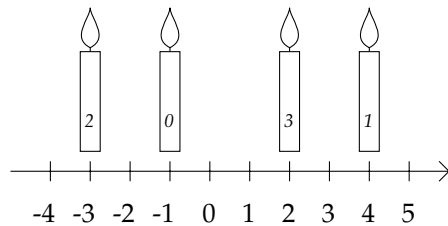


Candles

Maus Binna mag Kerzen und hat sich dazu entschieden, diese in ihrem Zimmer an Stelle von Lampen aufzuhängen. Kerzen sind nämlich schöner und riechen gut. Sie hat nun N Kerzen an eine ihrer geraden Seitenwände aufgehängt: Die i -te Kerze befindet sich x_i Meter rechts von der Mitte der Wand. Mehrere Kerzen können an der gleichen Koordinate aufgehängt sein, und x_i ist negativ, falls sich die i -te Kerze links von der Mitte befindet. In der folgenden Abbildung gilt $N = 4$ und $x_0 = -1, x_1 = 4, x_2 = -3, x_3 = 1$.



Das einzige Problem ist, dass es lange geht, die Kerzen anzuzünden, wenn sie aufwacht. Sie weiss, dass K Kerzen reichen, um genügend Licht in ihrem Zimmer zu haben. Da sie dies aber so schnell wie möglich machen will, will sie die Distanz minimieren, die sie dabei laufen muss. Sie startet bei ihrem Bett an Koordinate s und bewegt sich nur der (geraden) Wand entlang. Sie kann die i -te Kerze genau dann anzünden, wenn sie bei an Koordinate x_i steht. Kannst du ihr helfen, herauszufinden, wie weit sie laufen muss, um K Kerzen anzuzünden?

Eingabe

Auf der ersten Linie befinden sich drei Zahlen N , die Anzahl Kerzen, K , die Anzahl Kerzen, die Binna anzünden will, und s die Koordinate von Binnas Bett.

Auf der zweiten Linie befinden sich N Zahlen x_0, \dots, x_{N-1} , die Koordinaten der N Kerzen.

Ausgabe

Gib eine einzelne Zahl aus: Die minimale Distanz, die Binna von s aus laufen muss, um K Kerzen anzuzünden.

Limits

Es gibt fünf Teilaufgaben. In jeder Teilaufgabe gilt $1 \leq N \leq 10^6, 1 \leq K \leq N, -10^9 \leq x_i \leq 10^9$, und $-10^9 \leq s \leq 10^9$.

- In Teilaufgabe 1, wert 5 Punkte, gilt $N = K = 1$.
- In Teilaufgabe 2, wert 40 Punkte, gilt $N \leq 10^4$.
- In Teilaufgabe 3, wert 10 Punkte, gilt $x_i - x_{i-1} = c$ für eine Konstante c und für alle $1 \leq j < N$. Zusätzlich dazu gilt $x_j = s$ für ein $0 \leq j < N$.
- In Teilaufgabe 4, wert 5 Punkte, gilt $x_i - x_{i-1} = c$ für eine Konstante c und für alle $1 \leq j < N$.
- In Teilaufgabe 5, wert 40 Punkte, gelten keine weiteren Einschränkungen.



Beispiele

Eingabe	Ausgabe
6 3 9 11 20 6 13 2 16	7

Binna startet an Position 9 und zündet die Kerzen an Positionen 11, 13 und 16 an. Dazu kann sie in einer geraden Linie laufen und die gesamte Distanz, die sie zurücklegt, ist 7.

Eingabe	Ausgabe
6 4 0 -3 7 5 -7 2 -8	12

Binna startet an Position 0, zündet die Kerze an Position 2 an, geht zurück und zündet die Kerzen an den Positionen -3, -7 und -8 an. Die gesamte Distanz, die sie zurücklegt, ist 12.



Reihenfolge der Abreise

Maus Stofl gibt eine grosse ausgefallene Party in seinem grossen schicken Haus. Er hat N seiner Mäusefreundinnen und Mäusefreunde eingeladen, und sie sind natürlich alle gekommen. Sie kamen in einer bestimmten Reihenfolge an. An der Party gibt es einen grossen Haufen mit leckeren Käseballchen. Jedes mal wenn eine Maus an der Party ankommt, bekommt sie je ein Käseballchen geschenkt, von allen befreundeten Mäusen, die bereits vor ihr an der Party angekommen waren.

