



Estado Plurinacional de Bolivia

## Olimpiada Científica Estudiantil

Olimpiada Boliviana de Informática - 2012

### Solucionario de Examen Fase 2 Distrital - Nivel 2

#### Índice

Trinomios Triangulares	2
Calculadora Inca	5
Aritmética	8
Bender	10
Eratostenes	12
Examen	14
Lago	17
Química	20

*Las paginas están numeradas desde el 1 al 21.*

20 de mayo de 2012

## **Autores**

- Trinomios Triangulares - Jorge Teran
- Calculadora Inca - Jorge Teran
- Aritmetica - Hernan Payrumani
- Bender - Hernan Payrumani
- Lago - Alvaro Rojas
- Eratostenes - Hernan Payrumani
- Examen - Hernan Payrumani
- Quimica - Hernan Payrumani

# Problema - Trinomios Triangulares

Consideremos la siguiente expresión:

$$(1 + x + x^2)^n$$

Dado un valor de  $n$  se quiere conocer cual es valor de los coeficientes de la expresión. Por ejemplo si  $n$  toma el valor de 1 los terminos de la expresión son 1, 1, 1. Cuando  $n = 2$  tenemos  $1 + 2x + 3x^2 + 2x^3 + x^4$  por lo que la respuesta es 1, 2, 3, 2, 1

## Input

La primera linea contiene un numero que indica el numero de casos de prueba. En una linea viene un caso de prueba que contiene el numero  $0 \leq n \leq 40$  exponente de la expresion.

## Output

Por cada caso de prueba su programa debe escribir en una linea y separados por un espacio los coeficientes del polinomio resultante.

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
3	1 1 1
1	1 2 3 2 1
2	1
0	

## Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

1  
12

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```

1  /*****
2   *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3   *
4   *   @Autor: Alberto Sujo
5   *   @Fecha: Mayo - 2012
6   *****/

```

```

7 programa Trinomiales
8
9 inicio
10  /* pre-calculamos todo */
11  /* debemos llegar a la siguiente matriz:
12  1 0 0
13  1 1 1 0 0
14  1 2 3 2 1 0 0
15  1 3 6 7 6 3 1 0 0
16  1.....
17  */
18  arreglo Mat[0..40][0..83] /* 83=40*2+3 */
19
20  Mat[0][0] <- 1
21  Mat[0][1] <- 0
22  Mat[0][2] <- 0
23
24  para i<-1 mientras i<=40 hacer
25    para j<-0 mientras j<=(i*2) hacer
26      sum <- 0
27      para k<-(j-2) mientras k<=j hacer
28        si k>=0 entonces
29          sum <- sum + Mat[i-1][k]
30        fin si
31      fin para
32      Mat[i][j] <- sum
33    fin para
34    Mat[i][i*2+1] <- 0
35    Mat[i][i*2+2] <- 0
36  fin para
37
38  /* leemos los datos */
39  entero casos
40  entero n
41  leer casos
42  leer n
43  mientras casos>0 hacer
44    casos <- casos - 1
45    para j<-0 mientras Mat[n][j]>0 hacer
46      escribir Mat[n][j]
47    fin para
48  fin mientras
49 fin

```

## Respuesta

Por claridad mostramos la respuesta en dos lineas, en la prueba

debian poner esto en una sola linea.

