



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

ProgramaMe 2024

Regional de Villaviciosa de Odón y Olot

Problemas

Ejercicios realizados por



Universidad Complutense
de Madrid

Realizado en la **Universidad Europea** (Villaviciosa de Odón) y en el **Institut Bosc de la Coma** (Olot)
20 de marzo de 2024



20 de marzo de 2024
<https://www.programame.com>

Listado de problemas

A ¿Horizontal o vertical?	3
B El móvil de mamá	5
C Castillos de naipes	7
D Girar o no girar	9
E Mejor a doble cara	11
F Felicidades en el grupo	13
G Cifrado Excel	15
H Encantamiento bajo el mar	17
I Aeropatín	19
J Control de armas	21

Autores de los problemas:

- Pedro Pablo Gómez Martín (Universidad Complutense de Madrid)
- Marco Antonio Gómez Martín (Universidad Complutense de Madrid)

Revisores:

- Dani Martí Curós (Institut Bosc de la Coma – Olot)
- Marc Nicolau Reixach (Institut Bosc de la Coma – Olot)
- Josep M. Boix Gravalosa (Institut Bosc de la Coma – Olot)

Imágenes y fotografías:

- Problema H, “*Encantamiento bajo el mar*”: fotograma de la película “Regreso al futuro” en la que se ambienta el enunciado.
- Problema I, “*Aeropatín*”: fotograma de la película “Regreso al futuro II” en la que se ambienta el enunciado.
- Problema J, “*Control de armas*”: fotograma de la película “Regreso al futuro III” en la que se ambienta el enunciado.
- Resto de imágenes: gratis para usos comerciales; no necesitan reconocimiento (licencia Pixabay)



¿Horizontal o vertical?

Estamos de obra en casa. La construcción es antigua y las tuberías estaban bastante estropeadas, de modo que era necesario cambiarlas. Eso supone levantar todo el suelo. Y, una vez metidos en harina, estamos aprovechando para cambiar la cocina y los baños.

Para la pared de uno de los baños hemos elegido unos azulejos rectangulares muy monos. Al ir a ponerlos, el albañil nos ha preguntado si queríamos que los pusiera en horizontal o en vertical. Como nuestro sentido estético no está muy desarrollado, pero la obra se nos está yendo de presupuesto, le hemos dicho que los ponga de la forma que menos azulejos necesite. Nos ha dicho que de qué forma es esa y no hemos sabido contestarle.



Entrada

El programa leerá de la entrada estándar un primer número indicando cuántos casos de prueba deberán procesarse.

Cada caso de prueba está compuesto por cuatro números indicando, respectivamente, el ancho y alto de la pared que hay que alicatar, y el ancho y alto de los azulejos rectangulares que vamos a utilizar. Se garantiza que los dos primeros números no son mayores que 1000, y que los dos segundos no son mayores que 10.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá el mínimo número de azulejos que se necesitan para alicatar la pared. Los azulejos se pueden colocar o bien todos en horizontal o bien todos en vertical. El albañil no es muy experimentado y no está dispuesto a realizar configuraciones diferentes a esas dos.

Entrada de ejemplo

```
3
4 3 2 1
3 4 2 1
11 7 5 2
```

Salida de ejemplo

```
6
6
12
```


● B

El móvil de mamá

En la agenda escolar de la pequeña Consola, su madre ha escrito en una de las primeras hojas 9 dígitos, agrupados en bloques de tres y separados por un pequeño guion. Consola no entiende por qué su madre ha tenido que contaminar su fabulosa agenda, llena de princesas, astronautas y animales (¡incluidos algunos dinosaurios!) con esos números que no significan nada.



Ella aún no entiende que es el teléfono móvil de su madre, añadido prudentemente por si tienen que ponerse en contacto con ella para algo. Consola ve el número de teléfono de forma inconexa, como tres números independientes, de tres dígitos, separados entre sí por una pequeña línea. Como de momento solo sabe sumar, no se le ha ocurrido otra cosa que poner una línea vertical encima de cada guion, para convertirlos en signos de suma, y se ha puesto a hacer la operación con los tres números de tres dígitos. Le ha llevado un rato, pero está muy satisfecha de haberlo conseguido.

No contenta con eso se ha entretenido añadiendo otro signo de suma entre dos de los primeros dígitos del primer bloque del intrigante número de su madre y ha vuelto a sumarlo todo. Ahora ¡eran cuatro números a sumar y el resultado ha sido completamente diferente! Sorprendida por el resultado, ha seguido añadiendo más y más símbolos de suma, y al final la página de contacto de su agenda escolar ha quedado llena de números.