Merke, dass manche Mäuse die mit Stofl befreundet sind möglicherweise noch nicht gegenseitig miteinander befreundet sind. Daher bekommen manche Mäuse vielleicht nicht von allen Mäusen die bereits an der Party sind ein Käseballchen. Allerdings erhalten alle immer mindestens ein Käseballchen, von Maus Stofl.

Leider muss auch die tollste Party irgendwann zu Ende kommen. Aber die Freundinnen und Freunde von Maus Stofl sind nur dann einverstanden zu gehen, wenn die Reihenfolge in welcher sie die Party verlassen fair ist: Die Mäuse sollen in derselben Reihenfolge gehen, in welcher sie an der Party angekommen waren.

Es gibt nur ein Problem: Alle Mäuse an der Party haben schon lange vergessen, in welcher Reihenfolge sie angekommen waren! Das einzige an das sie sich (selbstverständlich) erinnern können ist, wie viele Käseballchen sie bei ihrer Ankunft geschenkt bekommen hatten.

Daher hat Maus Stofl einen cleveren Plan ausgeheckt: Er kann einfach so tun, als ob er sich an die Reihenfolge erinnert, in welcher die anderen Mäuse an seiner Party angekommen waren. Er muss nur sicherstellen dass, falls seine Freunde tatsächlich in dieser Reihenfolge angekommen wären, sie die korrekte Anzahl an Käseballchen bekommen hätten.

Gegeben die Anzahl von Käseballchen die alle mit Stofl befreundeten Mäuse bekommen haben, bestimme eine mögliche Reihenfolge, in welcher sie angekommen sein hätten können.

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält eine einzelne ganze Zahl N – die Anzahl von mit Maus Stofl befreundeten Mäusen an der Party.

Die zweite Zeile der Eingabe enthält N ganze Zahlen zwischen 1 und N , die i -te Zahl ist die Anzahl Käseballchen, die die i -te mit Maus Stofl befreundete Maus erhalten hat.

Die dritte Zeile der Eingabe enthält eine einzelne ganze Zahl M – die Anzahl Freundschaften zwischen mit Maus Stofl befreundeten Mäusen.

Die j -te der nächsten M Zeilen der Eingabe enthält zwei ganze Zahlen a_j und b_j ($0 \leq a_j < b_j < N$), welche bedeuten, dass Maus a_j und Maus b_j miteinander befreundet sind. Jedes Paar (a_j, b_j) kommt höchstens einmal vor.

Merke, dass Maus Stofl mit allen anderen Mäusen befreundet ist, aber diese Freundschaften kommen nicht in der Eingabe vor.

Die letzte Zeile der Eingabe enthält eine einzelne ganze Zahl L , welche entweder 0 oder 1 ist (erklärt unten in der Beschreibung des Ausgabeformats).

Ausgabe

Gib eine einzelne Zeile mit den ersten N nicht-negativen ganzen Zahlen aus, in einer Reihenfolge in welcher die mit Maus Stofl befreundeten Mäuse möglicherweise an der Party angekommen sein könnten. Falls $L = 0$ und es mehrere Lösungen gibt, kannst du eine beliebige davon ausgeben. Aber falls $L = 1$ bekommst du nur Punkte, wenn deine Lösung *lexikographisch minimal* ist.

(Eine mögliche Lösung p_0, p_1, \dots, p_{N-1} ist lexikographisch minimal falls für jede andere mögliche Lösung q_0, q_1, \dots, q_{N-1} es einen Index i gibt, so dass für alle Indizes $j < i$ gilt, dass $p_j = q_j$ und $p_i < q_i$. Das heisst, du sollst die *kleinste* Folge ausgeben, wobei Folgen anhand dem *ersten Eintrag in welchem sie sich unterscheiden* verglichen werden.)



