

Задача А. Камин

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

Пришла холодная зима и Денис поставил в своей комнате камин. Денис занимается закаливанием и держит камин зажженным только в присутствии гостей.

Известно, что сегодня к нему придут n гостей. i -й гость ($1 \leq i \leq n$) приходит в момент времени t_i , и уходит в $t_i + 1$. В каждый момент времени в комнате у Дениса не более одного гостя.

Денис может зажечь камин в любой момент времени, но для этого ему нужны спички. Всего у Дениса k спичек. Поэтому он может зажечь камин не более чем k раз. В начале дня камин потушен.

Для поддержания огня в камине требуется топливо, поэтому Денис старается его экономить. Определите минимальное время, которое будет гореть камин, при условии, что камин всегда будет зажженным в присутствии гостей.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и k — количество гостей, которые посетят Дениса, и количество спичек, соответственно ($1 \leq n \leq 100\,000$; $1 \leq k \leq n$).

Каждая из следующих n строк содержит одно целое число t_i — момент времени, в который придет i -й гость. ($1 \leq t_i \leq 10^9$, $1 \leq i \leq n$, $t_i < t_{i+1}$).

Возможен момент времени, в который уйдет один гость и придет следующий.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — минимальное время, которое будет гореть камин, если Денис будет действовать оптимально.

Система оценки

Подзадача 1 (20 баллов): $1 \leq n \leq 20$; $1 \leq t_i \leq 20$ ($1 \leq i \leq n$).

Подзадача 2 (30 баллов): $1 \leq n \leq 5\,000$.

Подзадача 3 (50 баллов): Нет дополнительных ограничений.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 1 3 6	4
3 1 1 2 6	6
3 3 1 3 6	3
10 5 1 2 5 6 8 11 13 15 16 20	12

Замечание

В первом тестовом примере трое гостей. Если Денис будет зажигать и тушить камин следующим способом, тогда камин всегда будет зажен в присутствии гостей, он потратит обе спички и суммарное время, которое будет гореть камин — $(4 - 1) + (7 - 6) = 4$.

1. Он зажигает камин в момент времени 1, когда приходит первый гость.
2. Он тушит камин в момент времени 4, когда уходит второй гость.
3. Он зажигает камин в момент времени 6, когда приходит третий гость.
4. Он тушит камин в момент времени 7, когда уходит третий гость.

Во втором тестовом примере Денис может зажечь камин только один раз. Поэтому он зажигает камин в момент времени 1, когда приходит первый гость, и тушит камин в момент времени 7, когда уходит третий гость.

В третьем тестовом примере Денис зажигает камин каждый раз, когда приходит гость, и тушит его, когда гость уходит.

Задача В. Выставка

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

Скоро в Иннополисе состоится художественная выставка. На выставке будут показаны некоторые из n возможных экспонатов, пронумерованных от 1 до n . Для каждого экспоната с номером i определено два целых числа a_i и b_i — его *размер* и *ценность* ($1 \leq i \leq n$).

Для выставки будет выбрано не менее одного экспоната. Выставочный зал достаточно большой, чтобы вместить все экспонаты. Однако, для того, чтобы не испортить эстетическое удовольствие от выставки, было принято решение, что размеры выбранных экспонатов не будут сильно отличаться. С другой стороны, хотелось бы показать как можно больше шедевров искусства.

Поэтому при выборе экспонатов для выставки будет применено следующее правило:

- Пусть, a_{max} и a_{min} — размеры наибольшего и наименьшего из экспонатов среди выбранных для выставки, а s — суммарная ценность.
- Необходимо выбрать наибольшее значение $s - (a_{max} - a_{min})$.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит единственное целое число n — количество экспонатов, которые могут быть выбраны для выставки ($2 \leq n \leq 500\,000$).

Каждая из следующих n строк содержит два целых числа a_i и b_i — размер и ценность i -го экспоната, соответственно ($1 \leq a_i \leq 10^{15}$; $1 \leq b_i \leq 10^9$, $1 \leq i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — наибольшее значение $s - (a_{max} - a_{min})$.

Система оценки

Подзадача 1 (10 баллов): $1 \leq n \leq 16$.

Подзадача 2 (20 баллов): $1 \leq n \leq 300$.

Подзадача 3 (20 баллов): $1 \leq n \leq 5\,000$.

Подзадача 4 (50 баллов): Нет дополнительных ограничений.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 2 3 11 2 4 5	6
6 4 1 1 5 10 3 9 1 4 2 5 3	7
15 1543361732 260774320 2089759661 257198921 1555665663 389548466 4133306295 296394520 2596448427 301103944 1701413087 274491541 2347488426 912791996 2133012079 444074242 2659886224 656957044 1345396764 259870638 2671164286 233246973 2791812672 585862344 2996614635 91065315 971304780 488995617 1523452673 988137562	4232545716

Замечание

В первом тестовом примере три возможных экспоната со следующими критериями:

- Первый экспонат размера 2 и ценностью 3.
- Второй экспонат размера 11 и ценностью 2.
- Третий экспонат размера 4 и ценностью 5.

