ETSI
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# Fundamentos de Programación

*Grado en Ing. Informática*

**Guion práctico nº 1**

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Universidad de Huelva

## *Tema 2.- Algoritmos. Tipos de datos, operadores y expresiones*

1. Diseñe un programa en C++ que muestre por pantalla un mensaje indicando:
   Este es mi primer programa en la Universidad de Huelva.

2. Diseñe un programa que lea por teclado un número entero y muestre por pantalla ese número incrementado en 5.

3. ¿Qué mostraría por pantalla la ejecución del siguiente programa?

```
#include <iostream>
using namespace std;
int   main () {
      int   primero, segundo, tercero;
      cout  << primero << ”\n” << segundo << ”\n” <<tercero;
      return 0;
}
```

4. Diseñe un programa que intercambie el valor de dos variables de tipo entero leídas desde teclado, sacando su valor por pantalla.

5. Diseñe un programa en C++ tal que pida un número entero por teclado que sea una cantidad de bytes y muestre por pantalla cuantos Kbytes son.

6. Diseñe un programa en C++ de tal forma que pedirá la nota de teoría y la nota de prácticas de un examen realizado (se suponen valoradas entre 0 y 10). Y mostrará por pantalla la nota final, sabiendo que la nota de teoría vale el 40% y la nota de prácticas vale el 60%.

7. Dadas las coordenadas por teclado x e y de dos puntos de un plano, muestre por pantalla la distancia que existe entre estos dos puntos.

8. Diseñe un programa que pida dos números enteros por teclado y a continuación calcule su suma, su diferencia, su producto y su cociente y los muestre por pantalla.

9. Determine cuáles de los siguientes identificadores son válidos. Si son inválidos explique por qué (pruébelos en el compilador):

| | | |
|---|---|---|
| a) registro 1 | b)1registro1 | c)archivo_3 |
| d) float | e) $impuesto | f) _nombre |
| g) nombre  A | h) 123_opcion | i) Belen |
| j) Resultado_total | k) N_pasaje3 | l) Float |

10. Diseñe un programa que halle la longitud, la superficie y el volumen de la circunferencia, círculo y esfera. El programa deberá pedir el radio de la circunferencia.

    Fórmulas: Longitud = 2 * PI * R;   Superficie = PI * $R^2$;   Volumen = 4*PI*$R^3$/ 3

11. Diseñe un programa que pida una cantidad en euros y devuelva su equivalente en dólares americanos y en libras esterlinas. Nota: Utilice constantes para guardar el valor cambio en euros del dólar americano y de las libras esterlinas.

12. Diseñe un programa que lea una temperatura medida en la escala Celsius (grados centígrados) y la convierta a grados Fahrenheit, según la siguiente fórmula:

$$Fahrenheit = \left(\frac{9}{5}\right) \cdot Celsius + 32$$

13. Diseñe un programa que resuelva una ecuación de segundo grado $ax^2+bx+c = 0$. Debe pedir al usuario que introduzca los valores de a, b y c de tipo entero y el programa indicará las dos posibles raíces solución. No considere el caso de raíces imaginarias.

14. Diseñe un programa que lea cinco notas de exámenes con decimales por teclado y calcule la nota media obtenida. Los datos de entrada deben leerse en la misma línea y el resultado deberá mostrarse por pantalla

15. Diseñe un programa que solicite al usuario un sistema de ecuaciones lineales pidiendo los coeficientes a, b, c, d, e, y f por teclado, y muestre por pantalla los valores de x e y, sabiendo que:

$$ax + by = c$$
$$dx + ey = f$$
$$x = \frac{ce - bf}{ae - bd} \quad y = \frac{af - cd}{ae - bd}$$

16. Diseñe un programa que convierta una cantidad positiva de segundos leída desde teclado a su equivalente en horas, minutos y segundos, expresando estos valores por pantalla. Si se lee, por ejemplo, el valor de 3701 seg. debe mostrar por pantalla 1 hora, 1 minuto y 41 segundos.

