

## A. Podlewanie roślinek (wateringplants)

W Cesenatico jest tylko jeden wysoki budynek. Ma on  $N$  pięter i na każdym z nich mieszka jeden mieszkaniec. Piętra są ponumerowane od 0 do  $N - 1$  z dołu do góry, a mieszkaniec  $r$  mieszka na piętrze  $r$ .

Na każdym piętrze jest balkon, na którym mieszkańcy mogą się cieszyć słońcem i hodować własne roślinki. Mogą też podziwiać roślinki na balkonie tuż poniżej. Jako że roślinki trzeba podlewać raz dziennie, mieszkańcy uznali, że będą sobie w tym pomagać. Każdy może pomóc podlać roślinki na balkonie dokładnie piętro niżej.

Każdego rana, dokładnie o czasie 0, wszyscy opuszczają budynek. Początkowo mieszkaniec  $r$  wraca do domu o czasie  $t_r$ . Jeśli mieszkaniec  $r$  wróci do domu przed mieszkańcem z piętra niżej, czyli  $t_r < t_{r-1}$ , to mieszkaniec  $r$  podlewa roślinki mieszkańcowi  $r - 1$  (w przeciwnym razie mieszkaniec  $r - 1$  sam podleje swoje roślinki).

Na koniec każdego dnia dzieje się *dokładnie jedna* z tych dwóch rzeczy:

- ! Mieszkaniec  $r$  aktualizuje czas, w którym będzie wracać do domu, począwszy od następnego dnia.
- ? Mieszkaniec  $r$  pyta, ile razy zdążył już podlać roślinki mieszkańcowi  $r - 1$ .

Zwróć uwagę, że mieszkaniec 0 nikomu nie podlewa roślinek, a rośliny mieszkańca  $N - 1$  nigdy nie są podlewane przez kogoś innego.

Twoim zdaniem jest pomóc odpowiedzieć mieszkańcom na wszystkie wydarzenia typu ?.

### Wejście

Pierwsza linia wejścia zawiera dwie liczby całkowite  $N$  i  $D$ , odpowiednio liczbę mieszkańców i liczbę dni, które śledzimy.

Kolejna linia zawiera  $N$  liczb całkowitych  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$  oznaczających początkowe czasy, w których mieszkańcy wracają do domu.

$i$ -ta linia z następnych  $D$  linii opisuje zdarzenie na koniec dnia  $i$ .

Każde zdarzenie jest w jednym z dwóch formatów:

- !  $r$   $x$  Mieszkaniec  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) zaczyna wracać do domu o czasie  $x$  począwszy od kolejnego dnia, co oznacza, że wartość  $t_r$  zmienia się na  $x$ . Zauważ, że  $x$  może być takie samo jak dotychczasowe  $t_r$ .
- ?  $r$  Pytanie o to, ile razy mieszkaniec  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) podlał roślinki mieszkańcowi  $r - 1$  od początku dnia 0.

Gwarantowane jest, że na wejściu pojawi się przynajmniej jedno zdarzenie typu ?.

### Wyjście

Dla każdego zdarzenia ? wypisz jedną linię z pojedynczą liczbą całkowitą: liczbą razy, kiedy mieszkaniec  $r$  podlał roślinki mieszkańca  $r - 1$  od początku dnia 0.

### Ograniczenia

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .

- $1 \leq D \leq 200\,000$ .
- $1 \leq t_r \leq 10^9$  początkowo i po każdej zmianie.

## Punktacja

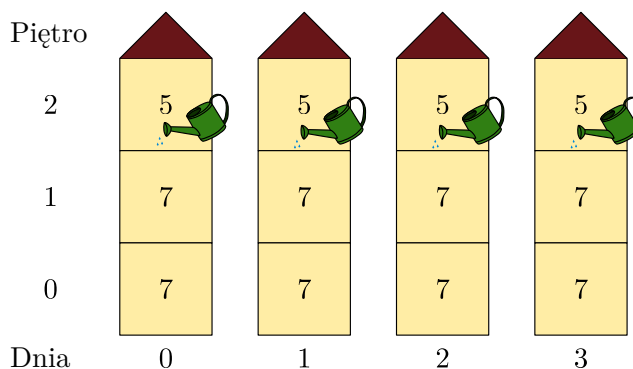
Zestaw testów dzieli się na następujące podzadania. Każde podzadanie składa się z jednej lub większej liczby testów. Żeby zdobyć punkty za podzadanie, musisz poprawnie rozwiązać wszystkie zawarte w nim testy.

