

A - You should output ARC, though this is ABC.

実行時間制限: 2 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点: 100 点

問題文

整数 R, C と 2 行 2 列からなる行列 A が与えられるので、 $A_{R,C}$ を出力してください。

制約

- 入力は全て整数
- $1 \leq R, C \leq 2$
- $0 \leq A_{i,j} \leq 100$

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
R C
A1,1 A1,2
A2,1 A2,2
```

出力

答えを整数として出力せよ。

入力例 1

```
1 2
1 0
0 1
```

出力例 1

```
0
```

$A_{1,2} = 0$ です。

入力例 2

```
2 2
1 2
3 4
```

出力例 2

```
4
```

$A_{2,2} = 4$ です。

入力例 3

```
2 1
90 80
70 60
```

出力例 3

70

$A_{2,1} = 70$ です。

B - Light It Up

実行時間制限: 2 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点 : 200 点

問題文

xy 平面上に N 人の人 $1, 2, \dots, N$ がおり、人 i は座標 (X_i, Y_i) にいます。
このうち、 K 人の人 A_1, A_2, \dots, A_K に同じ強さの明かりを持たせます。
座標 (x, y) にいる人が強さ R の明かりを持っている時、その明かりによって中心 (x, y) 、半径 R の円の内部全体(境界を含む)が照らされます。
すべての人が少なくとも 1 つの明かりによって照らされるために必要な明かりの強さの最小値を求めてください。

制約

- 入力は全て整数
- $1 \leq K < N \leq 1000$
- $1 \leq A_1 < A_2 < \dots < A_K \leq N$
- $|X_i|, |Y_i| \leq 10^5$
- $i \neq j$ ならば $(X_i, Y_i) \neq (X_j, Y_j)$

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
N K
A1 A2 ... AK
X1 Y1
X2 Y2
⋮
XN YN
```

出力

答えを実数として出力せよ。
出力された解と想定解との絶対誤差または相対誤差が 10^{-5} 以下であるならば、出力は正しいと見なされる。

入力例 1

```
4 2
2 3
0 0
0 1
1 2
2 0
```

出力例 1

```
2.23606797749978969
```

この入力では人が 4 人おり、そのうち人 2, 3 が明かりを持ちます。
 $R \geq \sqrt{5} \approx 2.236068$ である時、すべての人が少なくとも 1 つの明かりによって照らされます。

入力例 2

```
2 1
2
-100000 -100000
100000 100000
```

出力例 2

282842.712474619009

入力例 3

8 3
2 6 8
-17683 17993
93038 47074
58079 -57520
-41515 -89802
-72739 68805
24324 -73073
71049 72103
47863 19268

出力例 3

130379.280458974768

C - ±1 Operation 1

実行時間制限: 2 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点: 300 点

問題文

整数 X が与えられます。この X に以下を施すことを「操作」と呼びます。

- 以下の 2 つのうちどちらかを選択し、実行する。
 - X に 1 を加算する。
 - X から 1 を減算する。

初項 A 、公差 D 、項数 N の等差数列 S に含まれる数を「良い数」と呼びます。

「操作」を 0 回以上何度でも使って X を「良い数」にする時、必要な「操作」の最小回数を求めてください。

制約

- 入力は全て整数
- $-10^{18} \leq X, A \leq 10^{18}$
- $-10^6 \leq D \leq 10^6$
- $1 \leq N \leq 10^{12}$

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

X A D N

出力

答えを整数として出力せよ。

入力例 1

6 2 3 3

出力例 1

1

$A = 2, D = 3, N = 3$ であるため、 $S = (2, 5, 8)$ です。
 $X = 6$ を「良い数」にするためには、 X から 1 を減算することを 1 度行えば良いです。
0 回の操作で X を「良い数」にすることはできません。

入力例 2

0 0 0 1

出力例 2

0

$D = 0$ である場合もあります。また、操作を 1 回も必要としない場合もあります。

入力例 3

998244353 -10 -20 30

出力例 3

998244363

入力例 4

-55555555555555555555 -1000000000000000000 100000 1000000000000

出力例 4

444445

D - ±1 Operation 2

実行時間制限: 2 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点: 400 点

問題文

長さ N の数列 $A = (A_1, A_2, \dots, A_N)$ が与えられます。この A に以下を施すことを「操作」と呼びます。

- まず、 $1 \leq i \leq N$ を満たす整数 i を選択する。
- 次に、以下の 2 つのうちどちらかを選択し、実行する。
 - A_i に 1 を加算する。
 - A_i から 1 を減算する。

