

Problem A. Арзан сатып ал, қымбат сат

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 1 second
 Memory limit: 256 megabytes

Сіз келесі n күндегі белгілі бір акцияның бағасын дұрыс болжай аласыз. Сіз бұл біліммен ақша тапқыңыз келеді, бірақ күніне бір акциядан артық емес сатып алғыңыз келеді, бірақ қалағаныңызша акцияларды сата бере аласыз. Бастапқыда сізде акциялар жоқ және сізде акциялар болмаған кезде акцияны сата алмайсыз. n күннен кейін мүмкіндігінше көп ақша тапқыңыз келеді.

Input

Бірінші жолда бір бүтін сан $n(1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5)$ — күндер саны.

Екінші жолда n бүтін сан c_1, c_2, \dots, c_n ($1 \leq c_i \leq 10^5$). i -ші акция құны c_i .

Output

n күннен кейін ең көп дегенде қанша ақша табуға болатынын шығарыңыз.

Scoring

Ішкі есептер	Қосымша талаптар	Ұпайлар
1	$n = 2$	10
2	$n \leq 1000$	31
3	$a_i = i$ барлық i үшін	20
4	Қосымша шектеу жоқ	39

Examples

standard input	standard output
4 1 2 3 4	6
4 1 4 2 3	4
4 4 3 2 1	0

Note

Бірінші мысалда бірінші, екінші және үшінші күні акцияны сатып алып, барлығын төртінші күні сату тиімді.

Екінші мысалда бірінші күні сатып алып, екінші күні сатып, үшінші күні сатып алып, төртінші күні сату тиімді.

Үшінші мысалда ешқандай пайда көру мүмкін емес.

Problem B. Сыртқы араласу

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 1 second
 Memory limit: 256 megabytes

Алиса мен Боб — ең жақын достар және түрлі ойындар ойнағанды ұнатады.

Бір күні Алиса Бобты өте қызықты ойынға шақыруды қалады да, оған s түрінде шақыру хат жіберуді шешті, мұндағы хат тек 'a' және 'b' символдарынан тұрады. Алиса бұл шақырудың дұрыс қолдарға түспеуі мүмкін екенін біледі және сыртқы араласудан кейін Боб қатты ренжуі мүмкін, егер ол дұрыс емес хабарламаны алса.

Осыған байланысты Алиса s жолынан кейбір символдарды жолдан алып тастап, кейбіреулерін сұрақ белгісі '?' символына ауыстыруы мүмкін. Мысалы, Алиса "abbab" жолын "?b?a" деп өзгертіп, оны Бобқа жібере алады. Қорытындысында ол жіберген хабарлама t болады.

Қаскөйлер жіберілген хабарламаны ұрлап алып, әрбір сұрақ белгісін 'a' немесе 'b' символына ауыстыра алады. Хабарлама өзгертілгеннен кейін, олар оны Бобқа жібереді. Назар аударыңыз, Боб сұрақ белгіссіз хабарламаны алады. Боб хабарламаны дұрыс түсінеді, егер t жолы s жолының қосалқы реттілігі болса. Әрине, қаскөйлер мұның орын алуын қаламайды және хабарламаны өзгертіп, t жолы s жолының қосалқы реттілігі болмауы үшін барын салады.

t жолы s жолының қосалқы реттілігі болады, егер t жолын s жолынан кейбір (мүмкін, ешқандай) символдарды жою арқылы алуға болатын болса. Мысалы, "abda" жолы "abracadabra" жолының қосалқы реттілігі болып табылады, себебі екінші жолдан "ab****da***" → "abda" жолын алуға болады. Бірақ "adc" жолын алу мүмкін емес.

Сізге қаскөйлер өз мақсаттарына жетіп, егер жетсе, хабарламаны қалай өзгерту керек екенін анықтау керек. Егер бірнеше шешім болса, олардың кез келгенін шығарыңыз.

Input

Бірінші жолда s жолы ($1 \leq |s| \leq 10^5$) беріледі — бастапқы хабарлама, 'a' және 'b' символдарынан тұрады.