17. Suponga que observa un presupuesto por arreglar la carretera entre dos pueblos de su provincia de 15000 metros de longitud de acuerdo con la fórmula que se pone a continuación. ¿Dará el mismo resultado las dos asignaciones siguientes en un programa en C++? Diseñe un programa en C++ y muestre por pantalla el resultado.

```
Precio_total_en_euros = 5000 * (longitud_en_metros / 5280.0);
Precio_total_en_euros = 5000 * (longitud_en_metros / 5280);
```

18. Diseñe un programa para calcular el sueldo de un empleado, en función del número de horas normales y extras trabajadas. Las horas normales se pagan a 5 €, las extraordinarias a 8 € y se aplica siempre una retención del 15%. El usuario del programa deberá indicar como datos de entrada el número de horas trabajadas de cada tipo.

19. Diseñe un programa que calcule y muestre por pantalla el perímetro y el área de un rectángulo. Para ello deberá solicitar por teclado el ancho y el largo del mismo.

20. **Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado** es aquel en el que un móvil/objeto se desplaza sobre una trayectoria recta estando sometido a una aceleración constante.
La fórmulas que rigen este movimiento son las siguientes:

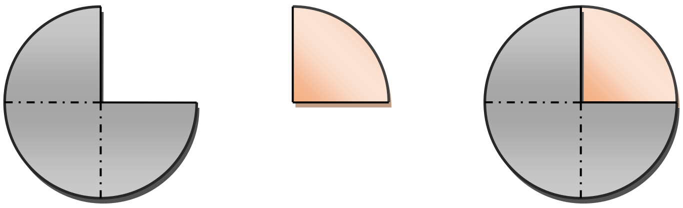
$$V = V_0 + a \times t$$

$$S = S_0 + V_0 \times t + \tfrac{1}{2} \times a \times t^2$$

Implementar un programa que solicite los valores necesarios $V_0$, $S_0$, $a$, $t$ y muestre por pantalla soluciones a problemas como este ejemplo:

Un Formula 1 comienza su vuelta de clasificación con una velocidad inicial de 69 m/s, ¿Qué velocidad final tendrá y cuantos metros habrá recorrido si el piloto acelera a 3.6 m/s$^2$ durante 10 segundos ?

21. **Operaciones con Fracciones**. Una Fracción es la expresión de una cantidad ***x*** dividida entre otra cantidad ***y*** $\left(\frac{x}{y}\right)$, es decir que representa el **cociente no efectuado** de números. En la fracción "***y***" el denominador expresa el número de partes en las que se trocea la unidad, y el numerador "***x***" indica cuántas partes se toman. Por ejemplo:



$$\frac{3}{4} \quad + \quad \frac{1}{4} \quad = \quad \frac{4}{4} = 1$$

Se pide implementar un programa que solicite los datos de dos fracciones $\frac{a}{b}$ y $\frac{c}{d}$ y muestre por pantalla el resultado de Sumar, Restar, Multiplicar y Dividir ambas fracciones. Dada las limitaciones de la pantalla el ejemplo anterior se mostraría:

**`3/4 + 1/4 = 4/4`**

Las operaciones con fracciones se calculan de la siguiente manera:

Sumar: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + b \times c}{b \times d}$

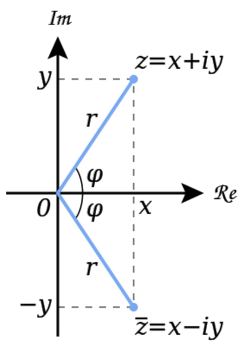
Resta: $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \times d - b \times c}{b \times d}$

Multiplicación: $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

División: $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c}$

22. Operaciones con complejos. Se define un número complejo $z = (x, y)$ como un par ordenado de números reales donde $x$ es la parte real e $y$ la parte imaginaria.

Los números complejos se pueden representar mediante dos ejes cartesianos donde la componte real está en el eje horizontal $x$ y la parte imaginaria $y$ en el eje vertical.