Entrada

El primer número n de la entrada indica cuántos casos de prueba deberán procesarse. A continuación aparecen n casos de prueba, cada uno compuesto por un número entero positivo de entre 2 y 9 dígitos.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá en una única línea el resultado de todas las sumas que se pueden construir con el número del caso de prueba, añadiendo símbolos de suma entre los dígitos de cualquier forma posible pero sin desordenar dichos dígitos. Los posibles resultados se escribirán de menor a mayor separados por un espacio. Si entre las diferentes posibles sumas aparece más de una vez el mismo resultado, éste se mostrará una sola vez.

Entrada de ejemplo

```
3
12
321
4444
```

Salida de ejemplo

```
3 12
6 24 33 321
16 52 88 448 4444
```




Castillos de naipes

Debido a la ascendencia británica de mi abuela, en la familia hay mucha afición al *bridge*. Cada vez que se ponen a jugar empiezan a decir cosas extrañas como *subasta*, *tres sin triunfo*, *ser el muerto* o *slam*. Yo no entiendo nada. Solo espero pacientemente a que llegue la hora del té y dejen de jugar, para coger las cartas y ponerme a hacer castillos, que es lo que me gusta.

Para montarlos, empiezo colocando varias parejas de cartas formando triángulos consecutivos que recuerdan a una sucesión de letras A sin la línea horizontal del centro. Encima, entre cada par de triángulos, pongo una carta que hace las veces de “suelo” para el siguiente nivel, y repito el procedimiento, con un triángulo menos que en el piso previo. Después de un rato llego a la cúspide, con un único triángulo.

A veces hago un mal movimiento y se me desmorona todo el castillo. Pero lo que peor llevo es cuando, a mitad del montaje, me quedo sin cartas y se queda a mitad mi gran obra.



Entrada

El primer número de la entrada indica cuántos casos de prueba deberán ser procesados. Cada uno está compuesto por un número $1 \leq n \leq 800.000.000$ indicando el número de pisos del castillo que se quiere construir.

Salida

Por cada caso de prueba se escribirá el número de cartas necesario para construir el castillo de la altura indicada, siguiendo la distribución de naipes descrita.

Entrada de ejemplo

```
4
1
2
4
50000
```

Salida de ejemplo

```
2
7
26
3750025000
```




Girar o no girar

Sergey y Dmitry, dos viejos veteranos, han estado horas recordando viejas batallas vividas cuando las guerras se libraban entre barro, trincheras y silvidos de mortero, y no pilotando drones asesinos a miles de kilómetros de distancia. El vodka siempre ayuda para traer a la memoria a los camaradas muertos hechos pedazos en escaramuzas por conquistar colinas perdidas en mitad de ningún sitio que ya a nadie le importan.



El vodka y, por qué no decirlo, una vieja rencilla por culpa de una antigua novia demasiado alegre que dejó a uno para caer en los brazos del otro, ha caldeado el ambiente más allá de lo prudente. No ayuda a que los ánimos se serenen que encima de la mesa, acompañando a los vasos de vodka vacíos, haya un revólver que alguno ha decidido llevar para ambientar la reunión.

Los vapores del alcohol han llevado a Sergey a cargar el tambor del revólver con unas cuantas balas, cerrarlo y hacerlo girar. Con ojos vidriosos ha propuesto a su camarada jugar a la ruleta rusa y sin esperar respuesta se ha acercado el cañón a la sien y ha disparado.

¡CLICK!

El percutor no ha encontrado proyectil y Sergey ha salvado la vida. El tambor ha avanzado una posición y ahora es el turno de Dmitry que, sin haber tenido tiempo de rechazar participar en el macabro juego, se ve ahora obligado a dispararse para no mancillar su honor. No sabe si en la nueva posición habrá o no una bala que acabe con su vida, pero mientras su antiguo camarada colocaba las balas aleatoriamente, él se ha fijado en sus posiciones. Sabiendo que en la posición anterior a la que ahora está delante del percutor no había una bala, se pregunta si tiene más posibilidades de sobrevivir si dispara o si antes de hacerlo hace girar aleatoriamente el tambor para que se recoloque en algún sitio desconocido.