Екінші жолда t жолы ($1 \leq |t| \leq |s|$) беріледі — Алиса жіберген, қаскөйлердің қолына түскен хабарлама. Бұл жол 'a', 'b' және/немесе '?' символдарынан тұрады.

Мұндағы $|s|$ — s жолының ұзындығы.

Output

Егер қаскөйлер t жолын өзгертіп, оны s жолының қосалқы реттілігі болмайтындай ету мүмкін болса, келесіні шығарыңыз:

Бірінші жолда "possible" (құрсауларсыз).

Екінші жолда өзгертілген хабарлама t . Егер бірнеше шешім болса, олардың кез келгенін шығарыңыз.

Егер бұл мүмкін болмаса, "impossible" (құрсауларсыз) деп шығарыңыз.

Scoring

Ішкі есеп	Қосымша талаптар	Ұпайлар	Міндетті ішкі есептер
1	$ t = 2$	8	—
2	$ s \leq 20$	20	—
3	s жолы тек 'a' символдарынан тұрады	12	—
4	$ s \leq 5000$	26	2
5	—	34	1, 3, 4

Example

standard input	standard output
abbab	possible
?b?a	bbba

Problem C. Үштіктер

Input file: **standard input**
 Output file: **standard output**
 Time limit: **1 second**
 Memory limit: **256 megabytes**

N саннан тұратын a массиві бар. $a_i = a_k$ және $a_i < a_j$ болатын ($i < j < k$) үштіктер санын табыңыз.

Input

Бірінші жолда N ($1 \leq N \leq 300000$).

Екінші жолда N бүтін сан a_1, a_2, \dots, a_N ($1 \leq a_i \leq N$).

Output

Есептің жауабын шығарыңыз.

Scoring

Ішкі есептер	Қосымша талаптар	Ұпайлар
1	$n \leq 100$	15
2	$n \leq 5000$	20
3	$a_i \leq 2$ әрбір i үшін	20
4	Қосымша шектеу жоқ	45

Examples

standard input	standard output
6 2 3 2 1 3 2	4
10 1 2 1 2 3 1 2 1 3 1	28

Note

Бірінші мысалды келесі (i, j, k) үштіктері есеп шартына келеді: $(1, 2, 3)$, $(1, 2, 6)$, $(1, 5, 6)$ және $(3, 5, 6)$.

Problem D. Қылмыскерлер

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 2 seconds
 Memory limit: 512 megabytes

Түрмеде n қылмыскер бар, олар 1-ден n -ға дейін нөмірленген. Әрбір қылмыскердің i -ші күш a_i және b_i параметрі бар, ол топқа әрбір қосымша серіктес үшін оның күшінің өзгеруін көрсетеді. b_i параметрі оң немесе теріс болуы мүмкін.

Қылмыскерлерді топтарға бөлу керек, әр топ — бұл қылмыскерлердің **үздіксіз бөлігі**. Барлық қылмыскерлер топтарға кіруі керек.

Топтың күшін, оның ішіндегі қылмыскерлердің нөмірлері l -ден r -ге дейін болса, келесі формула бойынша есептейді:

$$\text{groupPower}(l, r) = \max_{i=l}^r (a_i + b_i \cdot (r - l)),$$

Қылмыскерлерді топтарға бөлу керек, солайша барлық топтар арасында ең үлкен күштің мәнін минимизациялаңыз.

Input

Бірінші жолда n ($1 \leq n \leq 10^5$) саны енгізіледі — қылмыскерлердің саны.

Келесі n жолдың әрқайсысында екі сан a_i және b_i ($-10^9 \leq a_i, b_i \leq 10^9$) беріледі — i -ші қылмыскердің параметрлері.

Output

Бір санды шығарыңыз — қылмыскерлерді топтарға оптималды бөлу кезінде максималды топ күшінің минималды мүмкін мәні.