Se pide implementar un programa que solicite los datos de dos complejos $z_1 = (a,b)$ y $z_2 = (c,d)$ y a continuación muestre por pantalla el resultado de Sumar, Restar, Multiplicar y Dividir ambos complejos.

Dada las limitaciones de la pantalla un número complejo se mostrará de la forma cartesiana $x + iy$.

Las operaciones con complejos se calculan de la siguiente manera:

Sumar: $(a,b)+(c,d)=(a+c,b+d)$

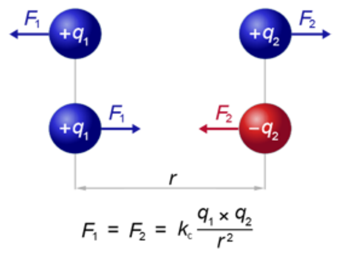
Resta: $(a,b)-(c,d)=(a-c,b-d)$

Multiplicación: $(a,b)\times(c,d)=(ac-bd,ad+bc)$

División: $\frac{(a,b)}{(c,d)}=\frac{(ac+bd,bc-ad)}{(c^2+d^2)}=\left(\frac{ac+bd}{c^2+d^2},\frac{bc-ad}{c^2+d^2}\right)$

23. El estudio de las fuerzas de atracción o repulsión entre partículas cargadas fue realizado por el físico francés *Coulomb*, cuya ley dice lo siguiente:

*Para cargas pequeñas (aproximadamente puntuales) la fuerza de atracción o de repulsión es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.*




| | | |
|---|---|---|
| Su expresión matemática es:<br><br>$F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$ | Donde:<br>• ***F*** es la *fuerza atractiva* o *repulsiva*.<br>• $\boldsymbol{q_1}$ y $\boldsymbol{q_2}$ son las *cargas eléctricas*.<br>• ***r*** la *distancia* entre ellas<br>• ***k*** es una *constante de proporcionalidad* que depende del sistema de unidades que se emplee y del medio material en el que se encuentran las cargas. | En el vacío y usando el *Sistema Internacional*, en el que ***F*** se expresa en *newtons*, ***q*** en *culombios* y ***r*** en *metros*, ***k*** vale aproximadamente:<br>$k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$ |

**Implementar** un programa de modo que:

a) Declare tres variables locales: q1, q2 y r. Donde las cargas serán valores en µC (micro C, p.ej. 3µC = 3x10$^{-6}$C) y la distancia se aportará por el usuario en metros. Hay que tener en cuenta que el usuario indica una carga en ***µC*** pero si atendemos a las unidades de la constante ***k*** en la fórmula se debe trabajar en ***C***.

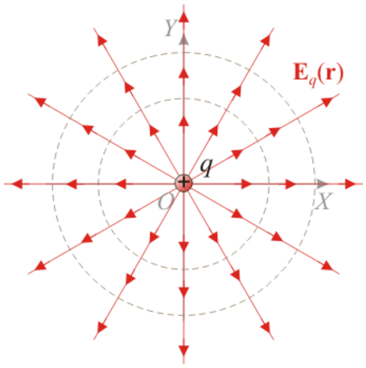
b) Solicite al usuario por teclado los valores de las *cargas* y la *distancia* entre ellas.

c) Calcule y muestre por pantalla la *fuerza de atracción/repulsión* entre las cargas.

Ejemplos para comprobar las soluciones obtenidas:

| | |
|---|---|
| $q_1$ = 3μC $q_2$ = -8μC r = 2m | F = -0.054 N |
| $q_1$ = -0.5μC $q_2$ = 644μC r = 3.5m | F = -0.237 N |
| $q_1$ = 2.8μC $q_2$ = 7.5μC r = 0.1374m | F = 10 N |
| $q_1$ = 4μC $q_2$ = -8μC r = 0.004m | F = -18000 N |
| $q_1$ = 1μC $q_2$ = 2.5μC r = 0.05m | F = 9 N |