Entrada

Cada caso de prueba es una línea con una cadena formada únicamente por ceros y unos de al menos 2 y no más de 1000 caracteres. La cadena representa el estado del tambor del arma, donde un 0 indica una posición sin bala y un 1 indica una posición con bala. Tras disparar, el tambor gira de modo que el percutor pasa a estar sobre la posición situada a la derecha en la cadena de entrada. La última posición simbolizada por la cadena tiene a su derecha a la primera.

Salida

A partir de las posiciones de las balas en el tambor, el programa debe analizar qué alternativa maximiza las posibilidades de sobrevivir. Si es mejor girar el tambor para que se sitúe en una posición aleatoria se escribirá **Girar**. Si es preferible disparar directamente se escribirá **No girar**. Si las probabilidades de sobrevivir son indiferentes a lo que se haga se escribirá **Da igual**.

Entrada de ejemplo

```
010101
000111
0011
```

Salida de ejemplo

```
Girar
No girar
Da igual
```




Mejor a doble cara

Imprimir documentos en papel es un desperdicio de recursos. Se consume energía, tinta y papel para algo que, muchas veces, se lee una única vez y se tira, con un poco de suerte, para reciclar.

Es mejor evitar la impresión pero, si es imprescindible, entonces al menos debería hacerse a doble cara. La diferencia en el uso de papel puede ser significativa.



Entrada

Cada caso de prueba comienza con un número $1 \leq n \leq 10.000$ indicando la cantidad de documentos que se tienen que imprimir. A continuación aparecen n números, entre 1 y 100, con el número de páginas de cada uno.

La entrada termina con un 0 que no debe procesarse.

Salida

Por cada caso de prueba se escribirá el número de hojas que se ahorrarán en la impresión de todos los documentos si se imprimieran *a doble cara* en lugar de usar una sola cara de cada hoja.

Ten en cuenta que los documentos no se quieren mezclar. Si al imprimir a doble cara un documento queda una última cara libre, ésta no podrá utilizarse para el siguiente.

Entrada de ejemplo

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

Salida de ejemplo

```
0
1
1
```


● F

Felicidades en el grupo

Tim Idín no soporta cumplir años. No solo porque pone de manifiesto el paso del tiempo que nos acerca a todos hacia un final, sino porque los grupos de mensajería instantánea a los que pertenece se llenan de felicitaciones hacia él, convirtiéndole en el centro de atención durante todo el día. Cada mensaje que le mandan le parece que supone una molestia para el resto de integrantes del grupo, que sufren continuas notificaciones en el móvil por mensajes que no son para ellos.



Lo peor es que tampoco puede ignorarlos. Si no agradece las muestras de cariño, da sensación al resto de indiferencia. ¡Algunos podrían incluso pensar que tiene silenciado las notificaciones del grupo! Pero dar las gracias por las felicitaciones no hace sino empeorar la situación: también él contribuye a molestar a todos, duplicando el número de notificaciones que reciben.

Para minimizar las molestias causadas por sus mensajes y, al mismo tiempo, no quedar como un desagradecido, intenta retrasar lo más posible sus respuestas, para que un mismo mensaje sirva para agradecer más de una felicitación. Eso sí, nunca espera más allá de un tiempo máximo, pues considera que es de mala educación tardar mucho en contestar.

Entrada

Cada caso de prueba comienza con un número $1 \leq n \leq 100.000$ indicando el tiempo máximo que Tim está dispuesto a esperar antes de agradecer una felicitación. A continuación aparecen, ordenados de menor a mayor, los instantes de tiempo en los que los miembros del grupo le han felicitado. Ningún número es mayor que 10^9 .

La lista termina con un 0.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá el mínimo número de mensajes de agradecimiento que tiene que escribir Tim para que todos aquellos que le feliciten reciban su respuesta antes de que pase n , el tiempo máximo admitido por Tim.

Si Tim envía un mensaje de agradecimiento en el mismo instante en el que recibe una felicitación, considera que la persona que le ha felicitado se da por respondida.

Entrada de ejemplo

```
1
1 2 3 4 0
4
2 2 3 7 11 20 0
```

Salida de ejemplo

```
2
3
```



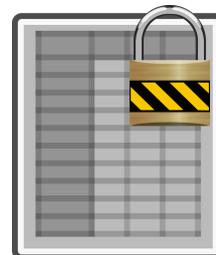

Cifrado Excel

Guillermito Puertas descubrió hace unos días el *cifrado César*, un mecanismo clásico de encriptación de mensajes, y se ha empezado a interesar por la criptografía. Pese a su corta edad, está decidido a revolucionar el área y lleva desde entonces pensando un método de codificar mensajes que sea mucho más robusto que la de los antiguos romanos.

