Práctica extra: Tipos de datos simples

Programación 1 · C++ · Ejercicios adicionales

Objetivo: practicar expresiones aritméticas, división entera, resto, conversiones, funciones de *cmath*, redondeos y descomposición de cantidades. Los ejercicios mantienen el estilo de la práctica proporcionada y algunos añaden pequeños trucos para obligar a razonar sobre el tipo de dato y el orden de las operaciones.

Instrucciones generales

En los ejercicios de programación, realiza primero los cálculos que puedas hacer a mano. Después escribe el programa en C++, compílalo con **g++ -Wall** y comprueba la salida. Salvo que el enunciado indique lo contrario, utiliza variables de tipo **int** para cantidades enteras y **double** para cantidades decimales.

> **Importante:** En varios ejercicios hay una pequeña trampa relacionada con la división entera (*/*), el resto (**%**), la precedencia de operadores o la conversión entre **int** y **double**. Intenta detectar el problema antes de mirar las soluciones.

Ejercicio 1 — División entera y tipos de datos

Sin ejecutar el programa, calcula qué valor se obtiene en cada expresión. Después comprueba los resultados en C++.

a) 17 / 5
b) 17 / 5.0
c) 17.0 / 5
d) 17 / 5 * 2
e) 17 / (5 * 2)
f) 17 % 5
g) 17 % 5 + 2
h) (17 + 5) / 2

Escribe un programa que muestre todas las expresiones anteriores por pantalla.

Truco: presta especial atención a qué operaciones se realizan con enteros y cuáles con decimales.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 2 — Conversión de segundos

Escribe un programa que solicite una cantidad de segundos (entero positivo) y la convierta en:

- horas completas,
- minutos completos restantes,
- segundos restantes.

Por ejemplo, para 3671 segundos debe mostrar:
3 horas, 1 minuto y 11 segundos.

No utilices bucles ni estructuras condicionales. Resuélvelo utilizando únicamente división entera y el operador resto %.

Entrada: número entero de segundos.
Salida: horas, minutos y segundos.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 3 — Precio con descuento e IVA

Una tienda aplica un descuento del 15% sobre el precio de un producto y, posteriormente, añade un IVA del 21%.

Escribe un programa que solicite el precio original (double) y calcule:

- importe del descuento,
- precio después del descuento,
- IVA aplicado,
- precio final.

Prueba el programa con 84.50 €.

Importante: el IVA se calcula sobre el precio ya rebajado, no sobre el precio original.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 4 — Distancia entre dos puntos

Dados dos puntos del plano P(x1, y1) y Q(x2, y2), escribe un programa que solicite sus coordenadas y calcule:

d = sqrt((x2 - x1)^2 + (y2 - y1)^2)

Además, calcula el punto medio:
Mx = (x1 + x2) / 2
My = (y1 + y2) / 2

Utiliza sqrt() y pow() de <cmath>.

Prueba con P(2, -1) y Q(8, 7).

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 5 — Ángulo de una manecilla

Un reloj analógico marca una hora entre 0 y 11 y unos minutos entre 0 y 59.

Calcula el ángulo exacto de la manecilla de las horas respecto a las 12:00.

La manecilla avanza:
- 30 grados por cada hora completa.
- 0.5 grados por cada minuto.

Prueba con 7:24.

Después calcula también cuánto falta para que la manecilla llegue a las 12:00, suponiendo que medimos el ángulo en sentido horario desde las 12.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 6 — Descomposición de una cantidad de dinero

Un cajero trabaja con billetes de 50 €, 20 €, 10 € y 5 €, y monedas de 2 € y 1 €.

El programa recibe una cantidad entera de euros y debe indicar cuántos billetes y monedas de cada tipo se necesitan para descomponerla.

No utilices if, for, while ni otras estructuras de control. Supón que la cantidad es un múltiplo de 1 €.

Prueba con 137 €.

Pista: para cada denominación, utiliza división entera y después actualiza el resto.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 7 — Energía cinética y velocidad

La energía cinética de un objeto viene dada por:

Ec = (1/2) m v^2

Escribe un programa que solicite la masa m (kg) y la velocidad v (m/s) y calcule la energía cinética en julios.

Además, calcula la velocidad que tendría el mismo objeto si su energía cinética fuese el doble, despejando la fórmula:

v_nueva = sqrt(2 · Ec_nueva / m)

Prueba con m = 4.5 kg y v = 12 m/s.

Usa sqrt() de <cmath>.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 8 — Conversión de ángulos

Escribe un programa que solicite un ángulo en grados y lo convierta a radianes.

Utiliza:

rad = grados * PI / 180

Define PI como:

const double PI = 3.14159265;

Después calcula sin() y cos() del ángulo convertido a radianes.

Prueba con 60 grados.