Если для выставки будут выбраны первый и третий экспонаты, ответом будет $s - (a_{max} - a_{min}) = 6$:

- Среди выбранных экспонатов третий наибольший, $a_{max} = 4$.
- Среди выбранных экспонатов первый наименьший, $a_{min} = 2$.
- Общая ценность первого и третьего экспоната — $s = 3 + 5 = 8$.

Итого, ответ $8 - (4 - 2) = 6$.

Задача С. Проездной

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

Денис живет в 2049 году в Иннополисе. К тому времени в городе построили n точек выхода из вакуумной трубы, пронумерованных от 1 до n . Всего есть m двусторонних вакуумных труб, пронумерованных от 1 до m . Труба с номером i ($1 \leq i \leq m$) соединяет точки выхода a_i и b_i , а стоимость перемещения стоит c_i иннокоинов.

Денис живет рядом с точкой выхода номер s и учится в лицее, который находится рядом с точкой выхода с номером t . Он хочет купить проездной, который дает возможность путешествовать бесплатно между этими двумя точками выхода. При покупке проездного необходимо заранее выбрать маршрут минимальной стоимости, соединяющий точки выхода s и t . Купив этот проездной, он сможет путешествовать бесплатно в любом направлении по любым из вакуумных труб, которые соединяют выбранный маршрут без дополнительных затрат.

Денис — очень разносторонняя личность! Он обожает читать и часто ходит в литературный кружок, который находится рядом с точкой выхода с номером u . К тому же, он любит VR игры, которые можно найти в клубе рядом с точкой выхода v . Чтобы как можно чаще переключаться между своими любимыми занятиями, он хочет купить такой проездной, что стоимость поездки из точки выхода u до точки выхода v минимальна.

Перед поездкой из точки выхода u до точки выхода v он выбирает оптимальный маршрут с минимальной суммарной стоимостью по следующему принципу:

- Если очередная вакуумная труба под номером i входит в маршрут, который он выбрал для покупки проездного, то стоимость поездки вдоль этой трубу не учитывается
- Если она не входит в выбранный маршрут, то он платит c_i иннокоинов

Требуется определить минимальную возможную стоимость поездки от точки выхода u до точки выхода v , если он выберет оптимальный маршрут при покупке проездного.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два целых числа n и m — количество выходов из вакуумных труб и количество самих труб в Иннополисе-2049, соответственно ($2 \leq n \leq 100\,000$; $1 \leq m \leq 200\,000$).

Вторая строка содержит два целых числа s и t — точки выхода, между которыми Денис хочет купить проездной ($1 \leq s, t \leq n$; $s \neq t$).

Третья строка содержит два целых числа u и v — точки выхода, между которыми требуется найти маршрут наименьшей стоимости ($1 \leq u, v \leq n$; $u \neq v$; $s \neq u$ or $t \neq v$).

Каждая из следующих m содержит три целых числа a_i , b_i и c_i — точки выхода, которые соединяет вакуумная труба с номером i и стоимость перемещения в иннокоинах, соответственно ($1 \leq i \leq m$; $1 \leq a_i < b_i \leq n$; $1 \leq c_i \leq 10^9$; $\forall i, j : 1 \leq i < j \leq m$, либо $a_i \neq a_j$, либо $b_i \neq b_j$).

Известно, что между любыми двумя точками выхода существует путь по вакуумным трубам.

Формат выходных данных

Выведите единственное целое число — наименьшую стоимость поездки из точки выхода u до точки выхода v , если Денис выберет оптимальный маршрут при покупке проездного.

Система оценки

Подзадача 1 (16 баллов): $s = u$.

Подзадача 2 (15 баллов): Существует единственный маршрут с минимальной стоимостью точки выхода s до точки выхода t .

Подзадача 3 (24 баллов): $2 \leq n \leq 300$.

Подзадача 4 (45 баллов): Нет дополнительных ограничений.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 6 1 6 1 4 1 2 1 2 3 1 3 5 1 2 4 3 4 5 2 5 6 1	2
6 5 1 2 3 6 1 2 1000000000 2 3 1000000000 3 4 1000000000 4 5 1000000000 5 6 1000000000	3000000000
8 8 5 7 6 8 1 2 2 2 3 3 3 4 4 1 4 1 1 5 5 2 6 6 3 7 7 4 8 8	15
5 5 1 5 2 3 1 2 1 2 3 10 2 4 10 3 5 10 4 5 10	0
10 15 6 8 7 9 2 7 12 8 10 17 1 3 1 3 8 14 5 7 15 2 3 7 1 10 14 3 6 12 1 5 10 8 9 1 2 9 7 1 4 1 1 8 1	19
2 4 7 5 6 16	Страница 6 из 9

Замечание

В первом тестовом примере существует единственный маршрут с минимальной стоимостью при покупке проездного: Точка выхода 1 → Точка выхода 2 → Точка выхода 3 → Точка выхода 5 → Точка выхода 6.