Q 個の質問に答えてください。

i 個目の質問は以下です。

- 「操作」を 0 回以上何度でも使って A の要素を全て X_i にする時、必要な「操作」の最小回数を求めてください。

制約

- 入力は全て整数
- $1 \leq N, Q \leq 2 \times 10^5$
- $0 \leq A_i \leq 10^9$
- $0 \leq X_i \leq 10^9$

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
N Q
A1 A2 ... AN
X1
X2
⋮
XQ
```

出力

Q 行にわたって出力せよ。

出力のうち i 行目には、 i 個目の質問に対する答えを整数として出力せよ。

入力例 1

```
5 3
6 11 2 5 5
5
20
0
```

出力例 1

```
10
71
29
```

$A = (6, 11, 2, 5, 5)$ であり、この入力には 3 つの質問が含まれます。

1 つ目の質問について、 A に以下のように 10 回の「操作」を施すことで、 A の要素を全て 5 にすることができます。

- A_1 から 1 減算する。
- A_2 から 1 減算することを 6 度繰り返す。
- A_3 に 1 加算することを 3 度繰り返す。

9 回以下の「操作」で A の要素を全て 5 にすることはできません。

2 つ目の質問について、 A に 71 回の「操作」を施すことで、 A の要素を全て 20 にすることができます。

3 つ目の質問について、 A に 29 回の「操作」を施すことで、 A の要素を全て 0 にすることができます。

入力例 2

```
10 5
1000000000 314159265 271828182 141421356 161803398 0 777777777 255255255 536870912 998244353
555555555
321654987
1000000000
789456123
0
```

出力例 2

```
3316905982
2811735560
5542639502
4275864946
4457360498
```

出力が 32bit 整数に収まらない場合もあります。

E - Lucky Numbers

実行時間制限: 4 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点: 500 点

問題文

長さ $N - 1$ の整数列 $S = (S_1, S_2, \dots, S_{N-1})$ および、「ラッキーナンバー」として M 個の相異なる整数 X_1, X_2, \dots, X_M が与えられます。
長さ N の整数列 $A = (A_1, A_2, \dots, A_N)$ であって、次の条件を満たすものを「良い数列」と呼びます。

すべての $i = 1, 2, \dots, N - 1$ について、 $A_i + A_{i+1} = S_i$ が成り立つ。

良い数列 A を 1 つ選ぶときの、 A の要素のうちラッキーナンバーであるものの個数（すなわち、 $A_i \in \{X_1, X_2, \dots, X_M\}$ となる 1 以上 N 以下の整数 i の個数）としてあり得る最大値を求めてください。

制約

- $2 \leq N \leq 10^5$
- $1 \leq M \leq 10$
- $-10^9 \leq S_i \leq 10^9$
- $-10^9 \leq X_i \leq 10^9$
- $X_1 < X_2 < \dots < X_M$
- 入力はすべて整数

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

N M
 S_1 S_2 \dots S_{N-1}
 X_1 X_2 \dots X_M

出力

良い数列 A を 1 つ選ぶときの、 A の要素のうちラッキーナンバーであるものの個数としてありうる最大値を出力せよ。

入力例 1

9 2
2 3 3 4 -4 -7 -4 -1
-1 5

出力例 1

4

良い数列 A として $A = (3, -1, 4, -1, 5, -9, 2, -6, 5)$ を選ぶと、 A の要素のうちラッキーナンバーであるものは A_2, A_4, A_5, A_9 の 4 個となり、これが考えられる中で最大です。

入力例 2

20 10
-183260318 206417795 409343217 238245886 138964265 -415224774 -499400499 -313180261 283784093 498751662 668946791 965735441 382033304 1
77367159 31017484 27914238 757966050 878978971 73210901
-470019195 -379631053 -287722161 -231146414 -84796739 328710269 355719851 416979387 431167199 498905398

出力例 2

8

F - Pre-order and In-order

実行時間制限: 2 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点 : 500 点

問題文

$1, 2, \dots, N$ と番号づけられた N 個の頂点を持つ **二分木** を考えます。ここで、二分木とは各頂点が高々 2 個の子を持つ根付き木です。より具体的には、二分木の各頂点は高々 1 個の **左の子** と高々 1 個の **右の子** を持ちます。

頂点 1 を根とする二分木であって、下記の条件を満たすものが存在するかを判定し、存在する場合はその一例を示してください。

- すべての頂点を深さ優先探索における **行きがけ順** (https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%9C%A8%E6%A7%8B%E9%80%A0_(%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E6%A7%8B%E9%80%A0)#.E6.B7. (pre-order) で並べた列が (P_1, P_2, \dots, P_N) である。
- すべての頂点を深さ優先探索における **通りがけ順** (https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%9C%A8%E6%A7%8B%E9%80%A0_(%E3%83%87%E3%83%BC%E3%82%BF%E6%A7%8B%E9%80%A0)#.E6.B7. (in-order) で並べた列が (I_1, I_2, \dots, I_N) である。

制約

- $2 \leq N \leq 2 \times 10^5$
- N は整数
- (P_1, P_2, \dots, P_N) は $(1, 2, \dots, N)$ の順列
- (I_1, I_2, \dots, I_N) は $(1, 2, \dots, N)$ の順列

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
N
P1 P2 ... PN
I1 I2 ... IN
```