```
1 12 78 352 1221 3432 8074 16236 28314 43252 58278 69576 73789
69576 58278 43252 28314 16236 8074 3432 1221 352 78 12 1
```

## Problema - Calculadora Inca

La Calculadora de los Incas denominada Yupana consiste de una base parecida a la base binaria. Los números se representan por varios unos y ceros que se dividen en 4 grupos como se muestra:

00000	000	00	0
-------	-----	----	---

Cada grupo representa a un numero específico y corresponden a los números 5, 3, 2, 1. Cuando queremos representar un número simplemente colocamos en 1 en algunos de los 0 de las columnas. Por ejemplo para representar el numero 12 escogemos dos números de la columna de los cincos y uno de la columna del dos y escribimos:

00011	000	01	0
-------	-----	----	---

Un mismo numero puede tener múltiples representaciones. La tabla siguiente muestra varias representaciones y su equivalente decimal.

00000	000	01	0	=2
00000	000	11	0	=4
00011	000	00	0	=10
00000	011	00	0	=6
00001	000	00	1	= 6

Hay que hacer notar que hay varias interpretaciones diferentes de una Yupana y esta es una de ellas, no hay un consenso sobre el tema.

### Input

La primera línea contiene un número que indica el número de casos de prueba. Cada caso de prueba contiene una línea con la representación en el formato de la Yupana que consiste en 11 números 1 o ceros.

### Output

Por cada caso de prueba su programa debe escribir en una línea y separados por un espacio la representación en formato decimal del número en formato de Yupana.

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
5	2
000000000010	4
000000000110	10
00011000000	6
00000011000	6
00001000001	

## Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

```
1
00111000011
```

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```
1  /*****
2   *  Olimpiada Boliviana De Informatica
3   *
4   *  @Autor: Alberto Sujo
5   *  @Fecha: Mayo - 2012
6   *****/
7  programa Yupana
8
9  /* programa principal */
10 inicio
11     entero casos
12     entero i
13     entero total
14     cadema cad
15     leer casos
16     para i<-0 mientras i<casos hacer
17         total <- 0
18         leer cad
19         si cad.posicion(0)='1' entonces
20             total <- total + 5
21         fin si
22         si cad.posicion(1)='1' entonces
23             total <- total + 5
24         fin si
25         si cad.posicion(2)='1' entonces
26             total <- total + 5
27         fin si
```

```
28     si cad.posicion(3)='1' entonces
29         total <- total + 5
30     fin si
31     si cad.posicion(4)='1' entonces
32         total <- total + 5
33     fin si
34     si cad.posicion(5)='1' entonces
35         total <- total + 3
36     fin si
37     si cad.posicion(6)='1' entonces
38         total <- total + 3
39     fin si
40     si cad.posicion(7)='1' entonces
41         total <- total + 3
42     fin si
43     si cad.posicion(8)='1' entonces
44         total <- total + 2
45     fin si
46     si cad.posicion(9)='1' entonces
47         total <- total + 2
48     fin si
49     si cad.posicion(10)='1' entonces
50         total <- total + 1
51     fin si
52     escribir total
53 fin para
54 fin
```

## Respuesta



## Problema - Aritmética

En la clase de matemática el profesor a veces se siente cansado y para que el tiempo pase rápido da de tarea una operaciones aritméticas.

Las operaciones a veces son cortas como 10 dígitos de longitud, pero a veces son largas con 100 dígitos de longitud.

Es estos días donde tu profesor esta aburrido tu también lo estas, por eso prefieres que tu computadora resuelva estos ejercicios de aritmética, por lo tanto primero debes escribir un programa que te devuelva los resultados de estas operaciones

### Input

La primera linea contiene un entero positivo  $x$ , el primer operando.

La segunda linea contiene un carácter '+' '\*' representando la suma y la multiplicación.

La tercera linea contiene un entero positivo  $y$ , el segundo operando.

Los enteros  $x$  e  $y$  ( $0 \leq x, y \leq 100$ ) son potencias de 10

### Output

El resultado de la operación entre  $x$  e  $y$ .

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
1000	100000
*	10010
100	1010
10000	1000
+	
10	
10	
+	
1000	
1	
*	
1000	

### Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

```
10000000000000000000
+
10000000000
```

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```
1  /*****
2   *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3   *
4   *   @Autor: Alberto Sujo
5   *   @Fecha: Mayo - 2012
6   *****/
7  programa Aritmetica
8  /* tomando en cuenta que en pseudocodigo no existen los limites de
   variables */
9
10 /* programa principal */
11
12 inicio
13     entero x
14     caracter operacion
15     entero y
16     entero resultado
17
18     leer x
19     leer operacion
20     leer y
21
22     si operacion = '+' entonces
23         resultado <- x + y
24     si no entonces
25         resultado <- x * y
26     fin si
27
28     escribir resultado
29 fin
```

## Respuesta

