числа дают сумму 6.

Во втором примере Захар ставит будильник на 4 секунды. И в моменты времени 1, 3, 4 и 7 от запуска таймера, он видит на экране 3, 1, 0 и 0, соответственно. В сумме увиденные числа дают число 4.

Обратите внимание, что примеры не удовлетворяют дополнительным ограничениям первой и второй подзадач. Ваше решение будет тестироваться на тестах первой и второй подзадач, даже если оно не прошло тесты из условия.

## Задача C. Railroad

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Ане на День Рождения подарили огромную игрушечную железную дорогу. Железная дорога состоит из станций и перегонов. Каждый железнодорожный перегон соединяет две станции. Две станции назовем *соседними*, если они соединены перегоном.

По каким-то странным причинам некоторые станции в наборе были изначально покрашены в некоторые цвета, а некоторые — оставлены непокрашенными. При этом у каждой непокрашенной станции **не более двух** соседних непокрашенных станций. Аня решила покрасить все непокрашенные станции. Для этого у нее есть краски  $k$  различных цветов. Она любит пестрые раскраски, поэтому хочет, чтобы в финальной раскраске железной дороги любые две соседние станции были покрашены в разные цвета.

Помогите Ане покрасить станции так, чтобы это условие выполнялось, или скажите, что сделать это невозможно. Помните, что Аня хочет покрасить только непокрашенные станции, перекрашивать уже покрашенные станции она не будет.

### Формат входных данных

В первой строке содержатся три целых числа  $n$ ,  $m$  и  $k$  — количество станций, перегонов и цветов, соответственно ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ;  $0 \leq m \leq 4 \cdot 10^5$ ;  $1 \leq k \leq n$ ).

В следующей строке содержатся  $n$  чисел, описывающих цвета станций. Цвета занумерованы числами от 1 до  $k$ , если станция не покрашена, то соответствующее число равно  $-1$ .

В последующих  $m$  строках содержится описание перегонов. Каждая строка состоит из двух целых чисел  $v_i$  и  $u_i$  — номеров станций, соединенных  $i$ -м перегоном ( $1 \leq v_i, u_i \leq n$ ,  $v_i \neq u_i$ ).

Гарантируется, что у каждой непокрашенной станции не более двух соседних непокрашенных станций, и что любые две соседние покрашенные станции имеют разные цвета.

### Формат выходных данных

В первой строке выведите «Yes», если требуемая раскраска существует, или «No», в противном случае.

Если раскраска существует, то в следующей строке выведите  $n$  целых чисел, описывающих цвета, в которые требуется раскрасить станции. Обратите внимание, что перекрашивать уже покрашенные станции нельзя. Если существует несколько решений, выведите любое.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Оценка	Необх. подзадачи
1	15	$n \leq 9$ ; $m \leq 50$ ; $k \leq 5$	подзадача	—
2	11	Все станции не покрашены и между любыми двумя станциями существует не более одного пути, $k \leq 5$	подзадача	—
3	11	Все станции не покрашены, $k \leq 5$	подзадача	2
4	12	Для каждой непокрашенной станции существует не более одной соседней непокрашенной станции	подзадача	—
5	23	$k \leq 5$	подзадача	1, 2 и 3
6	28	—	подзадача	1, 2, 3, 4 и 5

*Путь* — это последовательность различных перегонов, ведущих от одной станции к другой. Два соседних в последовательности перегона имеют общую станцию.

### Получение информации о результатах проверки

Сообщается результат проверки на каждом тесте каждой подзадачи.

## Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 -1 2 1 2	Yes 1 2
3 3 2 -1 -1 -1 1 2 2 3 3 1	No

## Пояснения к примерам

В первом примере есть две станции, соединенные перегоном. Первая станция не покрашена, вторая покрашена в цвет 2. Таким образом, если покрасить первую станцию в цвет 1, условие будет выполнено.

Во втором примере раскраски не существует, поскольку невозможно покрасить цикл из трех станций в два цвета правильным образом.

Обратите внимание, что примеры не подходят под ограничения второй, третьей и четвертой подзадач. Ваше решение будет тестироваться на тестах второй, третьей и четвертой подзадач, даже если оно не прошло тесты из условия.

## Задача D. Math Candies

Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Больше всего в жизни маленький Максимка любит есть конфеты и решать сложные математические примеры. Мальчик очень радуется, когда на внутренней стороне фантиков его любимых конфет попадаются загадки в виде набора целых неотрицательных чисел, которые нужно сложить. Но в этот раз, к сожалению Максима, все числа на фантике слиплись так, что ему никак не удастся понять, где заканчивается запись одного числа, а где начинается следующее.

Мальчик не растерялся и решил самостоятельно разбить эту строку из цифр на числа, ведь он уже хорошо выучил, что на таких фантиках всегда ровно  $k$  чисел. Он просто вставит в строку  $k - 1$  разделителей. Чтобы решать было интереснее, Максимка хочет получить такой пример, результат которого будет как можно больше.

Ваша задача — узнать, какой наибольший результат может получиться у Максима при сложении  $k$  чисел, полученных разбиением этой строки. В разбиении Максима не могут оказаться числа с ведущими нулями.

### Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа  $n$  и  $k$  — количество цифр в строке на фантике и количество чисел, на которое разбивается строка ( $1 \leq k \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ ).

Во второй строке задана строка из  $n$  десятичных цифр.

Гарантируется, что существует разбиение на числа без ведущих нулей.

### Формат выходных данных

В единственной строке выведите одно целое число — наибольший результат, который можно получить.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения	Оценка	Необх. подзадачи
1	17	$n \leq 9$	подзадача	—
2	24	$n \leq 100$	подзадача	1
3	33	$n \leq 1000$	подзадача	1, 2
4	26	$n \leq 5 \cdot 10^5$	подзадача	1, 2, 3

### Получение информации о результатах проверки

В подзадачах 1, 2 и 3 сообщается результат проверки на каждом тесте.

В подзадаче 4 сообщаются баллы, а также результат проверки на первом непройденном тесте.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 528	60
4 3 9050	95
5 3 07800	807

### Пояснения к примерам

В первом примере разбиение с максимальной суммой: 52, 8;

Во втором примере разбиение с максимальной суммой: 90, 5, 0;

Рассмотрим все разбиения в третьем примере:

- 1) 0, 7, 800 — разбиение возможно и дает сумму 807;
  - 2) 0, 78, 00 — разбиение невозможно, так как запись 00 имеет ведущий ноль;
  - 3) 0, 780, 0 — разбиение возможно и дает сумму 780;
  - 4) 07, 8, 00 — разбиение невозможно, так как записи 00 и 07 имеют ведущий ноль;
  - 5) 07, 80, 0 — разбиение невозможно, так как запись 07 имеет ведущий ноль;
  - 6) 078, 0, 0 — разбиение невозможно, так как запись 078 имеет ведущий ноль.
- Таким образом, разбиение с максимальной суммой: 0, 7, 800.

## Задача E. K-th order statistic

Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Возможно, вы знакомы с задачей нахождения  $k$ -й порядковой статистики в массиве. Она состоит в том, чтобы узнать, какое число стоит на позиции  $k$ , если все числа упорядочить по возрастанию. Например, 2-я порядковая статистика из чисел  $[10, 2, 5]$  равна 5, а  $n$ -я порядковая статистика всегда равна максимальному из  $n$  чисел.

В этой задаче вам требуется составить выражение, вычисляющее  $k$ -ю порядковую статистику из  $n$  различных положительных чисел, используя только арифметические операции «+», «-», «\*», «/», операцию взятия абсолютного значения числа `abs`, переменные, названные первыми  $n$  строчными буквами латинского алфавита, начиная с 'a', а также любые числа, не превосходящие по абсолютному значению  $10^9$ . Вы можете использовать унарный минус, но не можете использовать унарный плюс. В выражении также не должно быть каких-либо пробельных символов.

Проверка вашего решения будет производиться следующим образом: для каждого теста сгенерировано какое-то количество наборов значений  $n$  переменных. Эти наборы определены до начала соревнования и одинаковы для всех посылок всех участников. Все значения переменных положительны, различны и не превосходят 1000.

Решение будет признано корректным, если вычисление выражения, выведенного вашей программой, дает правильный результат для всех выбранных наборов переменных. Все вычисления производятся слева направо, но с учетом приоритетов операторов. Самый большой приоритет у унарного минуса. У операторов «\*» и «/» приоритет одинаковый и меньше, чем у унарного минуса. И у «+» и «-» тоже одинаковый, но меньше чем у всех предыдущих. При всех выбранных наборах переменных в вашем выражении не должно производиться деления на ноль, а также все промежуточные вычисления должны оставаться целыми числами от  $-10^9$  до  $10^9$ .

### Формат входных данных

Единственная строка содержит два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 26$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одну строку, содержащую выражение, вычисляющее  $k$ -ю порядковую статистику из  $n$  заданных переменных. Длина выражения не должна превосходить  $10^5$ . Если существует несколько различных правильных выражений, можно вывести любое.

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения	Оценка	Необх. подзадачи
1	17	$n \leq 3$	подзадача	—
2	32	$n \leq 5$	подзадача	1
3	27	$n \leq 12$	подзадача	1, 2
4	24	$n \leq 26$	подзадача	1, 2, 3

### Получение информации о результатах проверки

В первой подзадаче сообщается результат проверки на каждом тесте.

В подзадачах 2, 3 и 4 сообщаются баллы, а также результат проверки на первом непройденном тесте.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1	<code>abs(-a+b+(a*a-b*b)/abs(b-a))/2</code>

### Пояснение к примеру

В первом примере требуется написать выражение, которое равно минимуму из  $a$  и  $b$ . Рассмотрим значение выражения для некоторых пар  $a$  и  $b$ :

- $a = 3, b = 5$ . Значение равно  $\frac{1}{2} \left| -3 + 5 + \frac{9-25}{|3-5|} \right| = \frac{|5-3-8|}{2} = \frac{|-6|}{2} = 3 = a = \min(a, b)$ .

- $a = 5, b = 2$ . Значение равно  $\frac{1}{2} \left| -5 + 2 + \frac{25-4}{|5-2|} \right| = \frac{|-5+2+7|}{2} = \frac{|4|}{2} = 2$ , что опять же равно  $\min(a, b)$ .