

ETS Caminos. Curso 2015 - 2016. Ejercicios de introducción a la programación.

Ejercicio 1. Saludo.

El programa preguntará el nombre al usuario y a continuación le saludará de la siguiente forma "Hola, NOMBRE" donde NOMBRE es el nombre del usuario.

Ejercicio 2. Suma.

El programa pedirá que se introduzcan dos números y mostrará a continuación cual es su suma.

Ejercicio 3. Grados.

El programa pedirá al usuario que introduzca una temperatura en grados Fahrenheit y, a continuación, mostrará esa temperatura traducida a grados Celsius

NOTA: Para pasar de °F a °C primero hemos de restar 32 y, a continuación, dividir entre 9 y multiplicar por 5.

Ejercicio 4. Contar.

Mostrar en la consola los números del 1 al 50 (uno en cada línea).

Ejercicio 5. Múltiplos del cuatro.

Pedir al usuario dos números y mostrar en la consola los números múltiplos de 4 que están comprendidos entre ambos (uno en cada línea).

Ejercicio 6. Suma con-for.

La creación de una ruleta y sus normas de juego, muy similares a las que conocemos hoy en día, se debe a Blaise Pascal, quien ideó una ruleta con 36 números. La elección de 36 números tiene una clara vinculación con la magia.

Crear un programa para calcular la suma de los números entre 1 y 36.

Ejercicio 7. Ecuación de segundo grado.

Crear un programa que nos resuelva ecuaciones de segundo grado. (Valores de x que solucionen ecuaciones del tipo $ax^2 + bx + c = 0$).

Ejemplos:

$x^2 + 4x + 4 = 0$ tiene dos raíces iguales para $x = -2$

$x^2 + 5x + 4 = 0$ tiene dos raíces reales para $x = -1$ y $x = -4$

$x^2 + 3x + 6.25 = 0$ tiene dos raíces complejas: $(-1.5, 2i)$ y $(-1.5, -2i)$

Ejercicio 8. Nota media de diez.

El programa nos pedirá que introduzcamos 10 notas y como resultado nos mostrara la nota media. Las notas se introducirán con decimales.

ETS Caminos. Curso 2015 - 2016. Ejercicios de introducción a la programación.

Ejercicio 9. Nota media de varias.

El programa nos pedirá que introduzcamos el número de notas que queramos y a continuación nos mostrará la nota media. Las notas se introducirán con decimales.

NOTA: Para finalizar la introducción de notas se escribirá el valor -1.

Ejercicio 10. Aprobados y suspensos.

El programa nos pedirá que introduzcamos el número de notas que queramos y, a continuación, nos mostrara el número de aprobados y de suspensos presentes.

NOTA: Para finalizar la introducción de notas se escribirá el valor -1.

Ejercicio 11. Número de notas por categoría.

El programa nos pedirá que introduzcamos el número de notas que queramos y, a continuación, mostrará cuantos suspensos, aprobados, notables y sobresalientes hay.

NOTA: Si alguna nota no está comprendida entre 0 y 10 el programa dará un aviso al usuario y no la tendrá en cuenta.

Ejercicio 12. Nota media por categoría.

Pedir al usuario el número de notas que desea introducir. A continuación pedir esas notas. Mostrar como resultado la media de los suspensos (≥ 0 y < 5), de los aprobados (≥ 5 y < 7), de los notables (≥ 7 y < 9) y de los sobresalientes (≥ 9 y ≤ 10). Las notas se introducirán con decimales.

Ejercicio 13. Mayor nota por categoría.

Pedir al usuario el número de notas que desea introducir. A continuación pedir esas notas. Mostrar cual es el mayor de los suspensos (≥ 0 y < 5), de los aprobados (≥ 5 y < 7), de los notables (≥ 7 y < 9) y de los sobresalientes (≥ 9 y ≤ 10). Las notas se introducirán con decimales.

Ejercicio 14. Programa que se repite.

Para cualquiera de los ejercicios anteriores habilitar un mecanismo para que el programa de opción al usuario de volver a ejecutarse a través de una pregunta del tipo "¿Desea continuar (s/n)?:" al final de la ejecución del mismo.

Ejercicio 15. Número secreto.

El programa generará un número aleatorio y dará la oportunidad al usuario de acertarlo. Si el usuario no acierta el programa le indicará si el número que ha pensado es mayor o menor. Esto se repetirá hasta que el usuario acierte. Cuando el usuario acierte el programa le felicitará y le preguntará si desea jugar de nuevo.

Ejercicio 16. Pirámide.