Scoring

Ішкі есептер	Қосымша талаптар	Ұпайлар	Қажетті қосымша тапсырмалар
1	Все $b_i \leq 0$	7	—
2	Все $b_i \geq 0$	7	—
3	$n \leq 20$	10	—
4	$n \leq 100$	15	3
5	$n \leq 3000$	20	3, 4
6	Но Қосымша шектеулер жоқ	41	1, 2, 3, 4, 5

Example

standard input	standard output
6 6 -3 -3 1 -6 -2 4 6 6 -3 -2 -2	4

Note

Тестілік мысалға арналған топтарға оңтайлы бөлу: (1, 3), (4, 4), (5, 6).

Бұл бөлініс бойынша топтың максималды күші 4-ке тең. Бұл максималды күштің минималды мүмкін болатын мәні, және төмен нәтиже алу мүмкін емес.

Problem E. Кайтадан биттер және сұраулар

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 2 seconds
 Memory limit: 256 megabytes

b_1, b_2, \dots, b_n ($n > 1$) массивінің **сұлулығы** деп барлық i, j ($1 \leq i < j \leq n$) жұптары үшін $|b_i - b_j|$ минималды мәнін айтамыз, мұнда b_i және b_j массив элементтері болып табылады.

Сізге ұзындығы n болатын, a_1, a_2, \dots, a_n бүтін сандар тізбегі берілген. Сонымен қатар, q сұраулар бар, олардың әрқайсысы екі бүтін x және k сандарымен сиппаталады.

Әр сұрау (x, k) үшін сізге келесі әрекеттерді орындау қажет:

- b массивің құру. Ол x санынан дәл k битке ерекшеленетін a -ның барлық элементтерінен тұрады.
- b массивінің сұлулығын табу, яғни b_i және b_j элементтерінің барлық жұптары үшін $|b_i - b_j|$ минималды мәнін есептеу.
- Егер b массивіндегі элементтер саны екіден аз болса, онда массивтің сұлулығы -1 деп есептеледі.

Сізге барлық q сұрауларға жауап беру қажет. Әр сұрауға жауаптар берілген ретімен шығарылуы керек.

Input

Бірінші жолда екі бүтін сан n және q ($1 \leq n \leq 2^{17}$, $1 \leq q \leq 10^6$) — массив a өлшемі және сұраулар саны.

Екінші жолда n бүтін сандар a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i < 2^{17}$) — массив элементтері.

Келесі q жолдың әрқайсысында екі бүтін сан x және k ($0 \leq x < 2^{17}$, $0 \leq k \leq 17$) — сұрау параметрлері.

Output

Әр сұрау үшін, барлығы q сұрауға, бір бүтін санды шығарыңыз — осы сұрауға сәйкес келетін b массивінің сұлулығы.

Егер b массивінде екіден аз элемент болса, -1 шығарыңыз.

Scoring

Қосымша тапсырма	Қосымша шектеулер	Ұпай	Қажетті қосымша тапсырмалар
1	$q = 1$	12	—
2	$a_i < 2^{10}$	14	—
3	$a_i = i - 1$	22	—
4	Қосымша шектеулер жоқ	52	1, 2, 3

Example

standard input	standard output
9 6	1
1 2 3 4 5 6 7 8 7	1
0 1	0
0 2	1
3 1	3
15 2	-1
26 3	
1 3	

Задача А. Купи дешево, продай дорого

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

Вы можете идеально предсказать цену определенной акции на следующие n дней. Вы хотите заработать на этом знании, но хотите покупать не больше одной акции в день, при этом продавать сколько угодно. Изначально у вас нет акций, и вы не можете продать акцию, когда у вас их нет. После n дней вы хотите иметь как можно больше денег.

Формат входных данных

Первая строка содержит одно целое число n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) — количество дней.

Вторая строка содержит n целых чисел c_1, c_2, \dots, c_n ($1 \leq c_i \leq 10^5$). Цена одной акции в i -й день равна c_i .

Формат выходных данных

Выведите максимальную сумму, которую вы можете заработать к концу n дней.

