

## A. Watering Plants (wateringplants)

Чезенатикод  $N$  давхартай өндөр барилга байдаг бөгөөд давхар бүрт нэг оршин суугч амьдардаг. Давхруудыг доороос дээш 0-аас  $N - 1$  хүртэл дугаарлах бөгөөд оршин суугч  $r$  нь  $r$  дугаар давхарт амьдардаг.

Давхар бүр оршин суугчид нар цэцэг ургуулдаг тагттай. Тэдний ургуулсан наран цэцгийн тагтны гаднаас харж болох ба сайхныг нь биширч болно. Бүх цэцгийг өдөр бүр услах шаардлагатай байдаг тул оршин суугчид цэцэг услах ажилд бие биедээ туслахаар шийджээ. Оршин суугч бүр өөрөөсөө нэг давхрын доор оршин суугчийн тагтан дээрх цэцгийг услахад тусалж болно.

Өглөө бүр 0 үед бүх оршин суугчид барилгаас гардаг. Эхэндээ  $r$  дугаар оршин суугч нь  $t_r$  цагт гэртээ ирдэг. Хэрэв оршин суугч  $r$  оршин суугчаас нэг давхрын доор оршин суугчаас түрүүлж гэртээ ирвэл, толруулбал  $t_r < t_{r-1}$  бол оршин суугч  $r$  нь оршин суугч  $r - 1$ -ийн цэцгийг усална. (Үгүй бол  $r - 1$  оршин суугчид өөрсдийн ургамлыг өөрсдөө усална.) Өдөр бүрийн төгсгөлд дараах үйл явдлуудын яг нэг нь тохиолддог:

**Type !**  $r$  оршин суугч нь маргаашнаас нь эхлэн гэртээ ирэх цагаа өөрчилдөг.

**Type ?**  $r$  оршин суугчаас  $r - 1$  оршин суугчийн ургамлыг хэдэн удаа усалсаныг асуудаг.

0 оршин суугч нь өөр хэний ч цэцгийг усалдаггүй бөгөөд  $N - 1$  давхрын оршин суугчийн ургамлыг өөр хэн ч хэзээ ч усалдаггүй гэдгийг анхаарна уу.

### Input

Эхний мөрөнд оршин суугчдын тоо  $N$  болон мөрдөх өдрүүдийн тоо  $D$  гэсэн хоёр бүхэл тоо байна.

Дараагийн мөрөнд оршин суугч бүрийн гэртээ ирэх анхны цаг болох  $N$  бүхэл  $t_0, t_1, \dots, t_{N-1}$  тоонууд байна.

Дараагийн мөрөнд  $D$  мөрүүд байх ба  $i$  дүгээр мөрд  $i$  өдрийн төгсгөлд болсон үйл явдлыг дүрсэлнэ.

Үйл явдал бүр дараах хоёр форматын аль нэгтэй байна:

- !  $r$   $x$  Оршин суугч  $r$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ) дараагийн өдрөөс эхлэн  $x$  цагт гэртээ ирнэ, өөрөөр хэлбэл  $t_r$ -ийн утга  $x$  болно.  $x$  нь одоогийн  $t_r$ -тэй ижил байж болохыг анхаарна уу.
- ?  $r$  Оршин суугч  $r$  ( $1 \leq r \leq N - 1$ ) нь 0 өдрөөс хойшх хугацаанд оршин суугч  $r - 1$ -ийн ургамлыг хэдэн удаа усалсныг асуух.

Дор хаяж нэг ? үйл явдал байгаа нь баталгаатай.

### Output

? үйл явдал бүрийн хувьд үр дүн болох ганц бүхэл тоог мөр бүрээр хэвлэнэ:  $r$  оршин суугч 0 өдрөөс хойш  $r - 1$  оршин суугчийн ургамлыг хэдэн удаа усалсан тоо.

### Constraints

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq D \leq 200\,000$ .
- Эхлээд болон өөрчлөлт бүрийн дараа  $1 \leq t_r \leq 10^9$  байна.

## Scoring

Таны програмыг дэд бодлогод бүлэглэсэн хэд хэдэн тестийн тохиолдлууд дээр турших болно. Дэд бодлогын оноог авахын тулд та түүнд агуулагдаж буй бүх тестийг зөв бодох ёстой.

- **Subtask 0 [ 0 points]**: Бодлогын өгүүлбэрт өгсөн тест.
- **Subtask 1 [ 9 points]**:  $D = 1$ , өөрөөр хэлбэл ? төрлийн яг нэг үйл явдал байна.
- **Subtask 2 [12 points]**: Бүх үйл явдал ?. төрлийн байна
- **Subtask 3 [13 points]**:  $N = 2$ .
- **Subtask 4 [18 points]**:  $N \leq 2000$  and  $D \leq 2000$ .
- **Subtask 5 [21 points]**: Оршин суугч бүр ирэх цагаа хамгийн ихдээ нэг удаа өөрчилдөг.
- **Subtask 6 [27 points]**: Нэмэлт хязгаарлалт байхгүй.