24. Si en las proximidades de una carga puntual ***q,*** colocamos sucesivamente cargas de prueba $\boldsymbol{q_i}$, sabemos por la *ley de Coulomb* que dichas cargas se verán sometidas a una fuerza eléctrica. La intensidad del campo eléctrico ***E,*** medida en *Newton/Culombio*, creado por dicha carga puntual, se puede expresar del siguiente modo:




$$E = \frac{q}{4\pi\varepsilon r^2}$$

Donde:

- ***q*** es la *carga puntual* generadora del campo eléctrico.
- ***Ɛ*** es la *constante dieléctrica* o *permitividad* del medio y cuyo valor en el vacío es:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

- ***r*** es la distancia a la carga puntual.

**Implementar** un programa de modo que:

a) Declare dos variables locales q (valor en μC ) y r (valor en m). Al igual que en el ejercicio anterior, hay que tener en cuenta que el usuario indicará una carga en μC pero si atendemos a las unidades de la constante Ɛ en la fórmula se debe trabajar en C.
b) Solicite al usuario los valores de la *carga* y la *distancia*.
c) Calcule y muestre por pantalla la *intensidad del campo eléctrico* creado por dicha carga puntual a la distancia **r**.

Ejemplos para comprobar las soluciones obtenidas:

| | |
|---|---|
| q = 0.001μC r = 0.02m | E = $2.25 \times 10^4$ N/C |
| q = 0.0015μC r = 0.3m | E = 499.5 N/C |
| q = 0.04μC r = 2m | E = 89.9 N/C |

24. La ***energía cinética***, en la *mecánica clásica*, de una masa puntual depende de su *masa* y su *velocidad*. La ***energía potencial gravitatoria*** se define como la energía que poseen los cuerpos por el hecho de poseer *masa* y estar situados a una determinada *distancia* de la superficie terrestre. La ***energía mecánica*** es la suma de la energía cinética más la energía potencial.

A continuación se muestra cómo se expresan matemáticamente dichas energías y en qué unidad de miden:

| ***Energía cinética:*** | ***Energía potencial:*** | ***Unidad de medida:*** |
|---|---|---|
| $E_c = \frac{1}{2}mv^2$<br>Donde:<br>• ***m*** es la *masa* expresada en ***kg.***<br>• ***v*** es la *velocidad* expresada en ***m/s*** | $E_p = m \cdot g.h$<br>Donde:<br>• ***m*** es la *masa* expresada en ***kg.***<br>• ***g*** es la *gravedad* cuyo valor es de ***9.8 m/s²***.<br>• ***h*** es la *altura* a la que se encuentra, expresada en ***m.*** | La unidad de medida de la energía, en el S.I. es el ***Julio*** (***J***). Un ***Julio*** equivale a:<br>$J = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ |

**Implementar** un programa de modo que:

a) Declare tres variables locales: m (expresada en kg), v (expresada en km/h) y h (expresada en ***km***). El alumno deberá **tener en cuenta en qué unidad se almacenan** los datos, y en qué unidad deben estar expresados para hacer las operaciones correctamente, de modo que el programa deberá **realizar las conversiones oportunas**.
b) Solicite al usuario los valores de *masa*, *velocidad* y *altura* de un determinado cuerpo en las unidades antes indicadas.
c) Calcule y muestre la *energía cinética*, la *energía potencial* y *energía mecánica* del cuerpo indicado por el usuario.

Ejemplos para comprobar las soluciones obtenidas:

| | |
|---|---|
| `m = 75kg v = 32.4km/h h = 0.0025km` | `Ec = 3037.5J`<br>`Ep = 1837.5J`<br>`Em = 4875J` |
| `m = 2500kg v = 720km/h h = 3km` | Ec = $5x10^7$J<br>Ep = $7.35x10^7$J<br>Em = $1.235x10^8$J |
| `m = 200kg v = 10.8km/h h = 0.03km` | `Ec = 900J`<br>`Ep = 58800J`<br>`Em = 59700J` |