



“First, solve the problem. Then, write the code” John Johnson.

ProgramaMe 2023

Calentamiento pre-navideño

Problemas



Concurso gestionado desde



IES Serra Perensixa, Torrent

Concurso on-line sobre **¡Acepta el reto!**

<https://www.aceptaelreto.com>

19 de diciembre de 2022



19 de diciembre de 2022
<https://www.programame.com>

Listado de problemas

| | |
|--|-----------|
| A De las pirámides a Cleopatra | 3 |
| B La altura de la pirámide | 5 |
| C Números jeroglíficos | 7 |
| D Champollion | 9 |
| E Los tesoros de la tumba de Tutankamón | 11 |
| F Las crecidas del Nilo | 13 |



Los problemas están ambientados en el Antiguo Egipto al coincidir, en 2022, dos centenarios relacionados con esa cultura. En concreto, en 1922 Howard Carter descubrió la tumba de Tutankamón, casi intacta después de más de 3.000 años. Cien años antes, en 1822, Jean-François Champollion comenzó a vislumbrar el significado de los jeroglíficos egipcios a partir, entre otros, de la Piedra de Rosetta encontrada algunas décadas antes.

Gran parte de las ambientaciones de los enunciados son reales.

Autores de los problemas:

- Sergi García Barea (IES Serra Perenxisa, Torrent)
- Pedro Pablo Gómez Martín (Universidad Complutense de Madrid)

Revisores de los problemas:

- Marco Antonio Gómez Martín (Universidad Complutense de Madrid)

Imágenes y fotografías:

- Problema B, “*La altura de la pirámide*”: licencia CC BY 3.0, realizada por *Olaf Tausch*.
- Problema C, “*Números jeroglíficos*”: símbolos jeroglíficos extraídos de la wikipedia.
- Problema E, “*Los tesoros de la tumba de Tutankamón*”: foto de la antecámara de la tumba de Tutankamón nada más ser descubierta, por Harry Burton. Dominio público.
- Resto de imágenes: gratis para usos comerciales; no necesitan reconocimiento (licencia Pixabay)



De las pirámides a Cleopatra

Las pirámides de Egipto son uno de los monumentos de la antigüedad más famosos. En su día construídas como criptas reales para faraones, estaban revestidas de caliza por lo que eran originalmente grandes construcciones de color blanco.



Aunque las pirámides son reconocibles por infinidad de gente, no ocurre lo mismo con los nombres de los faraones que fueron enterrados en ellas. Sin embargo, el nombre de Cleopatra es tan conocido como las propias pirámides. Ya sea por películas o por comics, el mundo entero sabe que fue una de las reinas del Antiguo Egipto, por lo que muchas veces se la relaciona con las propias pirámides.

Pero el Imperio Egipcio duró muchos siglos. Cleopatra fue su última reina, antes de que Egipto se convirtiera en una provincia romana en el año 30 antes de Cristo. Las tres grandes pirámides (de Keops, Kefrén y Micerino) fueron construídas en el siglo XXVI antes de Cristo. Eso significa que Cleopatra está más cerca de nosotros que de las pirámides. Para ella, las pirámides ¡eran ruinas!

Entrada

El programa deberá leer, de la entrada estándar, un primer número indicando cuántos casos de prueba deberán ser procesados.

Cada caso de prueba son tres números, $-10.000 \leq A < B < C \leq 10.000$ que representan tres años. Los años negativos indican que son antes de Cristo, y los positivos que son después de Cristo. Dado que no existió el año 0, se garantiza que ninguno de los tres tendrá dicho valor.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá el año A o C que esté más cerca de B . Si está a la misma distancia de ambos, se escribirá "EMPATE".

Ten en cuenta que el año 0 no existió, por lo que, por ejemplo, la distancia entre los años -1 y 1 es 1 .

Entrada de ejemplo

```
3
-2700 -30 2022
-2 -1 1
1492 1928 1969
```

Salida de ejemplo

```
2022
EMPATE
1969
```

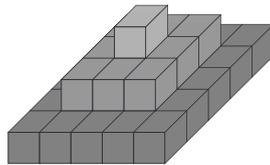

● B

La altura de la pirámide

Las pirámides egipcias estaban originalmente recubiertas de piedra caliza blanca completamente lisa, pulida y lijada de forma minuciosa por miles de albañiles. Se cree que ese recubrimiento fue retirado principalmente durante el siglo XII y hoy son visibles los bloques de piedra, a modo de ladrillos, que crean una enorme escalera.