Система оценки

Подзадача	Доп. ограничения	Баллы
1	$n = 2$	10
2	$n \leq 1000$	31
3	$a_i = i$ для каждого i	20
4	Без дополнительных ограничений	39

Примеры

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

Замечание

В первом примере покупаете в первый, во второй и в третий день и продаете все эти три акции в четвертый день.

Во втором примере покупаете в первый день, продаете во второй, покупаете в третий и продаете в четвертый день.

В третьем примере вы ничего не сможете заработать.

Задача В. Внешнее вмешательство

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

Алиса и Боб — лучшие друзья и любят играть друг с другом в разные игры.

Как-то раз Алиса хотела позвать Боба поиграть в одну очень интересную игру и решила отправить ему приглашение s , которое состоит из символов 'a' и 'b'. Алиса знает, что приглашение может попасть не в те руки, и после внешнего вмешательства Боб может обидеться на Алису, получив неправильное сообщение.

Поэтому Алиса может удалить некоторые символы из строки s и заменить некоторые символы на символ вопросительного знака '?'. Например, Алиса может из строки "abbab" сделать строку "?b?a" и отправить её Бобу. Скажем, что итоговое сообщение, которое она отправила, это t .

Злоумышленники могут перехватить отправленное сообщение и изменить каждый символ вопросительного знака на 'a' или 'b'. После изменения сообщения они отправляют его Бобу. Заметьте, что Боб получает сообщение, которое не содержит ни одного вопросительного знака. После того как Боб получит сообщение, он правильно его поймёт, если строка t является подпоследовательностью строки s . Конечно же, злоумышленники не хотят допускать этого и попытаются изменить сообщение таким образом, чтобы строка t не была подпоследовательностью строки s .

Строка t является подпоследовательностью строки s , если из s можно получить строку t путём удаления некоторых символов (возможно, ни одного). Например, строка "abda" является подпоследовательностью строки "abracadabra" так как из второй строки можно получить "ab****da****" → "abda". Но нельзя получить "adc".

Узнайте, могут ли злоумышленники достичь своих целей, и если да, то определите, как им нужно изменить сообщение, чтобы достичь цели. Если есть несколько решений, выведите любой из них.

Формат входных данных

В первой строке дана строка s ($1 \leq |s| \leq 10^5$) — оригинальное сообщение, состоящее из символов 'a' и 'b'. Во второй строке дана строка t ($1 \leq |t| \leq |s|$) — сообщение, которое отправила Алиса и которое попало в руки злоумышленников. Оно состоит из символов 'a', 'b' и/или '?'.

Здесь $|s|$ обозначается как длина строки s .

Формат выходных данных

Если злоумышленники могут изменить строку t так, чтобы она не была подпоследовательностью строки s , выведите:

В первой строке — "possible" (без кавычек).

Во второй строке — изменённое сообщение t . Если есть несколько решений, выведите любой из них.

Если это невозможно, выведите "impossible" (без кавычек).

Система оценки

Подзадача	Доп. ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи
1	$ t = 2$	8	—
2	$ s \leq 20$	20	—
3	s состоит только из символов 'a'	12	—
4	$ s \leq 5000$	26	2
5	—	34	1, 3, 4

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
abbab	possible
?b?a	bbba

Задача С. Тройки чисел

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

Есть массив a состоящий из N целых положительных чисел. Найдите количество троек $(i < j < k)$, что $a_i = a_k$ и $a_i < a_j$.

Формат входных данных

В первой строке находится одно целое число N ($1 \leq N \leq 300000$).

Во второй строке находятся N целых числа a_1, a_2, \dots, a_N ($1 \leq a_i \leq N$).

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу.

Система оценки

Подзадача	Доп. ограничения	Баллы
1	$n \leq 100$	15
2	$n \leq 5000$	20
3	$a_i \leq 2$ для каждого i	20
4	Без дополнительных ограничений	45

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 2 3 2 1 3 2	4
10 1 2 1 2 3 1 2 1 3 1	28

Замечание

В первом примере подходят следующие тройки (i, j, k) : $(1, 2, 3)$, $(1, 2, 6)$, $(1, 5, 6)$ и $(3, 5, 6)$.