Como no sabe programar bien, ha estado toda la mañana con una hoja de cálculo abierta, metiendo fórmulas en celdas, que es hasta donde llegan sus habilidades de automatización, intentando cifrar cadenas escritas en otras celdas. Y, de repente, ha tenido una visión.

Cuando empezó a usar hojas de cálculo le resultó curioso que las filas se identificaran con números y sin embargo para las columnas se utilizaran letras. Pero acaba de ver esto no como una curiosidad, sino como una oportunidad. Después de las 26 primeras columnas nombradas con las letras de la A a la Z, la siguiente, la número 27, se etiqueta como la AA. La segunda letra, la de la derecha, “da la vuelta” y empieza de nuevo y, para indicar que se está en la segunda vuelta, se pone una A nueva a la izquierda. Así, la columna AY es la 51. Cuando se da la vuelta entera otra vez, la A de la izquierda se convierte en una B y se empieza otra vez. Cuando esa segunda letra da la vuelta entera al abecedario, se añade una nueva A más a la izquierda y se repite el ciclo. Así, la columna ALL es la número 1000.

Guillermito se ha dado cuenta de que esto puede usarlo para encriptar. Para cada palabra escribe un número que indique la columna, y la palabra es el identificador de ese número de columna en su hoja de cálculo. Es verdad que con esto solo puede codificar palabras mayúsculas que usen el alfabeto inglés. Pero ¿no pasaba algo parecido con el cifrado César? Ha decidido llamar a su sistema *Cifrado Excel*.



Entrada

Cada caso de prueba es una sucesión de números terminada con un 0. Cada número representa un número de columna en una hoja de cálculo.

La entrada termina con un 0 (un caso sin palabras) que no debe procesarse.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá, en una sola línea, todas las palabras codificadas en el caso, separadas por espacio. Se garantiza que ninguna palabra tendrá más de 12 letras que se corresponde con una codificación algo menor de 10^{17} .

Entrada de ejemplo

```
1 27 51 703 1000 0
19397 940476005 0
0
```

Salida de ejemplo

```
A AA AY AAA ALL
ABRA CADABRA
```




Encantamiento bajo el mar



Uno de los puntos críticos de la película *Regreso al Futuro* ocurre en el baile de *El Encantamiento bajo el mar*, donde es imprescindible que George McFly bese a su futura esposa, Lorraine, o el protagonista de la saga, Marty, desaparecerá para siempre al haber causado involuntariamente que sus padres no se enamoren.

Para facilitar el encuentro y que no se vaya al traste por algún detalle, Marty está ayudando con la decoración. Le han dado un montón de guirnaldas del baile del curso anterior y las tiene que colgar, de pared a pared. El problema es que el año anterior la fiesta se celebró en el salón de actos del instituto, mucho más pequeño que el polideportivo donde se celebra ahora y las guirnaldas son demasiado cortas.

Para resolver el problema, está decidido a unir dos guirnaldas para crear, con cada pareja, una de tamaño suficiente. Tiene las medidas de todas y se pregunta cuántas va a poder crear.



Entrada

La entrada está formada por múltiples casos de prueba, cada uno ocupando dos líneas.

La primera línea de cada caso está formada por dos números: el número $2 \leq n \leq 300.000$ de guirnaldas encontradas del año anterior, y la distancia $2 \leq d \leq 10^9$ entre las dos paredes opuestas del recinto donde se hace el baile.

A continuación aparecen n números separados por un espacio con la longitud de cada una de las guirnaldas que se quieren reutilizar. Todos los números son mayores que 0 y menores que d

La entrada termina con dos ceros, que no deben procesarse.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá una línea con el número de parejas de guirnaldas que se pueden formar de modo que la longitud de cada pareja sea *exactamente* d .

Entrada de ejemplo

```
5 10
1 9 2 8 5
5 10
5 8 2 9 1
5 10
1 2 3 4 5
0 0
```

Salida de ejemplo

```
2
2
0
```




Aeropatín

En la película *Regreso al Futuro II* el protagonista, Marty McFly, necesita huir de Griff Tannen, por lo que pide prestado a una pequeña su *aeropatín*, un monopatín futurista sin ruedas que levita a pocos centímetros del suelo. Pese a un cierto desconcierto inicial sobre su uso, se decide a saltar sobre él y se impulsa huyendo del violento muchacho y su banda. Tras algún que otro costalazo, consigue alejarse gracias a la ayuda de un todoterreno al que se agarra.