## Examples

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

## Explanation

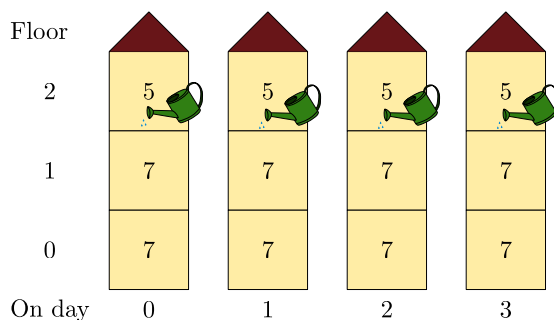


Figure 1: Example 1. Усны сав нь тухайн оршин суугч доод давхрын оршин суугчийн цэцгийг усалж байгааг илтгэнэ.

Эхний жишээ нь 2, 4, 5, 6 дугаар дэд бодлогод хүчинтэй. Хуваарь хэзээ ч шинэчлэгдээгүй тул оршин суугч 2 нь оршин суугч 1-ээс өмнө гэртээ ирэх бүрдээ түүний цэцгийг услах болно. 0 өдрийн дараа оршин суугч 2 нь хөршийнхөө цэцгийг нэг удаа усална. 0 болон 1 оршин суугчид нэгэн зэрэг гэртээ ирсэн тул оршин суугч 1 нь оршин суугч 0-ын цэцгийг услахгүй. 2 өдрийн дараа оршин суугч 2 нь хөршийнхөө цэцгийг гурван удаа усална. 3 өдрийн дараа оршин суугч 2 нь хөршийнхөө цэцгийг дөрвөн удаа усална.

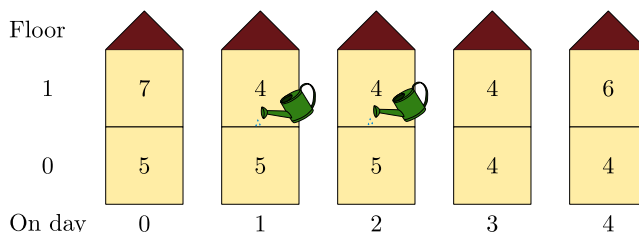


Figure 2: Example 2.

Хоёр дахь жишээ нь 3, 4, 6 дугаар дэд бодлогод хүчинтэй. 0 өдөр оршин суугч 1 доод давхрын хөршийнхөө цэцгийг услахгүй. 0 өдрийн дараа оршин суугч 1-ийн хуваарь шинэчилсэн. Тэрээр 1-р өдөр хөршөөсөө эрт гэртээ ирсэн тул хөршийнхөө цэцгийг усална. 1 өдрийн дараа оршин суугч 1 хөршийнхөө цэцгийг нэг удаа усалсан. 2-р өдөр оршин суугч 1 хөршийнхөө цэцгийг дахин усална. 4 өдрийн дараа оршин суугч 1 хөршийнхөө цэцгийг нийт хоёр удаа усалсан.

Гурав дахь жишээ нь 4, 5, 6 дугаар дэд бодлогод хүчинтэй. Энэ жишээний зургийг өгүүлбэрт оруулаагүй гэдгийг анхаарна уу.

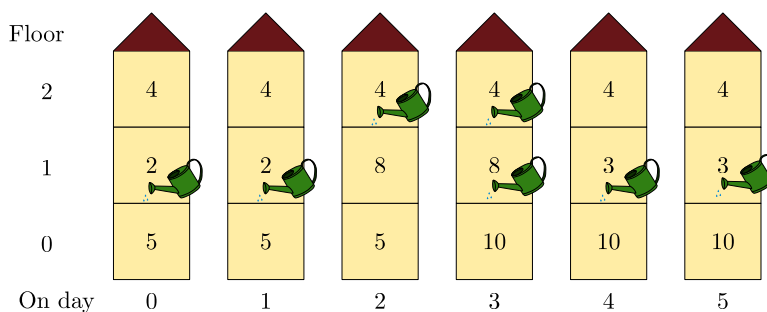


Figure 3: Example 4.

Дөрөв дэх жишээ нь 4 ба 6-р дэд бодлогод хүчинтэй. 0 өдрийн дараа оршин суугч 1 нь хөршийнхөө цэцгийг нэг удаа усалсан. 4 өдрийн дараа оршин суугч 1 нь хөршийнхөө цэцгийг дөрвөн удаа усалсан (0, 1, 3, болон 4 өдрүүдэд). 2 оршин суугч нь хөршийнхөө цэцгийг нийт хоёр удаа усалсан (2 ба 3 өдрүүдэд).