Задача D. Преступники

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

В тюрьме содержится n преступников, пронумерованных от 1 до n . У каждого преступника i есть индивидуальная сила a_i , а также параметр b_i , который показывает, как изменяется его сила за каждого дополнительного тиммейта в группе. Параметр b_i может быть как положительным, так и отрицательным.

Преступников необходимо разделить на группы, каждая из которых представляет собой **непрерывный подотрезок** преступников. Все преступники должны быть включены в группы.

Сила группы, состоящей из преступников с номерами от l до r , вычисляется по формуле:

$$\text{groupPower}(l, r) = \max_{i=l}^r (a_i + b_i \cdot (r - l)),$$

Вам нужно разбить преступников на группы так, чтобы минимизировать максимальную силу среди всех групп.

Формат входных данных

На первой строке вводится число n ($1 \leq n \leq 10^5$) — количество преступников.

Далее следуют n строк, каждая из которых содержит два числа a_i и b_i ($-10^9 \leq a_i, b_i \leq 10^9$) — параметры i -го преступника.

Формат выходных данных

Выведите одно число — минимальное возможное значение максимальной силы группы при оптимальном разбиении преступников на группы.

Система оценки

Подзадача	Доп. ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи
1	Все $b_i \leq 0$	7	—
2	Все $b_i \geq 0$	7	—
3	$n \leq 20$	10	—
4	$n \leq 100$	15	3
5	$n \leq 3000$	20	3, 4
6	Без дополнительных ограничений	41	1, 2, 3, 4, 5

Пример

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

Замечание

Оптимальное разбиение на группы для тестового примера: (1, 3), (4, 4), (5, 6).

Максимальная сила группы при данном разбиении составляет 4. Это минимально возможное значение максимальной силы, и достичь меньшего результата невозможно.

Задача Е. Очередная задача на биты и запросы

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

Назовем **красотой массива** b_1, b_2, \dots, b_n ($n > 1$) — минимальное значение $|b_i - b_j|$ для всех пар i, j ($1 \leq i < j \leq n$), где b_i и b_j — элементы массива.

Дана последовательность целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n длины n . Также даны q запросов, каждый из которых задается двумя числами x и k .

Для каждого запроса (x, k) требуется:

- Сформировать массив b , который состоит из всех чисел массива a , таких что каждое из них отличается от числа x ровно в k битах.
- Найти красоту массива b , то есть минимальное значение $|b_i - b_j|$ для всех пар элементов b_i и b_j .
- Если таких чисел в массиве b меньше двух, то красота массива считается равной -1 .

Вам нужно ответить на все q запросов. Ответы для каждого запроса должны быть выведены в порядке их поступления.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа n и q ($1 \leq n \leq 2^{17}$, $1 \leq q \leq 10^6$) — размер массива a и количество запросов.

Вторая строка содержит n целых чисел a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i < 2^{17}$) — элементы массива.

Далее следуют q строк, каждая из которых содержит два целых числа x и k ($0 \leq x < 2^{17}$, $0 \leq k \leq 17$) — параметры запроса.

Формат выходных данных

Для каждого из q запросов выведите одно целое число — красоту массива b , соответствующего этому запросу.

Если массив b содержит меньше двух элементов, выведите -1 .

Система оценки

Подзадача	Доп. ограничения	Баллы	Необходимые подзадачи
1	$q = 1$	12	—
2	$a_i < 2^{10}$	14	—
3	$a_i = i - 1$	22	—
4	Без дополнительных ограничений	52	1, 2, 3

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
9 6	1
1 2 3 4 5 6 7 8 7	1
0 1	0
0 2	1
3 1	3
15 2	-1
26 3	
1 3	

Problem A. Buy Cheap, Sell High

Input file: **standard input**
 Output file: **standard output**
 Time limit: 1 second
 Memory limit: 256 megabytes

You can perfectly predict the price of a certain stock for the next n days. You want to profit from this knowledge, but you can buy no more than one stock per day, while you can sell as many as you want. Initially, you have no stocks, and you cannot sell a stock when you do not have any. After n days, you want to have as much money as possible.