```
100000010000000000
```

## Problema - Bender

El robot Bender es muy parecido a los humanos, en cuanto al sueño solo duerme bien cuando no tiene pesadillas.

A diferencia de los humanos Bender sueña solo con dígitos binarios 0 y 1. Bender tiene pesadillas cuando sueña con dígitos distintos a 0 y 1.

Por ejemplo si Bender sueña con 001111000111 el tendrá un dulce sueño. Pero si Bender sueña con 1110011111120000 Bender tendrá una pesadilla.

### Entrada

La primera línea de entrada consiste  $c$  y  $f$  el número de columnas y filas de una matriz. Las siguientes líneas contienen  $f$  líneas con  $c$  dígitos entre 1 y 9.

### Salida

Si la matriz solo contienen dígitos binarios 0, 1, imprime Dulce. Si la matriz contiene algún dígito que no es binario imprime Pesadilla

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
3 3 111 101 011	Dulce
4 4 1110 0233 1111 0000	Pesadilla

### Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

```
5 5
11101
02130
11011
00000
10101
```

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```
1  /*****
2  *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3  *
4  *   @Autor: Alberto Sujo
5  *   @Fecha: Mayo - 2012
6  *****/
7  programa Bender {
8
9      entero n
10     entero m
11     cadena resultado
12     entero i
13     entero j
14     cadena linea
15
16     leer n
17     leer m
18     resultado <- "Dulce"
19     para i<-0 mientras i<n hacer
20         leer linea
21         para j<-0 mientras j<m hacer
22             si linea.posicion(j)>'1' entonces
23                 resultado <- "Pesadilla"
24             fin si
25         fin para
26     fin para
27
28     escribir resultado
29 fin
```

## Respuesta

Pesadilla

## Problema - Eratostenes

La criba de Eratostenes es un famoso algoritmo para buscar todos los números primos hasta  $N$ . El algoritmo es:

1. Escribir todos los números entre 2 y  $N$  inclusive.
2. Buscar el **menor** número no tachado y llamarlo  $P$ , donde  $P$  es primo.
3. Dejando fuera  $P$ , tachar todos los múltiplos que aun no estén tachados.
4. Si todos los números no han sido tachados ir al paso 2.

Escribe un programa que dado un número  $N$  y  $K$  encuentre el  $K$ -ésimo entero que será tachado.

### Input

La entrada consiste en dos enteros  $N$  y  $K$  ( $2 \leq K < N \leq 1000$ )

### Output

Imprimir el  $K$ -ésimo número a ser tachado.

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
7 3	6
15 12	7
10 7	9

En el tercer ejemplo, tachamos en el siguiente orden: 2, 4, 6, 8, 10, 3, 9, 5 y 7 el séptimo número es 9.

### Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

300 241

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```
1  /*****
2  *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3  *
4  *   @Autor: Alberto Sujo
5  *   @Fecha: Mayo - 2012
6  *****/
7  programa Eratostenes
8
9  /* programa principal */
10 inicio
11     entero n
12     leer n
13     entero k
14     leer k
15     arreglo vec[0..n]
16     entero cont
17     cont<-0
18     entero i
19     entero j
20     para i<-2 mientras i<=n hacer
21         vec[i] <- 0
22     fin para
23     para i<-2 mientras i<=n hacer
24         si vec[i]=0 entonces
25             para j<-i mientras j<=n hacer
26                 si vec[j] = 0 entonces
27                     vec[j] <- 1
28                     cont <- cont + 1
29                     si cont = k entonces
30                         escribe j
31                     fin si
32             fin si
33         fin para
34     fin si
35 fin para
36 fin
```

## Respuesta

## Problema - Examen

Alvaro, Edwin y Gabriel daran un examen para ingresar a un instituto, este instituto tiene la peculiaridad de siempre realizar exámenes de selección múltiple.

Desafortunadamente ellos no siempre tienen tiempo de estudiar pero quieren aprovechar que se les dará un examen de selección múltiple, ya que ellos tienen una teoría sobre estos.

Alvaro dice que tendrá mejor nota utilizando la secuencia: A, B, C, A, B, C, A, B, C ...

Edwin está convencido de que la mejor secuencia es: B, A, B, C, B, A, B, C, B, A, B, C ...

Gabriel utilizará la secuencia: C, C, A, A, B, B, C, C, A, A, B, B ...

Tu tarea es determinar las respuestas correctas para el examen y así determinar quien de los tres tenía razón con su secuencia, la cual es la que contiene más respuestas correctas.

### Input

La primera línea contiene un entero  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ), la cantidad de preguntas en el examen. La segunda línea contiene una cadena con  $N$  letras 'A', 'B'. Estas son en orden las respuestas correctas de las preguntas del examen.

### Output

En la primera línea imprime  $M$ , la cantidad máxima de respuestas correctas de uno de los tres. Después imprime los nombres de los chicos en orden alfabético de quienes tienen  $M$  respuestas correctas.

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
5 BAACC 9 AAAABBBBB	3 Edwin 4 Alvaro Edwin Gabriel

### Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

15  
AAACBCCAAABCAAA

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```

1  /*****
2  *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3  *
4  *   @Autor: Alberto Sujo
5  *   @Fecha: Mayo - 2012
6  *****/
7  programa Examen
8
9  /* programa principal */
10 inicio
11     entero len
12     cadena linea
13     cadena abc      <- "ABC"
14     cadena babc     <- "BABC"
15     cadena ccaabb <- "CCAABB"
16     leer len
17     leer linea
18
19     entero ptsAlvaro <-0
20     entero ptsEdwin  <-0
21     entero ptsGabriel<-0
22
23     entero i
24     caracter car
25     para i<-0 mientras i<len hacer
26         car <- linea.posicion(i)
27         si car = abc.posicion(i mod 3) entonces
28             ptsAlvaro <- ptsAlvaro + 1
29         fin si
30         si car = babc.posicion(i mod 4) entonces
31             ptsEdwin <- ptsEdwin + 1
32         fin si
33         si car = ccaabb.posicion(i mod 6) entonces
34             ptsGabriel <- ptsGabriel + 1
35         fin si
36     fin para
37
38     /* encontrar el maximo */
39     entero maximo <- 0
40     si ptsAlvaro>maximo entoces
41         maximo <- ptsAlvaro
42     fin si
43     si ptsEdwin>maximo entoces
44         maximo <- ptsEdwin
45     fin si

```



```
46  si ptsGabriel>maximo entonces
47      maximo <- ptsGabriel
48  fin si
49
50  /* imprimir la respuesta */
51  escribir maximo
52  si ptsAlvaro = maximo entonces
53      escribir "Alvaro"
54  fin si
55  si ptsEdwin = maximo entonces
56      escribir "Edwin"
57  fin si
58  si ptsGabriel = maximo entonces
59      escribir "Gabriel"
60  fin si
61 fin
```

## Respuesta

7 Alvaro Edwin Gabriel

## Problema - Lago

El lago Titicaca es el mas alto y navegable del mundo, se encuentra a 3900 m sobre el nivel del mar.

Este 2012 vinieron científicos reconocidos de Europa para poder hacer un análisis e investigaciones en el lago.

La primera curiosidad que tienen es calcular el área (que es un polígono) del lago

Para tal propósito pudieron sacar las coordenadas x, y para poder calcular dicha área

Necesitan tu ayuda como participante IOI a poder calcular dicha área del lago

Se te darán coordenadas x y de manera ordenada y tu deberías retornar el área obtenida del lago

### Entrada

La entrada inicia con un entero N (Numero de puntos x,y), seguidamente sera listado N puntos  $x_i, y_i$  La entrada termina cuando N sea igual a 0. ( $3 \leq n \leq 50000$ ), ( $-10000 \leq x, y \leq 10000$ ).

### Salida

Retornar el área del polígono redondeado a dos dígitos después del punto decimal.