- **Podzadanie 0 [ 0 punktów]:** Przykłady.
- **Podzadanie 1 [ 9 punktów]:**  $D = 1$ .
- **Podzadanie 2 [12 punktów]:** Wszystkie zdarzenia są typu ?.
- **Podzadanie 3 [13 punktów]:**  $N = 2$ .
- **Podzadanie 4 [18 punktów]:**  $N \leq 2000$  i  $D \leq 2000$ .
- **Podzadanie 5 [21 punktów]:** Każdy mieszkaniec zmienia swój czas powrotu maksymalnie raz.
- **Podzadanie 6 [27 punktów]:** Brak dodatkowych ograniczeń.

## Przykłady

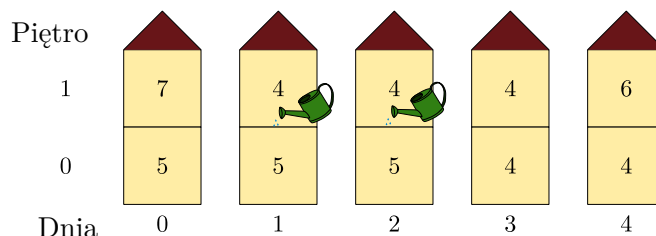
stdin	stdout
3 4 7 7 5 ? 2 ? 1 ? 2 ? 2	1 0 3 4
2 5 5 7 ! 1 4 ? 1 ! 0 4 ! 1 6 ? 1	1 2
4 6 13 9 15 2 ! 1 18 ? 3 ! 0 12 ! 2 1 ? 1 ? 2	2 1 5
3 6 5 2 4 ? 1 ! 1 8 ! 0 10 ! 1 3 ? 1 ? 2	1 4 2

## Wyjaśnienie



Rysunek 1: Przykład 1. Konewka oznacza, że mieszkaniec podlewa roślinki mieszkańca pod nim.

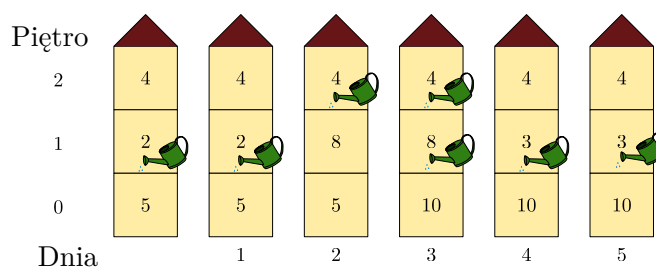
Pierwszy przykład pasuje do podzadań 2, 4, 5 i 6. Jako że harmonogramy się nie zmieniają, mieszkaniec 2 zawsze wraca do domu przed mieszkańcem 1 i codziennie podlewa mu roślinki. Po zerowym dniu, mieszkaniec 2 podlał roślinki jeden raz. Mieszkańcy 0 i 1 wracają o tej samej porze, dlatego po pierwszym dniu mieszkaniec 1 nie podlał ani razu roślinek mieszkańcowi 0. Po drugim dniu, mieszkaniec 2 podlał sąsiadowi roślinki już trzy razy. Po trzecim dniu, mieszkaniec 2 podlał sąsiadowi roślinki łącznie cztery razy.



Rysunek 2: Przykład 2.

Drugi przykład pasuje do podzadań 3, 4 i 6. W zerowym dniu mieszkaniec 1 nie podlewa roślinek sąsiadowi. Po zerowym dniu zaktualizowano godziny powrotu dla mieszkańca 1. Skoro pierwszego dnia wraca do domu przed swoim sąsiadem, to podlewa mu roślinki. Po pierwszym dniu mieszkaniec 1 podlał roślinki sąsiada sumarycznie raz. Drugiego dnia mieszkaniec 1 znów podlewa roślinki sąsiadowi. Po czwartym dniu mieszkaniec 1 podlał roślinki sąsiada łącznie dwa razy.

Trzeci przykład pasuje do podzadań 4, 5 i 6. Zwróć uwagę na to, że nie ma obrazka z tym przykładem.



Rysunek 3: Przykład 4.

Czwarty przykład pasuje do podzadań 4 i 6. Po zerowym dniu mieszkaniec 1 podlał raz roślinki sąsiadowi. Po czwartym dniu mieszkaniec 1 podlał roślinki sąsiadowi aż cztery razy (w dniach 0, 1, 3 i 4). Mieszkaniec 2 pomógł sąsiadowi podlewać mu roślinki dwa razy (w dniach 2 i 3).