Limits

Es gibt 5 Teilaufgaben mit der folgenden Punkteverteilung:

- In Teilaufgabe 1, für 30 Punkte, gilt $1 \leq N \leq 1\,000$, $M = N(N - 1)/2$ und du kannst eine beliebige Lösung ausgeben (also $L = 0$).
- In Teilaufgabe 2, für 20 Punkte, gilt $1 \leq N \leq 1\,000$, $0 \leq M \leq N(N - 1)/2$ und du kannst eine beliebige Lösung ausgeben (also $L = 0$).
- In Teilaufgabe 3, für 20 Punkte, gilt $1 \leq N \leq 100\,000$, $0 \leq M \leq 500\,000$ und du kannst eine beliebige Lösung ausgeben (also $L = 0$).
- In Teilaufgabe 4, für 15 Punkte, gilt $1 \leq N \leq 1\,000$, $0 \leq M \leq N(N - 1)/2$ und deine Lösung muss lexikographisch minimal sein (also $L = 1$).
- In Teilaufgabe 5, für 15 Punkte, gilt $1 \leq N \leq 100\,000$, $0 \leq M \leq 500\,000$ und deine Lösung muss lexikographisch minimal sein (also $L = 1$).

Für alle Testfälle ist garantiert, dass es mindestens eine Lösung gibt. Das heisst im besonderen auch, dass die Anzahl Käseballchen, die jede mit Maus Stoff befreundete Maus jeweils bekommt, zwischen 1 und der Gesamtanzahl ihrer Freundinnen und Freunde an der Party ist.

Beispiele

Eingabe	Ausgabe
5 1 4 3 5 2 10 0 1 0 2 0 3 0 4 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 3 4 0	0 4 2 1 3

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen für Teilaufgabe 1.

Gemäss der Eingabe bekam Maus 0 ein Käsebällchen, Maus 1 bekam 4 Käsebällchen, Maus 2 bekam 3 Käsebällchen, Maus 3 bekam 5 Käsebällchen und Maus 4 bekam 2 Käsebällchen.

Ausserdem sind alle Mäuse mit allen anderen befreundet.

Wir haben $L = 0$, daher muss die Lösung nicht unbedingt lexikographisch minimal sein.

Die Ausgabe beschreibt ein Szenario in welchem Maus 0 zuerst ankommt, dann Maus 4, dann Maus 2, dann Maus 1 und schliesslich Maus 3.

Diese Ausgabe ist eine mögliche Lösung, da die Mäuse tatsächlich die richtige Anzahl Käsebällchen bekommen hätten, wären sie in dieser Reihenfolge angekommen:

Als Maus 0 ankommt, bekommt sie 1 Käsebällchen from Maus Stofl.

Als Maus 4 ankommt, bekommt sie 2 Käsebällchen, eines von Maus Stofl und eines von Maus 0.

Als Maus 2 ankommt, bekommt sie 3 Käsebällchen von Maus Stofl, Maus 0, und Maus 4.

Als Maus 1 ankommt, bekommt sie 4 Käsebällchen von Maus Stofl, Maus 0, Maus 4, und Maus 2.

Als Maus 3 ankommt, bekommt sie 5 Käsebällchen von allen anderen.



Eingabe	Ausgabe
5 1 4 2 3 1 6 2 3 0 1 1 2 0 2 1 4 3 4 0	0 4 2 1 3

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen an Teilaufgaben 2 und 3.

Gemäss der Eingabe bekam Maus 0 ein Käsebällchen, Maus 1 bekam 4 Käsebällchen, Maus 2 bekam 2 Käsebällchen, Maus 3 bekam 3 Käsebällchen, und Maus 4 bekam 1 Käsebällchen.

In diesem Beispiel sind nicht alle Paare von Mäusen befreundet: Maus 0 ist nicht mit Maus 3 und Maus 4 befreundet. Ausserdem ist Maus 1 nicht mit Maus 3 befreundet und Maus 2 ist nicht mit Maus 4 befreundet.

Wir haben immer noch $L = 0$, also muss die Lösung nicht unbedingt lexikographisch minimal sein.

Die Ausgabe ist gleich wie beim vorherigen Beispiel.