Для того, чтобы минимизировать стоимость поездки из точки выхода 1 до точки выхода 4, он выбирает следующий маршрут: Точка выхода 1 → Точка выхода 2 → Точка выхода 3 → Точка выхода 5 → Точка выхода 4. При выборе такого маршрута, стоимость поездки:

- 2 иннокоина за перемещение по вакуумной трубе 5 соединяющей точки выхода 4 и 5
- 0 иннокоинов за перемещение по остальным вакуумным трубам

Следовательно, итоговая стоимость поездки 2 иннокоина.

Во втором тестовом примере Денис не использует проездной при перемещении между точками выхода 3 и 6.

Задача D. Исчезновение змей

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В лаборатории JOI имеется 2^l ядовитых змей. Змеи пронумерованы числами $0, 1, \dots, 2^l - 1$. Каждая змея разделена от головы до хвоста на l частей. Цвет каждой части либо синий, либо красный.

Пусть, для ядовитой змеи i двоичное выражение числа i выглядит следующим образом:
$$i = \sum_{k=1}^l c_k \cdot 2^{l-k} \quad (0 \leq c_k \leq 1)$$
 Тогда,

- если $c_k = 0$, то k -й часть змеи с номером i , считая с головы, синяя,
- если $c_k = 1$, то k -й часть змеи с номером i , считая с головы, красная.

Каждая ядовитая змея определяется своей *токсичностью*: числом от 0 до 9 включительно. Дана строка s длины 2^l состоящая из целых чисел от 0 до 9 включительно, i -й символ строки ($1 \leq i \leq 2^l$) — это токсичность змеи с номером $i - 1$.

Поскольку ядовитые змеи быстрые, они часто сбегают из лаборатории JOI. Из-за этого поступают жалобы на лабораторию JOI от людей живущих рядом, которые видели ядовитых змей, покидающих лабораторию.

Вам дан список жалоб за q дней. Жалоба за d -й день ($1 \leq d \leq q$) — это строка t_d длины l состоящая из 0, 1, 2. Эта строка записана десятичным числом. Расшифровывается следующим образом:

```
for (int j = 0; j < l; j++) {  
    a[j] = x % 3;  
    x /= 3;  
}
```

- Если j -й символ ($1 \leq j \leq l$) строки t_d равен 0 — это значит, что j -я часть каждой змеи, пропавшей из лаборатории в d -й день, синяя.
- Если j -й символ ($1 \leq j \leq l$) строки t_d равен 1, тогда j -я часть каждой змеи, пропавшей из лаборатории в d -й день, красная.
- Если j -й символ ($1 \leq j \leq l$) строки t_d равен 2, то нет никакой информации относительно j -й части ядовитых змей, пропавших из лаборатории d -й день.

Все жалобы — это точная информация. Все ядовитые змеи, пропавшие из лаборатории, были пойманы персоналом JOI в тот же день. Возможно, что некоторые змеи сбегают повторно в другие дни.

Чтобы оценить опасность пропажи ядовитых змей, профессор К, исполнительный директор лаборатории JOI, хочет узнать сумму токсичностей змей, которые могут сбежать из лаборатории.

По данной строке s , которая описывает токсичность ядовитых змей, и списку жалоб на q дней, определите сумму токсичностей змей, которые могли сбежать из лаборатории, для каждого дня.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа l и q ($1 \leq l \leq 20; 1 \leq q \leq 10^6$). Количество частей для каждой змеи и количество дней с жалобами, соответственно.

Во второй строке находится строка s длины 2^l . Она описывает токсичность ядовитых змей. Строка s состоит из символов: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Следующие q строк содержат описание жалоб t_d в вышеописанном формате.

Формат выходных данных

Выведите q строк, где d -я строка должна содержать сумму токсичностей змей, которые могли сбежать из лаборатории в d -й день.

Система оценки

Подзадача 1 (5 баллов): $1 \leq l \leq 10; 1 \leq q \leq 1\,000$.

Подзадача 2 (7 баллов): $1 \leq l \leq 10$.

Подзадача 3 (10 баллов): $1 \leq l \leq 13$.

Подзадача 4 (53 баллов): $1 \leq q \leq 50\,000$.

Подзадача 5 (25 баллов): Нет дополнительных ограничений.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 5 12345678 0 24 7 14 26	1 10 12 12 36
4 8 3141592653589793 30 65 71 74 7 48 17 80	9 18 38 30 14 15 20 80

Замечание

В первом тесте, $l = 3$. Есть $2^3 = 8$ ядовитых змей, каждая состоит из 3 частей. Даны жалобы на 5 дней.

- В первый день могла сбежать только змея 0. Суммарная токсичность 1.
- Во второй день змеи, которые могли сбежать из лаборатории: 0, 1, 2, 3. Суммарная токсичность 10.
- В третий день змеи, которые могли сбежать из лаборатории: 4, 6. Суммарная токсичность 12.
- В четвертый день змеи, которые могли сбежать из лаборатории: 3, 7. Суммарная токсичность 12.
- В пятый день змеи, которые могли сбежать из лаборатории: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Суммарная токсичность 36.