Hacer un programa que pidiendo una altura entre 1 y 9 pinte una pirámide del siguiente tipo:
(Para altura igual a 7)

```
    1
   121
  12321
 1234321
123454321
12345654321
1234567654321
```

Ejercicio 17. Números primos.

Hacer un programa que calcule los números primos entre dos dados N1 y N2 donde $0 < N1 \leq N2$. Se dice que un número es primo cuando, siendo natural, solamente tiene de divisores a el mismo y a la unidad.

Ej.: Entre 10 y 20 los números primos son 11, 13, 17, 19

Ej.: Entre 10.000.000 y 10.000.100 son 10.000.019 y 10.000.079

Ejercicio 18. Cuenta divisores.

Pedir un número al usuario y contar cuantos divisores tiene.

Ej.: Para el 6 sus divisores son: 1, 2, 3, 6 luego tiene 4 divisores.

Ej.: Para 12 sus divisores son: 1, 2, 3, 4, 6, 12 luego tiene 6 divisores.

Ejercicio 19. Suma divisores.

Pedir al usuario un número y mostrar la suma de sus divisores pares y la suma de sus divisores impares.

Ej.: Para 6 los pares suman 8 y los impares suman 4.

Ej.: Para 12 los pares suman 24 y los impares suman 4.

Ejercicio 20. Media divisores.

Pedir al usuario un número y mostrar la media de sus divisores.

Ej.: Para 6 sus divisores son: 1, 2, 3, 6 y su media es 3

Ej.: Para 12 sus divisores son: 1, 2, 3, 4, 6, 12 y la media es 4.666

Ejercicio 21. Mayor divisor.

Pedir al usuario un número y mostrar cuál es el mayor de sus divisores (sin contar él mismo).

Ej.: Para 6 el mayor divisor es el 3.

Ej.: Para 7 el mayor divisor es el 1.

Ejercicio 22. Divisores comunes.

Pedir al usuario dos números y mostrar los divisores que tienen en común.

Ej.: Para 150 y 230 sus divisores comunes son 1, 2, 5, 10

Ej.: Para 81 y 162 sus divisores comunes son 1, 3, 9, 27 y 81

Ej.: Para 1000 y 10 sus divisores comunes son 1, 2, 5, 10

Ejercicio 23. Máximo común divisor.

Pedir al usuario dos números y obtener el máximo común divisor.

Ej.: De 5 y 7 es 1.

Ej.: De 100 y 24 es 4.

Ej.: De 10 y 20 es 10.

Ejercicio 24. Mínimo común múltiplo.

Pedir al usuario dos números y obtener el mínimo común múltiplo.

Ej.: Para el 15 y el 14 es 210.

Ej.: Para el 10 y el 20 es 20.

Ej.: Para el 7 y el 11 es 77.

Ejercicio 25. Números perfectos.

Hacer un programa que calcule los números perfectos entre dos dados $N1$ y $N2$ donde $0 < N1 \leq N2$.

Se dice que un número es perfecto cuando, siendo natural, es igual a la suma de sus divisores.

Probarlo para $N1 = 1$ y $N2 = 10000$. Los 4 primeros números perfectos son: 6, 28, 496, 8128.

NOTA: Actualmente no se sabe si existen números perfectos impares o no, ni si hay infinitos números perfectos.

Ejercicio 26. Números perfectos 2.

Optimizar el algoritmo del ejercicio anterior para poder realizar la búsqueda de números perfectos entre $N1 = 1$ y $N2 = 50.000.000$ donde se localiza el 5º número perfecto.

NOTA: La ejecución (con optimización y todo) puede llevar alguna hora.

Ejercicio 27. Mayor suma divisores.

Pedir al usuario dos números y mostrar el número comprendido entre los dos que tenga la mayor suma de divisores.

Ej.: Para 100 y 200 es 180

Ej.: Para 1 y 2005 es 1980

Ejercicio 28. Dardos.

En el juego de dardos llamado cricket solo son válidos los números 15, 16, 17, 18, 19 y 20. Hacer un programa que pregunte cuantas tiradas tenemos y cuantos puntos queremos hacer exactamente en esas tiradas y nos informe, a continuación, de todas las combinaciones posibles. Probar con 3 tiradas y 51 puntos.

Ejercicio 29. Coseno.

Pedir al usuario un error máximo admitido. A continuación, calcular el valor de la función $\cos(x)$ entre $[0, \pi/2]$ de $\pi/6$ en $\pi/6$ utilizando el desarrollo en serie siguiente:
 $\cos(x) = 1 - x^2/2! + x^4/4! - x^6/6! + x^8/8! - \dots$ con un error menor que el máximo admitido que el usuario ha introducido. Tener presente que el error absoluto de toda la serie es siempre menor que el error absoluto del último término que se toma.