Diese Ausgabe ist eine mögliche Lösung, da die Mäuse tatsächlich die richtige Anzahl Käsebällchen bekommen hätten, wären sie in dieser Reihenfolge angekommen:

Als Maus 0 ankommt, bekommt sie 1 Käsebällchen, von Maus Stofl.

Als Maus 4 ankommt, bekommt sie 1 Käsebällchen, von Maus Stofl (sie ist nicht mit Maus 0 befreundet).

Als Maus 2 ankommt, bekommt sie 2 Käsebällchen, von Maus Stofl und Maus 0 (sie ist nicht mit Maus 4 befreundet).

Als Maus 1 ankommt, bekommt sie 4 Käsebällchen von Maus Stofl, Maus 0, Maus 4, und Maus 2.

Als Maus 3 ankommt, bekommt sie 3 Käsebällchen von Maus Stofl, Maus 2, und Maus 4 (sie ist nicht mit Maus 0 und Maus 1 befreundet).



Eingabe	Ausgabe
5 1 4 2 3 1 6 2 3 0 1 1 2 0 2 1 4 3 4 1	0 2 4 1 3

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen für Teilaufgaben 4 und 5.

Die Eingabe ist dieselbe wie für das vorherige Beispiel, aber jetzt ist $L = 1$. Das bedeutet, dass die Ausgabe lexikographisch minimal sein soll.

Merke, dass wenn wir die Reihenfolge der Ankunft von Maus 2 und Maus 4 in der Ausgabe des vorherigen Beispiels tauschen, dann ändert das die Anzahl Käsebällchen nicht, welche die Mäuse erhalten. Dies ist der Fall, da sie direkt hintereinander ankommen und sie sich gegenseitig kein Käsebällchen geben, da sie nicht befreundet sind.

Daher ist diese neue Reihenfolge auch möglich. Für dieses Beispiel ist das die lexikographisch minimale Lösung. In Teilaufgaben 4 und 5 ist das also die einzige Ausgabe, die Punkte bekommt.

Da $L = 1$ ist, wird dieses Beispiel so bewertet wie Teilaufgaben 4 und 5, daher kann es sein dass deine Lösung auf diesem Beispiel nicht funktioniert, falls sie diese Teilaufgaben nicht lösen kann.

Baum fällt!

Maus Binna ist der Gehrmeinschaft Ethischer Holzfäller und Holzfällerinnen (GEHH) beigetreten, einer Organisation, die um umweltfreundliche Praktiken zum Fällen von Bäumen besorgt ist.

Die wichtigsten Überzeugungen der Gehhnossen (Mitglieder von GEHH) sind:

1. Wenn du Bäume gefällt werden, dann mindestens für s Holz. Grosse Ernten bedeuten, dass das Ökosystem nur selten belastet wird.
2. Die gefällten Bäume sollten so weit wie möglich voneinander entfernt sein. Sei d die kleinste Distanz zwischen zwei Bäumen, die gefällt wurden. Finde das grösstmögliche d .
3. Wenn ein Baum fällt, musst du laut "Baum fällt!" schreien.

Maus Binna weiss alles über Punkt 3, aber sie hat noch nicht herausgefunden, wie Punkte 1 und 2 zu erfüllen sind. Daher hätte sie nun gerne deine Hilfe.

Der Wald besteht aus n Bäumen auf einer Linie. Du kennst ihre Höhen h_0, h_1, \dots, h_{n-1} sowie den Parameter s . Du kannst einen Baum entweder fällen oder stehen lassen. Die Summe der Höhen aller Bäume, die du gefällt hast, sollte mindestens s betragen. Berechne das grösste d , so dass beliebige zwei gefällte Bäume mindestens Entfernung d haben, gegeben dass die Summe der Höhen gefällter Bäume mindestens s ist.

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält zwei ganze Zahlen n und s , die Anzahl Bäume und die minimale Summe von Höhen gefällter Bäume.

Die zweite Zeile enthält n Zahlen h_0, h_1, \dots, h_{n-1} , die Höhen der Bäume.

Ausgabe

Falls es nicht möglich ist, s Einheiten Holz aus dem Wald zu fällen, gib eine einzelne Zeile aus mit dem Wort "Impossible".

