

Ejercicios para la sesión de evaluación de laboratorio del 20 al 24 de noviembre de 2017

Suponga en todos los ejercicios que todos los valores enteros, tanto de entrada como intermedios, entrarán en el rango del tipo `long` de *Java*.

Enunciado 1

Considérese un número entero estrictamente positivo, n .

Si n es par, se divide entre 2 y si es impar, se multiplica por 3 y se suma 1. El proceso se repite indefinidamente con el resultado y se detiene si se encuentra el 1.

Por ejemplo, para el 22, la sucesión es: 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

La *conjetura de Collatz* (tiene otra infinidad de nombres) dice que, sea cual sea el número de partida, antes o después se alcanza el 1. La conjetura aún no se ha demostrado ni refutado, pero sí comprobado para todos los números menores que 2^{60} .

La longitud de la cadena de números que termina en 1 varía de forma de forma indeterminada según el número de comienzo. Llamaremos “longitud de ciclo” a esa longitud.

Estas son las sucesiones para los primeros enteros y los valores de su longitud de ciclo:

n	sucesión	$long.ciclo(n)$
1 :	1	1
2 :	2 1	2
3 :	3 10 5 16 8 4 2 1	8
4 :	4 2 1	3
5 :	5 16 8 4 2 1	6
6 :	6 3 10 5 16 8 4 2 1	9
...		

Elabore un programa Java que lea por teclado dos números enteros estrictamente positivos y escriba en pantalla el valor máximo de las *longitudes de ciclo* de los números comprendidos entre los dos dados, ambos inclusive.

Por ejemplo para los valores de entrada 1 y 5, la salida debe ser 8.

Enunciado 2

Una terna pitagórica es un conjunto de tres números enteros positivos, $0 < a < b < c$ para los cuales

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Por ejemplo, $3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 = 5^2$

Escriba un programa para mostrar por pantalla todas las ternas pitagóricas cuya suma esté en un intervalo de enteros positivos dado por dos números leídos por teclado (ambos extremos inclusive).

(La suma de la terna del ejemplo es $3 + 4 + 5 = 12$, por lo que 3 4 5 sería la salida del programa para la entrada 12 16 por ejemplo, dado que no hay ninguna otra terna pitagórica que sume 12, ni ninguna terna pitagórica que sume 13, ni 14, ni 15, ni 16).

Enunciado 3

Un número palindrómico (o capicúa) es el que se lee en ambos sentidos con el mismo valor, por ejemplo 12021. Algunos son primos, y otros no.

Escriba un programa para mostrar la lista de números palindrómicos primos de un número de cifras dado por teclado, entre 2 y 15.

Por ejemplo, si la entrada es 3, la salida debe ser 15 (los palindrómicos primos de 3 cifras son 101, 131, 151, 181, 191, 313, 353, 373, 383, 727, 757, 787, 797, 919 y 929).

Enunciado 4

Dado un número entero, n , si la suma de sus divisores (sin contar a sí mismo) es igual a n se dice que ese número es *perfecto*. Si la suma es inferior, se dice que es *deficiente*, y si es superior se dice que es *abundante*. Por ejemplo:

- 6 tiene como divisores 1,2,3: suman 6, por lo tanto 6 es perfecto.
- 8 tiene como divisores 1,2,4: suman 7, por lo tanto 8 es deficiente.
- 24 tiene como divisores 1,2,3,4,6,8,12: suman 36, por lo tanto 24 es abundante

Escriba un programa que lea dos números enteros positivos y muestre en pantalla, cuántos números hay de cada tipo en ese intervalo (incluyendo los extremos).

Enunciado 5 Decimos que un número n es *raro* cuando verifique que para cualquier número $m \leq n$ y tal que ambos son primos entre sí, resulte que m es primo. Escriba un programa que liste todos los números raros entre 3 y un valor introducido por el usuario. (Se dice que dos números son primos entre sí cuando no tienen más divisor común que la unidad).

Enunciado 6 Escriba un programa para mostrar por pantalla una tabla con el menor número divisible por todos los números del p al q , para valores de p y q , enteros mayores que 1, leídos por teclado, como la siguiente para $p = 2$ y $q = 10$:

2	2
3	6
4	12
5	60
6	60
7	420
8	840
9	2520
10	2520