Ejercicio 30. NIF.

Para calcular la letra del NIF se utiliza el siguiente algoritmo: Se divide el número del DNI entre 23 y según cuál sea el resto: 0-T 1-R 2-W 3-A 4-G 5-M 6-Y 7-F 8-P 9-D 10-X 11-B 12-N 13-J 14-Z 15-S 16-Q 17-V 18-H 19-L 20-C 21-K 22-E. Hacer un programa que calcule la letra del NIF.

Ejercicio 31. Simulador ruleta.

En un casino podemos jugar a la ruleta apostando solo a rojo y negro. Si acertamos nos devolverán lo apostado multiplicado por dos. Hacer un programa que simule el juego de la ruleta y permita solo apuestas de rojo y negro. El programa deberá comunicarnos al principio de cada jugada del crédito que nos queda. A continuación, nos preguntará cuánto queremos apostar y a qué queremos apostar (rojo o negro). Por último, nos comunicará el resultado que ha salido actualizando nuestro crédito. Se repetirá el ciclo hasta que el jugador se quede sin crédito.

Ejercicio 32. Punto más cercano.

Pedir al usuario un punto de referencia con sus coordenadas $[X, Y, Z]$. A continuación, el programa pedirá el número n de puntos a evaluar e irá preguntando por las coordenadas de dichos puntos (P_1, P_2, \dots, P_n). Como resultado se presentarán al usuario las coordenadas $[X, Y, Z]$ del punto a evaluar más cercano al punto de referencia y cuál es la distancia entre ambos.

Ejercicio 33. Puntos En Esfera.

Pedir al usuario la definición de una esfera dada por su centro $[X, Y, Z]$ y su radio. A continuación, permitir al usuario introducir el número de puntos en el espacio que desee definidos por sus coordenadas $[X, Y, Z]$. Como resultado se presentará al usuario el número de puntos situados en el interior de la esfera y el número de puntos situados en el exterior.

Ejercicio 34. Máximo común divisor Euclides.

Pedir al usuario dos números de más de 14 cifras y obtener el máximo común divisor utilizando el algoritmo de Euclides.

Algoritmo de Euclides para 2366 y 273 con resultado de 91:

2366 dividido entre 273 es 8 y sobran 182 \rightarrow $\text{mcd}(2366, 273) = \text{mcd}(273, 182)$

273 dividido entre 182 es 1 y sobran 91 \rightarrow $\text{mcd}(273, 182) = \text{mcd}(182, 91)$

182 dividido entre 91 es 2 y sobra 0 \rightarrow $\text{mcd}(182, 91) = \text{mcd}(91, 0) = 91$

Ej:

Dame N1: 111000222000333000

Dame N2: 222000333000444000

Máximo común divisor: 333000

Ref. http://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Euclides

Ejercicio 35. Números perfectos Euclides.

Hacer un programa que calcule los 8 primeros números perfectos utilizando la fórmula de Euclides. Un número perfecto es un número natural que es igual a la suma de sus divisores propios positivos, sin incluirse él mismo.

Algoritmo de Euclides:

1.- Definamos la secuencia 1, 2, 4, 8, 16... donde cada elemento es el doble del anterior.

2.- Seleccionemos una determinada cantidad de elementos consecutivos de la secuencia comenzando por el 1.

3.- Si la suma de la secuencia es un número primo, entonces dicha suma multiplicada por el último elemento es un número perfecto. (Para flipar)

Ej.: $1 + 2 + 4 = 7$ que es primo, luego $7 * 4 = 28$ que es perfecto.

Ej.: $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$ que es primo, luego $31 * 16 = 496$ que es perfecto.

Ref. <http://www.astroseti.org/articulo/3520/historia-de-los-numeros-perfectos>

Ejercicio 36. Sumar cuadrados primos.

Pedir al usuario una cantidad de primos "c" y a continuación sumar los cuadrados de los "c" primeros números primos.

Ej.: para $c = 2$ sería $2^2 + 3^2$.

Ej.: para $c = 7$ sería $2^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + 11^2 + 13^2 + 17^2$

NOTA: El uno, por convenio, no se considera ni primo ni compuesto.

Ejercicio 37. Número PI.