Falls es möglich ist, s Holz mit keinem oder einem gefällten Baum zu erreichen, gib eine einzelne Zeile aus mit dem Wort "Infinity".

Andernfalls, gib eine einzelne Zeile mit einer ganzen Zahl d aus – dem grösstmöglichen d , so dass es möglich ist, Bäume, die mindestens Entfernung d haben, zu fällen, gegeben dass die Summe ihrer Höhen mindestens s ist.

Limits

Es gibt 7 Teilaufgaben. In allen Teilaufgaben gilt $1 \leq h_i \leq 10^9$ und $0 \leq s \leq 10^{16}$.

- In Teilaufgabe 1, für 10 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10$.
- In Teilaufgabe 2, für 10 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10\,000$ und alle Bäume haben unterschiedliche Höhen und stehen in aufsteigend sortierter Reihenfolge nach Höhe (also $h_0 < h_1 < \dots < h_{n-1}$).
- In Teilaufgabe 3, für 10 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10\,000$.
- In Teilaufgabe 4, für 10 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10^5$ und alle Bäume sind gleich hoch (also $h_0 = h_1 = \dots = h_{n-1}$).
- In Teilaufgabe 5, für 20 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10^5$ und alle Bäume haben unterschiedliche Höhen und stehen in aufsteigend sortierter Reihenfolge nach Höhe (also $h_0 < h_1 < \dots < h_{n-1}$).
- In Teilaufgabe 6, für 20 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10^5$.
- In Teilaufgabe 7, für 20 Punkte, gilt $1 \leq n \leq 10^6$.



Beispiele

Eingabe	Ausgabe
8 14 4 5 2 2 3 1 1 5	2

Fällst du die Bäume an Positionen $[0, 2, 4, 7]$, so erhalten wir genau $4 + 2 + 3 + 5 = 14$ Holz.

Eingabe	Ausgabe
7 27 1 2 3 5 8 13 21	3

Fällst du die Bäume an Positionen $[0, 3, 6]$, so erhalten wir genau $1 + 5 + 21 = 27$ Holz. Dieses Beispiel wäre keine valide Eingabe für Teilaufgaben 2 und 5.

Eingabe	Ausgabe
11 13 5 6 1 1 4 1 1 1 1 4 1	4

Eingabe	Ausgabe
5 6 5 5 5 5 5	4

Eingabe	Ausgabe
5 6 1 1 1 1 1	Impossible

Sogar wenn du alle Bäume fällst gibt es nicht genug Holz.

Eingabe	Ausgabe
5 5 5 5 5 5 5	Infinity

Es reicht bereits, einen einzelnen Baum zu fällen, daher ist die Distanz zu einem anderen gefälltten Baum unendlich gross.

Eingabe	Ausgabe
4 4 1 1 1 1	1



RPG Gameplay

Maus Stofl hat in letzter Zeit sehr viel Zeit damit verbracht, RPGs (Computerspiel, in welchem man einen Charakter steuert) zu spielen. Er hat mehrere Hunderte Stunden in dieses Spiel mit dem Namen "Wirkung der ursprünglichen Götter" gesteckt. Alle seine Freunde machen sich sorgen, dass Stofl seinen Raum nie mehr verlassen würde. Kannst du ihm helfen, die letzte Stufe des Spiels zu besiegen, dass er wieder aus seinem Raum rauskommen und seine Freunde wieder sehen kann?

In dem Spiel hat Stofl zwei Angriffe: Er kann mit seinem linken Arm oder mit seinem rechten Arm angreifen. Wenn er mit seinem linken Arm angreift, dann muss er l Sekunden warten, bis er ihn wieder benutzen kann. Wenn er mit seinem rechten Arm angreift, dann muss er r Sekunden warten, bis er ihn wieder benutzen kann (dies nennt man normalerweise einen "Cooldown"). Die beiden Arme beeinflussen sich dabei gegenseitig nicht. Dies bedeutet, Stofl kann mit seinem rechten Arm angreifen, wenn er verfügbar ist, auch wenn der linke Arm soeben benutzt worden war und noch nicht bereit ist, und umgekehrt.