Input

The first line contains a single integer n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) — the number of days.

The second line contains n integers c_1, c_2, \dots, c_n ($1 \leq c_i \leq 10^5$). The price of one stock on the i -th day is c_i .

Output

Output the maximum amount of money you can earn by the end of n days.

Scoring

Subtask	Additional Constraints	Points
1	$n = 2$	10
2	$n \leq 1000$	31
3	$a_i = i$ for each i	20
4	No additional constraints	39

Examples

standard input	standard output
4 1 2 3 4	6
4 1 4 2 3	4
4 4 3 2 1	0

Note

In the first example, you buy on the first, second, and third days, and sell all three stocks on the fourth day.

In the second example, you buy on the first day, sell on the second, buy on the third, and sell on the fourth day.

In the third example, you will not be able to earn anything.

Problem B. External interference

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 1 second
 Memory limit: 256 megabytes

Alice and Bob — best friends who love playing various games together.

One day, Alice wanted to invite Bob to play a very interesting game and decided to send him an invitation s , which consists of the characters 'a' and 'b'. Alice knows that the invitation could fall into the wrong hands, and after external interference, Bob might get upset if he receives an incorrect message.

To prevent this, Alice can remove some characters from the string s and replace some others with a question mark '?'. For example, Alice can transform the string "abbab" into "?b?a" and send it to Bob. Let's say the final message she sends is t .

Eavesdroppers can intercept the sent message and replace every question mark in it with either 'a' or 'b'. After modifying the message, they send it to Bob. Note that Bob receives a message without any question marks. Once Bob receives the message, he will understand it correctly if the string t is a subsequence of the string s . Naturally, the eavesdroppers do not want this to happen and will attempt to alter the message so that t is no longer a subsequence of s .

A string t is a subsequence of a string s if t can be obtained from s by deleting some (possibly zero) characters. For example, the string "abda" is a subsequence of the string "abracadabra" because from the second string we can extract "ab****da****" → "abda". However, "adc" cannot be obtained.

Your task is to determine whether the eavesdroppers can achieve their goal. If they can, figure out how they need to modify the message to succeed. If there are multiple solutions, output any of them.

Input

The first line contains the string s ($1 \leq |s| \leq 10^5$) — the original message, consisting of characters 'a' and 'b'. The second line contains the string t ($1 \leq |t| \leq |s|$) — the message Alice sent, which fell into the hands of the eavesdroppers. It consists of the characters 'a', 'b', and/or '?'.

Here, $|s|$ denotes the length of the string s .

Output

If the eavesdroppers can modify t so that it is no longer a subsequence of s , print:

On the first line, "possible" (without quotes).

On the second line, the modified message t . If there are multiple solutions, print any of them.

If it is impossible, print "impossible" (without quotes).

Scoring

Subtasks	Add. requirements	Points	Req. subtasks
1	$ t = 2$	8	—
2	$ s \leq 20$	20	—
3	s consists of only character 'a'	12	—
4	$ s \leq 5000$	26	2
5	—	34	1, 3, 4

Example

standard input	standard output
abbab ?b?a	possible bbba

Problem C. Triples of Numbers

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

There is an array a consisting of N positive integers. Find the number of triples $(i < j < k)$ such that $a_i = a_k$ and $a_i < a_j$.

Input

The first line contains a single integer N ($1 \leq N \leq 300000$).

The second line contains N integers a_1, a_2, \dots, a_N ($1 \leq a_i \leq N$).

Output

Output the answer to the problem.