出力

問題文中の条件を満たすような頂点 1 を根とする二分木が存在しない場合は -1 を出力せよ。
存在する場合は、条件を満たす二分木の一例を下記の形式にしたがって N 行にわたって出力せよ。すなわち、 $i = 1, 2, \dots, N$ について、 i 行目には頂点 i の左の子の番号 L_i と右の子の番号 R_i を出力せよ。ただし、左の子（または右の子）を持たない場合は L_i （または R_i ）として 0 を出力せよ。条件を満たすような頂点 1 を根とする二分木が複数存在する場合は、そのうちどれを出力しても正解となる。

```
L1 R1
L2 R2
⋮
LN RN
```

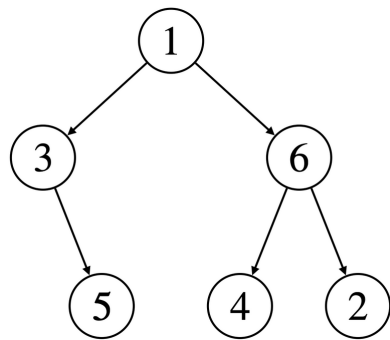
入力例 1

```
6
1 3 5 6 4 2
3 5 1 4 6 2
```

出力例 1

```
3 6
0 0
0 5
0 0
0 0
0 0
4 2
```

次の画像に示す、頂点 1 を根とする二分木が問題文中の条件を満たします。



入力例 2

```
2
2 1
1 2
```

出力例 2

```
-1
```

問題文中の条件を満たすような頂点 1 を根とする二分木は存在しません。よって -1 を出力します。

G - Constrained Nim

実行時間制限: 4 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点: 600 点

問題文

高橋君と青木君が、いくつかの石からなる N 個の山を用いて石とりゲームで対戦します。

はじめ、 $i = 1, 2, \dots, N$ について、 i 番目の山は A_i 個の石からなります。高橋君からはじめ、2 人は交互に次の行動をくりかえします。

石が 1 個以上残っている山を 1 つ選び、その山から 1 個以上の石を取り除く。

ただし、このゲームには M 種類の禁じ手があり、禁じ手に該当する行動を行うことはできません。

$i = 1, 2, \dots, M$ について、 i 種類目の禁じ手は「ちょうど X_i 個の石からなる山からちょうど Y_i 個の石を取り除くこと」です。

先に行動を行うことができなくなった方のプレイヤーの負けとなり、負けなかった方のプレイヤーの勝ちとなります。両者が自身が勝つために最適な戦略をとるとき、どちらのプレイヤーが勝つかを答えてください。

制約

- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq M \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq A_i \leq 10^{18}$
- $1 \leq Y_i \leq X_i \leq 10^{18}$
- $i \neq j \Rightarrow (X_i, Y_i) \neq (X_j, Y_j)$
- 入力はすべて整数

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
N M
A_1 A_2 ... A_N
X_1 Y_1
X_2 Y_2
⋮
X_M Y_M
```

出力

両者が自身が勝つために最適な戦略をとるとき、高橋君が勝つならば Takahashi と、青木君が勝つならば Aoki と出力せよ。

入力例 1

