PRÁCTICA Nº 3

Nota: Los ejercicios que se hagan en el laboratorio deben subirse a la tarea correspondiente del Campus Virtual (ENTREGA práctica 3 desde CLASE). El resto de ejercicios de la relación deberán subirse antes de la siguiente sesión de laboratorio a la tarea correspondiente del Campus Virtual (ENTREGA práctica 3 desde CASA)

1. Diseñar un programa en C++ que muestre por pantalla un tablero de ajedrez, donde las posiciones blancas serán mostradas con el carácter 'B' y las posiciones negras serán mostradas con el carácter 'N'. Un tablero de ajedrez tiene 8 filas y 8 columnas.

2. Diseñar un programa C++ que calcule el factorial de un número entero positivo, *a*, introducido por teclado, teniendo en cuenta que:

$$0! = 1 \quad si\ a = 0$$
$$a! = a\ \times\ (a-1) \times\ (a-2) \ldots 2 \times 1 \quad si\ \ a > 0$$

3. Diseñar un programa C++ para calcular el Máximo Común Divisor de dos números naturales (X e Y) por el método de Euclides de forma iterativa. Este método establece las siguientes premisas:
   a) Si X > Y: MCD (X, Y) = MCD (X - Y, Y)
   b) MCD (X, Y) = MCD (Y, X)
   c) MCD (X, X) = X

4. Diseñar un programa C++ que lea un número n por teclado y calcule el n-ésimo número de la serie de Fibonacci. Los dos primeros números de esta serie son el cero y el uno, y a partir de éstos cada número se calcula realizando la suma de los dos anteriores.
   $Fib_0 = 0$
   $Fib_1 = 1$
   $Fib_n = Fib_{n-1} + Fib_{n-2}$ para $n > 1$
   0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, …

5. La constante matemática π puede ser calculada con la siguiente fórmula:

$$\pi = 4 \times \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{5} \times \frac{6}{7} \times \ldots$$

   Esta fórmula fue descubierta en el siglo XVII por un matemático inglés llamado J. Wallis.
   Escribir un programa C++ que lea de teclado un valor entero, n, y a continuación calcule π a partir de la fórmula anterior multiplicando las primeras n fracciones de la parte derecha de la fórmula. Para comprobar el correcto funcionamiento del programa, con el valor n=20, el valor de π es aproximadamente 3.21378 (con n=300 el valor es 3.1468).

6. Elaborar un programa en C++ para calcular los lados de los triángulos rectángulos de lados enteros positivos y menores o iguales que una longitud máxima leída como entrada. A modo de recordatorio un triángulo rectángulo es aquel en donde el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

Así, por ejemplo, si el valor dado por teclado es 5, produciría como salida solo un triángulo con lados: 3, 4 y 5, ya que $5^2 = 3^2 + 4^2 \rightarrow 25 = 9 + 16$.

Los siguientes son problemas de exámenes de convocatorias anteriores. No hay que entregarlos.

7. Escribir un programa que lea palabras (letra a letra) del teclado. Cada palabra irá seguida por un número. La lectura terminará cuando se escriba un punto. El programa debe mostrar como salida el número de palabras que van seguidas de un número igual al número de letras de la palabra (palabras bien contadas) y el número de palabras que van seguidas por un número distinto al número de letras de la palabra. Cada palabra tiene como máximo 9 letras. Por ejemplo, para la entrada:

```
Este4es2un5ejemplo7de2varias6palabras9.
```

Se mostraría la salida:

```
Palabras bien contadas: 5
Palabras mal contadas: 2
```

8. Escribir un programa que lea un número natural y encuentre y muestre el primer natural que es divisible por todos los valores menores o iguales al número leído. Por ejemplo, si el número es el 5, el primer natural que lo cumple es el 60 porque es divisible por 1, 2, 3, 4 y 5; si el número es 15, el programa debe mostrar el número 360360.

9. La conjetura de Collatz dice que, si aplicamos repetidamente el siguiente paso a cualquier número natural:

   - si el número es par, se divide entre 2
   - si el número es impar, se multiplica por 3 y se suma 1

   siempre se acaba repitiendo la secuencia 1 → 4 → 2 → 1, sin importar en qué número se empiece. Otros ejemplos:

   Empezando en n = 6, la secuencia sería: 6 → 3 → 10 → 5 → 16 → 8 → 4 → 2 → 1 (8pasos)
   Empezando en n = 11, la secuencia sería: 11 → 34 → 17 → 52 → 26 → 13 → 40 → 20 → 10 → 5 → 16 → 8 → 4 → 2 → 1(14 pasos)

   Nadie ha encontrado ningún número que incumpla esta conjetura. Escribe un programa que dado un número entero natural leído por teclado, calcule el número de pasos necesarios hasta llegar al 1 por primera vez. Por ejemplo, dado 27, debería imprimir que hay 111 pasos.