Esto deja ver una disposición de bloques por niveles. El nivel superior está formado por un único bloque de piedra. El siguiente, forma un cuadrado de 3×3 bloques, el siguiente uno de 5×5 , y así sucesivamente, aumentando, en cada nivel, la longitud del lado en dos bloques.



Muchas veces, el interior de las pirámides no era completamente sólido, sino que había pasadizos y cámaras donde se guardaba el sarcófago del faraón, junto con sus tesoros y trampas para los saqueadores. Esto reducía el número de bloques de piedra que había que usar. Con un número de piedras dado, ¿cuántos niveles podremos construir como mínimo dejando, quizá, alguno con huecos?

Entrada

El programa deberá leer, de la entrada estándar, una sucesión de casos de prueba. Cada uno es un número (entre 1 y 2.000.000.000) indicando la cantidad de bloques de piedra utilizados para la construcción de una pirámide siguiendo la disposición descrita.

La entrada termina con un 0, que no debe procesarse.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá la mínima altura posible de la pirámide construída (número de niveles) en la que se hayan utilizado todos los bloques de piedra.

Entrada de ejemplo

```
1
9
30
84
0
```

Salida de ejemplo

```
1
2
3
4
```




Champollion

En 1799, durante la campaña de Napoleón en Egipto, se encontró la *pedra de Rosetta*, un fragmento de una antigua *estela egipcia* que contenía texto escrito en jeroglíficos egipcios, en escritura demótica¹ y en griego antiguo.

Debido a las invasiones griegas y romanas de Egipto, el conocimiento de la escritura jeroglífica se perdió alrededor del siglo V, aunque la última escritura jeroglífica que ha llegado a nuestros días se grabó bastante antes, en el 394. Los descubridores de la piedra de Rosetta intuyeron enseguida que los tres textos tendrían el mismo contenido por lo que la piedra podría contribuir al descifrado de los jeroglíficos.

Se inició una carrera internacional por su comprensión en la que colaboraron eruditos de muchos países. Hoy, Jean-François Champollion es considerado el padre de la egiptología por haber conseguido describir la escritura jeroglífica gracias, entre otros, a la piedra de Rosetta. Niño prodigio en filología, hablaba, entre otros idiomas, latín, griego, hebreo, árabe, siríaco, caldeo y copto. Este último fue de vital importancia, al pertenecer a los cristianos egipcios herederos de la lengua del Antiguo Egipto. Su conocimiento le dio a Champollion, en 1822, la idea de que los jeroglíficos eran una representación fonética del lenguaje, en contra de la creencia generalizada de que los pictogramas representaban ideas.

Gracias a él, hoy sabemos que la escritura jeroglífica era principalmente *silábica*, de modo que cada uno de sus símbolos (cuyo número fue creciendo con el tiempo) representa una sílaba.



Entrada

La entrada estándar comienza con un primer número que indica cuántos casos deberán ser procesados.

Cada caso de prueba es una línea que se quiere escribir en jeroglífico. Contendrá letras del alfabeto inglés, en mayúsculas y minúsculas, y espacios. Se garantiza que las frases no tendrán más de 100 palabras, cada una con un máximo de 10 sílabas. Las palabras están separadas por un único espacio.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá el número de pictogramas *distintos* necesarios para escribir la frase. Cada pictograma se corresponde con una sílaba del texto.

Una sílaba es una consonante seguida de una vocal, seguida, opcionalmente, de otra consonante. Las palabras pueden empezar en vocal, que se considerará una sílaba en sí misma. La letra *y* no se considera vocal.

Entrada de ejemplo

```
3
Mi mama me mima
Ramses amaba a Nefertari
Egipto depende del Nilo para beber
```

Salida de ejemplo

```
3
9
12
```

¹La escritura demótica es la escritura egipcia informal usada en papiros.



Los tesoros de la tumba de Tutankamón

Cuando en 1922 Howard Carter encontró, tras años de búsqueda, la tumba de Tutankamón, tuvo claro que no había sido saqueada con anterioridad, como ocurría habitualmente. En el ajuar funerario había, junto al ataúd de oro macizo y la máscara funeraria, carros de guerra, trompetas, arcos, sandalias y hasta ropa interior de lino.