```
3 4
1 2 4
2 1
3 3
3 1
1 1
```

出力例 1

Takahashi

$i = 1, 2, 3$ について、 i 番目の山にある石の個数を A'_i とし、それぞれの山にある石の個数を数列 $A' = (A'_1, A'_2, A'_3)$ を用いて表すことにします。

ゲームが始まる前の時点では、 $A' = (1, 2, 4)$ です。ゲームの進行の一例として次のものがあります。

- まず、高橋君が3番目の山から石を1個取り除く。その結果、 $A' = (1, 2, 3)$ となる。
- 次に、青木君が2番目の山から石を2個取り除く。その結果、 $A' = (1, 0, 3)$ となる。
- さらに、高橋君が3番目の山から石を2個取り除く。その結果、 $A' = (1, 0, 1)$ となる。

その後の時点で、1番目と3番目の山にはまだ石が1個ずつ残っていますが、ちょうど1個の石からなる山からちょうど1個の石を取り除くことは4種類目の禁じ手に該当するため、青木君は行動を行うことができません。したがって、高橋君の勝ちとなります。

入力例 2

1 5
5
5 1
5 2
5 3
5 4
5 5

出力例 2

Aoki

Ex - Range Harvest Query

実行時間制限: 8 sec / メモリ制限: 1024 MB

配点: 600 点

問題文

N 本の木があります。0 日目にはどの木にも実是一つもありません。

1 日目以降の毎朝、それぞれの $i = 1, 2, \dots, N$ について、 i 番目の木に i 個の実が増えます。

高橋君は Q 回の収穫作業をします。 $i = 1, 2, \dots, Q$ について、 i 回目の収穫作業は D_i 日目の夜に行われ、その時点で L_i 番目から R_i 番目の木になっているすべての実を収穫します。

Q 回の収穫作業のそれぞれについて、高橋君が収穫する実の個数を 998244353 で割ったあまりを出力してください。

制約

- $1 \leq N \leq 10^{18}$
- $1 \leq Q \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq D_1 < D_2 < \dots < D_Q \leq 10^{18}$
- $1 \leq L_i \leq R_i \leq N$
- 入力はすべて整数

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

```
N Q
D1 L1 R1
D2 L2 R2
⋮
DQ LQ RQ
```

出力

Q 行出力せよ。 $i = 1, 2, \dots, Q$ について、 i 行目には高橋君が i 回目の収穫作業で収穫する実の個数を 998244353 で割ったあまりを出力せよ。

入力例 1

```
5 3
2 2 3
3 3 4
5 1 5
```

出力例 1

```
10
15
50
```

$i = 1, 2, 3, 4, 5$ について、 i 番目の木になっている実の個数を A_i とし、それぞれの木になっている実の個数を数列 $A = (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5)$ を用いて表すことにします。

- 0 日目、 $A = (0, 0, 0, 0, 0)$ です。
- 1 日目の朝、それぞれの木に新たに実がなり、 $A = (1, 2, 3, 4, 5)$ となります。
- 2 日目の朝、それぞれの木に新たに実がなり、 $A = (2, 4, 6, 8, 10)$ となります。
- 2 日目の夜、高橋君は 1 回目の収穫を行います。 $4 + 6 = 10$ 個の木の实を収穫し、 $A = (2, 0, 0, 8, 10)$ となります。
- 3 日目の朝、それぞれの木に新たに実がなり、 $A = (3, 2, 3, 12, 15)$ となります。
- 3 日目の夜、高橋君は 2 回目の収穫を行います。 $3 + 12 = 15$ 個の木の实を収穫し、 $A = (3, 2, 0, 0, 15)$ となります。
- 4 日目の朝、それぞれの木に新たに実がなり、 $A = (4, 4, 3, 4, 20)$ となります。
- 5 日目の朝、それぞれの木に新たに実がなり、 $A = (5, 6, 6, 8, 25)$ となります。
- 5 日目の夜、高橋君は 3 回目の収穫を行います。 $5 + 6 + 6 + 8 + 25 = 50$ 個の木の实を収穫し、 $A = (0, 0, 0, 0, 0)$ となります。

入力例 2

711741968710511029 1
82803157126515475 516874290286751784 588060532191410838

出力例 2

603657470

998244353 で割ったあまりを出力することに注意してください。