Existe una relación entre TODOS los números primos y el número PI. Dicha relación es la siguiente:
 $(1-1/2^2)*(1-1/3^2)*(1-1/5^2)*(1-1/7^2)*(1-1/11^2)*(1-1/13^2) \dots = 6 / \pi^2$ (Para flipar al cuadrado)
Pedir al usuario cuántos términos de la serie quiere considerar y mostrar, a continuación, el error producido por la aproximación.

Ejemplos:

Para 1 término $(1-1/2^2)$ el error es 0.14207

Para 10 términos el error es 0.00441

Para 100 términos el error es 0.00015

Ejercicio 38. Goldbach.

La conjetura de Goldbach es uno de los problemas sin resolver más antiguos de las matemáticas ya que no se ha podido demostrar. Su enunciado es el siguiente: "Todo número par mayor que 2 puede escribirse como suma de dos números primos".
Comprobar que es cierto para los 100 primeros números.

Ref. http://es.wikipedia.org/wiki/Conjetura_de_Goldbach

Ejercicio 39. Primos gemelos.

Obtener las parejas de primos gemelos entre dos números dados.
Primos gemelos son aquellos cuya diferencia es 2 como por ejemplo:
(3, 5), (5, 7), (11, 13), (17, 19)... (809, 811)...

Ejercicio 40. Ahorro.

Pedir al usuario la cantidad que tiene ahorrada en el banco y cuál es el interés anual que le da el banco por sus ahorros. Pedir, a continuación, cual es la cantidad objetivo que el usuario pretende conseguir con sus ahorros. Mostrar al usuario el año en el cual sus ahorros alcanzarán dicha cantidad.

Ej.: Cantidad actual = 1000 €. Interés = 3% TAE. Objetivo = 2000 €.

Ejercicio 41. Fermat.

El último teorema de Fermat establece que no existe solución con números enteros para la ecuación: $x^n + y^n = z^n$ si n es un entero más grande que dos.

(Para n = 2 se trata del teorema de Pitágoras).

Comprobar que es cierto para n = 3 y los enteros x, y, z entre 1 y 1.000

Ref. http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%9Altimo_teorema_de_Fermat

NOTA: Si obtienes una demostración del teorema, mucho mejor ;)

Ejercicio 42. Orden de notas.

Permitir que el usuario introduzca una serie de notas. Analizar si el usuario ha introducido las notas en orden creciente, en orden decreciente o sin ningún orden determinado. Mostrar un mensaje indicando "Orden creciente", "Orden decreciente " o "Ningún orden".

Ejemplos:

Dos notas (3,5; 7,5) sería orden creciente.

Cuatro notas (9,0; 5,5; 5,0; 4,2) sería decreciente.

Tres notas (4,5; 7,8; 5,3) sería sin ningún orden.

Ejercicio 43. Primos menores.

Un número primo es un número natural que tiene solo dos divisores: él mismo y el 1. Pedir al usuario una cantidad de primos C y un número N.

Mostrar los C números primos que, siendo menores que N, están más cerca de él.

Ejemplos:

Para el número 10 y la cantidad de primos 3 dichos primos son 7, 5 y 3.

Para el número 7 y la cantidad de primos 2 dichos primos son 5 y 3.

Para N = 999 y C = 4 el resultado es 997, 991, 983 y 977

Para N = 9999 y C = 7 el resultado es 9973, 9967, 9949, 9941, 9931, 9929 y 9923.

Ejercicio 44. Segunda mejor nota.

Preguntar al usuario la cantidad de notas a introducir (tres o más). Después permitirle introducir ese número de notas del alumno Juan y de la alumna Lucia. Mostrar como resultado la segunda mejor nota de Juan y la segunda mejor nota de Lucia.

Ejemplos:

Para Juan (5,7; 9,2; 7,5) y Lucia (8,7; 7,6; 9,0)

la segunda mejor de Juan es 7,5 y de Lucia 8,7.

Para Juan (6,4; 7,2; 7,0; 9,5) y Lucia (9,8; 7,0; 4,0; 10)

la segunda mejor de Juan es 7,2 y de Lucia 9,8.

Ejercicio 45. Casi aprobados.

Permitir al usuario que introduzca las notas que desee. Para terminar deberá introducir -1.

Mostrar los dos suspensos más cercanos al 5. Si solo hay un suspenso, mostrar ese. Si no hay ninguno mostrar el mensaje "Ningún suspenso".

Ejemplos:

Para las notas (3,5; 7,5; 4,8; 9,7; 2,3; 5,0; 4,1; 2,0; 6,8; 5,1) -> 4,1 y 4,8

Para las notas (2,0; 5,0; 9,5) el resultado es 2,0

Para las notas (5,0; 7,4) el resultado es "Ningún suspenso"

Ejercicio 46. Clave pública.