Ejemplos de entrada	Ejemplos de salida
3 0 0 1 0 0 1 0	0.50

### Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

```
18
0 622
5 53
53 18
191 11
584 0
8350 0
```

9986 1  
 9997 190  
 9999 451  
 9999 9003  
 9996 9948  
 9995 9990  
 9834 9998  
 8745 9999  
 144 9999  
 13 9989  
 1 9969  
 0 8420  
 0

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```

1  /*****
2   *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3   *
4   *   @Autor: Alberto Sujo
5   *   @Fecha: Mayo - 2012
6   *****/
7  programa Lago
8
9  /* Debe saber que el area de un poligono irregular se calcula
10 de la siguiente forma, dados los puntos:
11   P_1 = (x_1, y_1)
12   P_2 = (x_2, y_2)
13   .
14   :
15   P_n = (x_n, y_n)
16
17   el area se calcula mediante la formula determinante de Gauss
18
19           | x_1  y_1 |
20           | x_1  y_1 |
21           | x_1  y_1 |
22   Area = -1- | .    . |
23              2 | :    : |
24           | x_n  y_n |
25           | x_1  y_1 |
26 */
27 /* programa principal */
28 inicio
29   entero n
30   leer n
31   mientras n > 0 hacer
    
```

```
32   arreglo X[1..n+1]
33   arreglo Y[1..n+1]
34   /* leer coordenadas */
35   para i<-1 mientras i<=n hacer
36     leer X[i]   /* leer un entero en la posicion i del vector X */
37     leer Y[i]
38   fin para
39   /* se copia la primer coordenada al final del los vector X y Y
40     */
41   X[n+1] <- X[1]
42   Y[n+1] <- Y[1]
43
44   /* Se asume que los puntos estan ordenados */
45   /* por lo que no es necesario ordenarlos aqui */
46   entero sumas
47   sumas <- 0
48   para i<-1 mientras i<=n hacer
49     sumas <- sumas + ( X[i]*Y[i+1] - X[i+1]*Y[i] )
50   fin para
51   numero real area
52   area <- sumas / 2
53   escribir area
54
55   /* terminamos cuando n=0 */
56   leer n
57   fin mientras
58 fin
```

## Respuesta

99965288.00

## Problema - Quimica

Lucas esta jugando otra vez en la clase de quimica. En vez de estar balanceando ecuaciones el esta escribiendo secuencias codificadas en un papel. Lucas modifica cada palabra adicionando despues de cada vocal la letra ‘p’y luego la misma vocal de nuevo.

Por ejemplo, el tiene “clase” que llega a convertirse en “clapasepe” y la palabra “juego” llega a convertirse en “jupuepegopo”. El profesor mira el papel del Lucas con las palabras codificadas y desea saber que escribio.

Escribe un programa que decodifique lo que escribio Lucas.

### Input

La entrada consiste en una linea que contiene la sentencia codificada. La sentcencia contiene solo letras minusculas y espacios. Las palabras estaran separadas por un solo espacio y no habra espacios de mas al inicio o al final. La cantidad total de caracteres no sobrepasara los 100.

### Output

Imprime la sentencia decodificada en una sola linea.

### Ejemplos de entrada

```
zepelepenapa papapripikapa  
bapas jepe doposapadgapa opovapa kepemipijapa
```

### Ejemplos de salida

```
zelena paprika  
bas je dosadna ova kemija
```

### Problema

Para el dato de entrada siguiente, escriba un programa que halle la respuesta.

```
srepetapan bopozipic ipi nopovapa gopodipinapa
```

## Pseudocodigo que resuelve el problema

```
1  /*****
2  *   Olimpiada Boliviana De Informatica
3  *
4  *   @Autor: Alberto Sujo
5  *   @Fecha: Mayo - 2012
6  *****/
7  programa Quimica
8
9  /* programa principal */
10 inicio
11     cadena linea
12     entero i
13
14     leer linea    /* lee la linea entera */
15     entero tam <- tamaño(linea)
16
17     i <- 0
18     mientras i<tam hacer
19         caracter car
20         car <- linea.posicion(i)
21         escribir car
22         i <- i + 1
23         si car='a' o car='e' o car='i' o car='o' o car='u' entonces
24             i <- i + 2
25         fin si
26     fin mientras
27 fin
```

## Respuesta

sretan bozic i nova godina