Por desgracia, en un determinado momento el *aeropatín* se descontrola y Marty se adentra levitando en el pequeño estanque de la plaza de Hill Valley. Pero el *aeropatín*, que no está *turborizado*, no puede desplazarse sobre el agua. Al final falla y Marty termina encima de una tabla inmóvil en mitad del estanque.

Entrada

Cada caso de prueba comienza con dos números $2 \leq f, c \leq 100$ indicando el número de filas y de columnas de la representación, en celdas, de la plaza de Hill Valley. A continuación aparecen f líneas con c caracteres cada una.

Cada caracter representa el contenido de una celda del mapa de la plaza. Un punto (.) representa una zona por la que el *aeropatín* puede desplazarse y una X representa una zona de agua. Marty está situado en la esquina superior izquierda del mapa (el primer carácter) y tiene que llegar a los juzgados situados en la esquina inferior derecha (el último carácter) para estar a salvo de Griff.

Como va en aeropatín, Marty solo puede pasar por celdas que no sean agua. Puede desplazarse de una celda a otra que esté adyacente en vertical o en horizontal (no puede desplazarse en diagonal).

Se garantiza que ni la esquina superior izquierda ni la inferior derecha son agua.

La entrada termina con dos ceros.

Salida

Por cada caso de prueba el programa escribirá SI si Marty puede llegar desde la esquina superior izquierda a la inferior derecha sin atravesar ninguna celda con agua, y NO en caso contrario.

Entrada de ejemplo

```
4 5
.X...
.XX..
..X..
.....
3 6
...X..
...X..
...X..
0 0
```

Salida de ejemplo

```
SI
NO
```




Control de armas



En la película *Regreso al Futuro III* todos los protagonistas se reúnen en la *Fiesta de inauguración del reloj*, un momento muy emotivo en la saga por la importancia de ese reloj desde la primera película. La escena ocurre en 1885 en Hill Valley, una ciudad ficticia del Oeste americano. En ese momento, había una gran cantidad de vándalos armados, de modo que el Sheriff Strickland puso un control de armas a la entrada.



Cada vez que llegaba un nuevo grupo, les pedía a todos amablemente que entregaran sus armas, y apuntaba en su lista el nombre y el número de pertenencias entregadas. A veces lo hacían a regañadientes y tenía que pedirselas en varias iteraciones, de modo que la misma persona podía aparecer varias veces en la lista.

Cuando alguien salía, se revisaba la lista y se le devolvían todas sus armas.

Entrada

El programa deberá procesar múltiples casos de prueba. Cada uno comienza con el número de operaciones sobre la lista (hasta 300.000). Hay dos tipos de operaciones. El primer tipo indica la llegada de una persona y se compone del nombre de la persona y el número de armas que entrega (como mucho 9). Cada nombre está formado por un máximo de 10 letras del alfabeto inglés. Como los forajidos son reticentes a entregar todas sus armas, a veces aparecen más de una vez porque se les reclaman armas adicionales tras la primera entrega, por lo que al final podrían entregar más de 9.

El segundo tipo de operación indica una salida. Comienza con un cierre de interrogación (?) seguido de la cantidad de personas que salen juntas. A continuación aparece esa cantidad de nombres. Tras esta operación se considera que todas las personas reciben sus armas y no volverán a salir, salvo que antes entren otra vez y entreguen sus armas de nuevo. En ese caso volverán a aparecer sus registros.

Se garantiza que el uso de mayúscula de los nombres es consistente, es decir que el mismo nombre aparecerá siempre igual (no aparecerá en el mismo caso de prueba McMillan y Mcmillan, por ejemplo).

La entrada termina con un 0.

Salida

Por cada operación de salida se indicará la cantidad de armas devueltas en conjunto a todo el grupo. Tras cada caso de prueba se escribirá una línea con tres guiones (---).

Entrada de ejemplo

```
9
Buford 1
Stubble 1
Ceegar 1
Buford 2
Buck 1
? 2 Buford Buck
Needles 1
Buford 1
? 3 Ceegar Stubble Buford
0
```

Salida de ejemplo

```
4
3
---
```

