



El chispómetro cuántico

Juan Chispas es el becario más famoso e ingenioso del laboratorio de Investigación Energética de una de las compañías eléctricas más importantes del país. En su día a día de becario tiene que enfrentarse a numerosas situaciones peculiares, y a veces desafiantes, desde intentar explicar las complejidades de sus tareas a sus superiores del laboratorio hasta lidiar con bromas científicas que desafían la gravedad.

Hoy le toca afilar su ingenio. Tiene que medir el voltaje de una serie de pilas experimentales que podrían revolucionar el mundo de la energía. Su laboratorio cuenta con el *Chispómetro cuántico*, un dispositivo especializado que le permite medir la suma de voltajes de cualquier par de pilas que elija. Pero, ahí está la broma, solo puede realizar estas mediciones de a pares. Es decir, si al chispómetro le da solamente una pila, no reacciona. Tiene que darle dos pilas y el chispómetro señala la suma conjunta de los voltajes de esas dos pilas.



Juan debe idear un plan astuto para determinar el voltaje de cada pila individualmente. ¿Podrá sortear los obstáculos cómicos y, al mismo tiempo, diseñar una estrategia inteligente que le permita conocer los voltajes de todas las pilas? Tiene que hacerlo rápido, que después ha quedado con sus otros colegas becarios para idear la siguiente broma que van a gastar al conserje. Por supuesto, también admite ayuda.

Para poder ayudar a Juan, vas a tener que diseñar un programa que determine el voltaje individual de varios conjuntos de pilas, cada uno independiente del anterior. Para cada conjunto, debe leer de la entrada estándar el número N de pilas de ese conjunto, $3 \leq N \leq 100.000$ (otra broma de mal gusto para Juan Chispas). Las pilas están numeradas de 1 a N . Después, el programa deberá utilizar el chispómetro cuántico con pares de pilas. Para utilizarlo tendrá que escribir por la salida estándar “?” seguido de los dos índices de pilas distintas que quiere proporcionar al chispómetro. Por ejemplo, ? 1 2 si se quiere conocer el voltaje conjunto de las dos primeras pilas. A continuación podrá leer de la entrada estándar la respuesta del aparato (un número entre 0 y 10^9). El programa deberá seguir haciendo consultas hasta que conozca los voltajes de las N pilas. En ese momento escribirá “Respuesta:” seguido de un espacio en blanco y seguido de los voltajes de todas las pilas, de la 1 a la N , separados por espacios. Tras ello, el programa pasará al siguiente conjunto de pilas. El proceso termina cuando al leer el número de pilas de un conjunto se obtenga un 0.

A continuación aparece un ejemplo de ejecución. En cursiva aparece lo leído por la entrada estándar y en negrita lo escrito por la salida estándar.

```
4
? 1 4
0
? 1 2
10
? 4 3
5
Respuesta: 0 10 5 0
0
```

Notas

Al tratarse de un problema *interactivo* es importante que cada vez que tu solución escriba algo que el juez deba leer se asegure de volcar la salida (usando terminología inglesa, haga “*flush*”). La forma de hacerlo varía entre lenguajes. En los admitidos en la competición puede hacerse con:

- C++: `cout << endl;` o `cout << flush;`
- C: `fflush(stdout);`

- Java: `System.out.flush();`
- Python: `print(..., flush=True)` o `sys.stdout.flush()`