La descomposición en factores primos de un número es única.

Esto implica que si tenemos un número n generado por la multiplicación de dos números primos p_1 y p_2 ($n = p_1 * p_2$) solo es posible obtener dos números primos que multiplicados den ese número. En algunos algoritmos de encriptación se obtiene un número grande n por multiplicación de dos números primos p_1 y p_2 de forma que $n = p_1 * p_2$.

La forma de reventar esa encriptación es realizar el proceso inverso: Dado el número n , obtener los dos primos p_1 y p_2 .

Pedir al usuario un número n con esas características y obtener los números primos origen.

Ref. <http://www.textoscientificos.com/criptografia/publica>

Ejemplos:

Para 3980021 los factores primos son 1993 y 1997

Para 191881 los factores primos son 10099 y 19

Para 101989801 los factores primos son 10099 y 10099

Para 187469373461 (38 bits) los factores primos son...

Ejercicio 47. Números amigos.

Dos números amigos son dos enteros positivos A y B tales que la suma de divisores de A es igual a B y la suma de divisores de B es igual a A . (No se cuentan como divisores los números A y B).

Un ejemplo es el par (220, 284) donde los divisores de 220 suman 284 y los divisores de 284 suman 220. Pedir al usuario dos números n_1 y n_2 y localizar en ese intervalo parejas de números amigos.

Ref. http://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmeros_amigos

Ejemplos:

Para 100 y 400 el resultado es 220 y 284

Para 1000 y 2000 el resultado es 1184 y 1210

Para 6000 y 7000 el resultado es 6232 y 6368

Ejercicio 48. Frecuencia de divisores.

Pedir al usuario un intervalo de números n_1 , n_2 y mostrar la cantidad de divisores c más frecuente entre los números del intervalo. p.e. Entre 20 y 40 la cantidad de divisores más frecuente es 4 ya que existen 9 números que tienen 4 divisores cada uno. El resto se distribuye así:

4 números con 2 divisores; 1 número con 3 divisores; 3 números con 6 divisores; 3 números con 8 divisores; 1 número con 9 divisores.

Entre 1000 y 1100 el resultado es 8 divisores.

Entre 2000 y 2100 el resultado es 4 divisores.

Ejercicio 49. Fibonacci

Dada la secuencia de Fibonacci 0 1 1 2 3 5 8 13 21 34... Pedir al usuario un intervalo y contar los números de Fibonacci que existen en ese intervalo.

Ejemplos:

Para 4 y 14 el resultado es 3

Para 10 y 100 el resultado es 5

Para 10 y 1000 el resultado es 10

Ejercicio 50. Tres enteros.

Encontrar tres enteros X, Y, Z que resuelvan la ecuación: $1/x^2 + 1/y^2 = 1/z^2$ siendo su suma $S = (X + Y + Z)$ un valor indicado por el usuario.

Ejemplos:

Para $S = 470$ la solución es $X=150$ $Y=200$ $Z=120$

Para $S = 940$ la solución es $X=300$ $Y=400$ $Z=240$

Ejercicio 51. La huerta.

Una huerta tiene N árboles. Cada árbol produce F frutos. Se conoce que por cada árbol adicional plantado, la producción de cada árbol en la huerta disminuye en R frutos. Pedir al usuario N, F y R y mostrarle cual es el número óptimo de árboles en la huerta para optimizar la cosecha.

Ejemplos:

Para 25 árboles - 600 frutos por árbol - 15 frutos menos por nuevo árbol -> 33 arboles

Para 20 árboles - 400 frutos por árbol - 5 frutos menos por nuevo árbol -> 51 arboles

Ejercicio 52. La lata.

Se pretende fabricar una lata de conserva cilíndrica (con tapa) de N litros de capacidad. ¿Cuáles deben ser sus dimensiones para que se utilice el mínimo posible de metal? Pedir al usuario N (en litros) y calcular el radio y la altura de la lata (en mm enteros).

Ejemplos:

Para 1 litro la solución es $r = 57$ mm y $h = 98$ mm

Para 2 litros la solución es $r = 70$ mm y $h = 130$ mm

Ejercicio 53. La secuencia.

Para cada número de la secuencia de Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89...) sumar todas sus cifras de forma repetida hasta obtener un número de una única cifra. Crear un programa que muestre por consola esta nueva secuencia a razón de 12 números por línea. Concluir, a continuación, si se produce algún patrón en esa serie de Fibonacci modificada.