Die letzte Stufe besteht aus n Monster, wobei das i -te Monster t_i Sekunden nachdem Stofl die Stufe startet erscheint. Die Monster sind dabei in der Reihenfolge gegeben, in der sie erscheinen, das heisst t_i ist nicht abnehmend (mehrere Monster können gleichzeitig erscheinen). Wenn ein Monster erscheint, kann Stofl einen seiner Arme benutzen, um es anzugreifen. Tut er dies, stirbt das Monster. Sonst greift das Monster Stofl einmal an und verschwindet dann.

Stofl beginnt die Stufe mit einer positiven Anzahl h an Lebenspunkten. Jedes Mal wenn ein Monster Stofl angreift, verliert Stofl einen Lebenspunkt. Falls seine Lebenspunkte dabei 0 werden, dann stirbt Stofl.

Was ist die minimale Anzahl Lebenspunkte (der minimale Wert für h), die Stofl am Anfang der Stufe haben muss, um diese zu überleben?

Bemerkung: Beachte, dass das Speicherlimit etwas tiefer als normal ist.

Eingabe

Auf der ersten Zeile befinden sich 3 Zahlen n , l und r , welche die Anzahl der Monster der Stufe, die Zeit, die er zwischen zwei Angriffen mit dem linken Arm mindestens warten muss, und das gleiche für den rechten Arm.

Auf der zweiten Zeile sind n Zahlen t_i , welche die Anzahl Sekunden nach dem Start der Stufe beschreiben, nach der das i -te Monster erscheint. Die Monster sind in nicht-abnehmender Reihenfolge der Zeit gegeben (was bedeutet dass wenn $i < j$, dann $t_i \leq t_j$).

Ausgabe

Gib eine einzelne Zahl aus: Die minimale Anzahl Lebenspunkte, die Stofl am Anfang der Stufe haben muss, um sie zu überleben.

Limits

Es gibt fünf Teilaufgaben. In jeder Teilaufgabe gilt $1 \leq n \leq 10^6$, $0 \leq t_0 \leq t_1 \leq \dots \leq t_{n-1} \leq 10^9$, und $1 \leq l, r \leq 10^9$.

- In Teilaufgabe 1, für 10 Punkte, gilt $t_i < 10^9$ und $r = 10^9$.
- In Teilaufgabe 2, für 15 Punkte, gilt $l = r$.
- In Teilaufgabe 3, für 10 Punkte, gilt $n \leq 16$.
- In Teilaufgabe 4, für 20 Punkte, gilt $n \leq 3 \cdot 10^3$.
- In Teilaufgabe 5, für 15 Punkte, gilt $n \leq 2 \cdot 10^4$.
- In Teilaufgabe 6, für 30 points, gelten keine weiteren Einschränkungen.



Beispiele

Eingabe	Ausgabe
6 3 5 1 2 4 5 6 11	2

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen für die Teilaufgaben 3, 4, 5 und 6.

Falls Stofl mit 2 Lebenspunkten startet, kann er seinen rechten Arm benutzen, um das erste, das fünfte und das sechste Monster anzugreifen. Mit seinem linken Arm kann er das zweite und das vierte Monster besiegen. Somit wird er nur von dritten Monster angegriffen, was seine Lebenspunkte zu 1 reduziert, but Stofl überlebt dies, und somit auch die Stufe.

Eingabe	Ausgabe
5 5 3 1 2 4 7 14	1

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen für die Teilaufgaben 3, 4, 5 und 6.

Falls Stofl mit einem Lebenspunkt startet, kann er mit seinem rechten Arm das erste, das dritte und das fünfte Monster, und mit seinem linken Arm das zweite und das vierte Monster besiegen. Somit wird Stofl von keinem Monster angegriffen und überlebt.

Eingabe	Ausgabe
7 4 1000000000 0 4 8 10 12 14 16	2

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen für die Teilaufgaben 1, 3, 4, 5 und 6.

Eingabe	Ausgabe
9 4 4 1 2 3 6 7 7 9 11 13	4

Dieses Beispiel erfüllt die Bedingungen für die Teilaufgaben 2, 3, 4, 5 und 6.