Scoring

Subtask	Additional Constraints	Points
1	$n \leq 100$	15
2	$n \leq 5000$	20
3	$a_i \leq 2$ for each i	20
4	No additional constraints	45

Examples

standard input	standard output
6 2 3 2 1 3 2	4
10 1 2 1 2 3 1 2 1 3 1	28

Note

In the first example, the following triples (i, j, k) are valid: $(1, 2, 3)$, $(1, 2, 6)$, $(1, 5, 6)$, and $(3, 5, 6)$.

Problem D. Criminals

Input file: **standard input**
 Output file: **standard output**
 Time limit: 2 seconds
 Memory limit: 512 megabytes

In prison, there are n criminals, numbered from 1 to n . Each criminal i has an individual strength a_i and a parameter b_i , which shows how their strength changes with each additional teammate in the group. The parameter b_i can be either positive or negative.

The criminals need to be divided into groups, each of which represents a **continuous subarray** of criminals. All criminals must be included in the groups.

The power of a group consisting of criminals numbered from l to r is calculated using the formula:

$$\text{groupPower}(l, r) = \max_{i=l}^r (a_i + b_i \cdot (r - l)),$$

You need to divide the criminals into groups in such a way that minimizes the maximum power among all groups.

Input

On the first line, the number n ($1 \leq n \leq 10^5$) is given — the number of criminals.

The next n lines each contain two numbers a_i and b_i ($-10^9 \leq a_i, b_i \leq 10^9$) — the parameters of the i -th criminal.

Output

Output one number — the minimum possible value of the maximum group power when optimally dividing the criminals into groups.

Scoring

Subtask	Additional restriction	Points	Required Subtasks
1	All $b_i \leq 0$	7	—
2	All $b_i \geq 0$	7	—
3	$n \leq 20$	10	—
4	$n \leq 100$	15	3
5	$n \leq 3000$	20	3, 4
6	No additional constraints	41	1, 2, 3, 4, 5

Example

standard input	standard output
6 6 -3 -3 1 -6 -2 4 6 6 -3 -2 -2	4

Note

The optimal division into groups for the test example is: (1, 3), (4, 4), (5, 6).

The maximum power of the group for this division is 4. This is the minimum possible value of the maximum power, and it is impossible to achieve a lower result.

Problem E. Another Task on Bits and Queries

Input file: standard input
 Output file: standard output
 Time limit: 2 seconds
 Memory limit: 256 megabytes

We define the **beauty of an array** b_1, b_2, \dots, b_n ($n > 1$) as the minimum value $|b_i - b_j|$ for all pairs i, j ($1 \leq i < j \leq n$), where b_i and b_j are elements of the array.

You are given a sequence of integers a_1, a_2, \dots, a_n of length n . Additionally, you are given q queries, each defined by two integers x and k .

For each query (x, k) , you need to:

- Form an array b , consisting of all numbers from the array a such that each of them differs from x in exactly k bits.
- Find the beauty of the array b , which is the minimum value $|b_i - b_j|$ for all pairs of elements b_i and b_j .
- If the array b contains fewer than two elements, the beauty of the array is considered to be -1 .

You need to answer all q queries. The answers for each query must be output in the same order as the queries are given.

Input

The first line contains two integers n and q ($1 \leq n \leq 2^{17}$, $1 \leq q \leq 10^6$) — the size of the array a and the number of queries.

The second line contains n integers a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i < 2^{17}$) — the elements of the array.

The next q lines each contain two integers x and k ($0 \leq x < 2^{17}$, $0 \leq k \leq 17$) — the parameters of the query.

Output

For each of the q queries, output a single integer — the beauty of the array b corresponding to the query.

If the array b contains fewer than two elements, output -1 .

Scoring

Subtask	Additional Constraints	Points	Required Subtasks
1	$q = 1$	12	—
2	$a_i < 2^{10}$	14	—
3	$a_i = i - 1$	22	—
4	No additional constraints	52	1, 2, 3

Example

standard input	standard output
9 6	1
1 2 3 4 5 6 7 8 7	1
0 1	0
0 2	1
3 1	3
15 2	-1
26 3	
1 3	