El valor de aquellos tesoros era incalculable por lo que su recuperación tuvo que ser realizada con mucha delicadeza. Por miedo a que, tras su descubrimiento, algún ladrón aprovechara para saquear la tumba, se realizó un inventario de los objetos y se les asignó un valor y peso estimado.

Luego, se fueron extrayendo de la tumba los objetos empezando por los de mayor valor. En caso de empate, se empezaba por los de menor peso. Si había dos objetos con el mismo valor y peso estimado, se extraía primero el que apareciera antes en el inventario.

Entrada

Cada caso de prueba comienza con un número $1 \leq n \leq 100$ indicando la cantidad de objetos encontrados en la tumba de Tutankamón. A continuación aparecen n líneas, con el inventario de las piezas.

Cada objeto se describe con su nombre (una única palabra de menos de 10 letras del alfabeto inglés en minúscula), su valor histórico y su peso. Se garantiza que no hay objetos con el mismo nombre, y que tanto el valor como el peso son números entre 1 y 1.000.

La entrada termina con un caso sin objetos, que no debe ser procesado.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá, en una línea, los nombres de los objetos, separados por espacio, en el orden en el que deben ser extraídos de la tumba.

Entrada de ejemplo

```
5
flecha 5 1
sandalias 10 2
sarcofago 1000 1000
mascara 1000 10
arco 10 2
0
```

Salida de ejemplo

```
mascara sarcofago sandalias arco flecha
```


● F

Las crecidas del Nilo

Enclavado en una zona principalmente desértica, el florecimiento y supervivencia durante milenios del Antiguo Egipto se debió principalmente al río Nilo. Sobre él ocurría un acontecimiento cíclico natural conocido como *las crecidas del Nilo*. Alimentado por las lluvias monzónicas del Macizo etíope, entre los meses de julio y noviembre el nivel del agua crecía significativamente, anegando las tierras alrededor de su orilla. Al retirarse el agua, la tierra quedaba impregnada de *limo*, un fertilizante natural que permitía la agricultura en una tierra que, de otro modo, sería desértica.



Entre noviembre y marzo los egipcios sembraban la cosecha, que recogían entre marzo y julio, justo antes de que el Nilo volviera a crecer. No es de extrañar que en el Antiguo Egipto el año se dividiera en tres estaciones (*Akhet*, “inundación”, *Peret*, “germinación”, y *Shemu*, “calor”) y no en cuatro, como hacemos ahora.

La prosperidad del pueblo dependía completamente de la crecida. Hasta nuestros días ha llegado la historia de los *siete años de vacas flacas* por crecidas insuficientes que supusieron hambrunas. Una subida excesiva, por su parte, suponía destrucción. Hoy, las crecidas del Nilo han quedado en el pasado, tras la creación de la presa de Asuán, en la primera catarata del Nilo, que requirió un esfuerzo internacional titánico para trasladar monumentos antiguos a partes más altas y salvarlos de quedar bajo el agua del lago Nasser (en realidad un embalse gigante).

Dada la orografía del terreno alrededor del Nilo, ¿qué altura debe alcanzar éste para cubrir, al menos, la mitad de la superficie?

Entrada

Cada caso de prueba comienza con dos números, $1 \leq C, F \leq 100$, indicando el ancho y alto del terreno que se quiere analizar. El número F siempre es impar.

A continuación aparecen F líneas, cada una con C números entre 0 y 1.000 indicando la altura del terreno en ese punto. Se considera que el agua del río Nilo entra por la celda central del lado izquierdo, que siempre será 0, la altura, nula, del lecho del río.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá la mínima altura que debe alcanzar el Nilo para conseguir anegar más de la mitad del terreno del caso de prueba, es decir más de la mitad de sus celdas. A continuación, en la misma línea, se indicará el número de celdas anegadas.

Se considera que una posición queda cubierta por el Nilo si éste alcanza la misma altura que el terreno en dicha posición. Ten en cuenta que para que una determinada posición quede cubierta, el agua *debe poder llegar* desde su punto de entrada (en el centro del lado izquierdo), atravesando zonas que no estén más altas que la crecida. El agua se desplaza en el mapa usando casillas adyacentes, pero no en diagonal.

Entrada de ejemplo

```
5 1
0 1 2 3 4
5 1
0 4 3 2 1
6 3
3 9 1 8 2 6
0 0 4 4 0 5
1 1 1 1 1 3
```

Salida de ejemplo

| |
|------|
| 2 3 |
| 4 5 |
| 3 11 |