Truco: las funciones sin() y cos() de <cmath> reciben el ángulo en radianes, no en grados.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 9 — El truco de la división entera

El siguiente programa pretende calcular la media de tres números:

```
int a, b, c;
cin >> a >> b >> c;
double media = (a + b + c) / 3;
```

1. Explica qué problema puede aparecer si a, b y c son enteros.
2. Corrige el programa sin cambiar el tipo de a, b y c.
3. Prueba con 8, 7 y 6.
4. Calcula también la media con dos decimales usando fixed y setprecision().

Este ejercicio es de razonamiento: antes de ejecutarlo, predice el resultado.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

Ejercicio 10 — Ejercicio reto: segundos desde medianoche

Una hora se introduce mediante tres enteros: horas, minutos y segundos.

Calcula cuántos segundos han transcurrido desde las 00:00:00.

Después calcula cuántos segundos faltan para llegar a las 24:00:00.

Finalmente, calcula qué porcentaje del día ha transcurrido:

porcentaje = segundos_transcurridos * 100.0 / 86400

Prueba con 18:37:42.

Restricción: no utilices if, for, while ni funciones propias. Solo variables, operaciones aritméticas y cout/cin.

Truco: 86400 es el número de segundos que tiene un día completo.

> **Antes de programar:** intenta escribir en papel las operaciones y anticipar el resultado. Comprueba después el programa.

SOLUCIONES

Soluciones orientativas en C++. Se incluyen explicaciones de los trucos principales y resultados de prueba.

Solución del ejercicio 1 — División entera y tipos de datos

```
  #include &lt;iostream&gt;
  using namespace std;
```

```
int main() {
cout << "a) " << 17 / 5 << endl;
cout << "b) " << 17 / 5.0 << endl;
cout << "c) " << 17.0 / 5 << endl;
cout << "d) " << 17 / 5 * 2 << endl;
cout << "e) " << 17 / (5 * 2) << endl;
cout << "f) " << 17 % 5 << endl;
cout << "g) " << 17 % 5 + 2 << endl;
cout << "h) " << (17 + 5) / 2 << endl;
return 0;
}
```

Resultados:
a) 3
b) 3.4
c) 3.4
d) 6
e) 1
f) 2
g) 4
h) 11

Solución del ejercicio 2 — Conversión de segundos

```
  #include &lt;iostream&gt;
  using namespace std;
```

```
int main() {
int total;
cout << "Introduce los segundos: ";
cin >> total;

int horas = total / 3600;
int resto = total % 3600;
int minutos = resto / 60;
int segundos = resto % 60;

cout << horas << " horas, "
<< minutos << " minutos y "
<< segundos << " segundos" << endl;

return 0;
}
```

Para 3671:
horas = 3671 / 3600 = 1
resto = 3671 % 3600 = 71
minutos = 71 / 60 = 1
segundos = 71 % 60 = 11

Salida: 1 hora, 1 minuto y 11 segundos.

Solución del ejercicio 3 — Precio con descuento e IVA

```
  #include &lt;iostream&gt;
  using namespace std;
```

```
int main() {
double precio;
cout << "Introduce el precio: ";
cin >> precio;

double descuento = precio * 0.15;
double precioRebajado = precio - descuento;
double iva = precioRebajado * 0.21;
double precioFinal = precioRebajado + iva;

cout << "Descuento: " << descuento << " euros" << endl;
cout << "Precio rebajado: " << precioRebajado << " euros" << endl;
cout << "IVA: " << iva << " euros" << endl;
cout << "Precio final: " << precioFinal << " euros" << endl;

return 0;
}
```

Para 84.50 €:
descuento = 12.675 €
precio rebajado = 71.825 €
IVA = 15.08325 €
precio final = 86.90825 €

Solución del ejercicio 4 — Distancia entre dos puntos

```
  #include &lt;iostream&gt;
  #include &lt;cmath&gt;
  using namespace std;
```

```
int main() {
double x1, y1, x2, y2;

cout << "x1: ";
cin >> x1;
cout << "y1: ";
cin >> y1;
cout << "x2: ";
cin >> x2;
cout << "y2: ";
cin >> y2;

double distancia = sqrt(pow(x2 - x1, 2) + pow(y2 - y1, 2));
double mx = (x1 + x2) / 2.0;
double my = (y1 + y2) / 2.0;

cout << "Distancia: " << distancia << endl;
cout << "Punto medio: (" << mx << ", " << my << ")" << endl;

return 0;
}
```

Para P(2,-1) y Q(8,7):
distancia = sqrt(6^2 + 8^2) = 10

punto medio = (5, 3)

Solución del ejercicio 5 — Ángulo de una manecilla

```
  #include &lt;iostream&gt;
  using namespace std;
```

```
int main() {
int hora, minutos;

cout << "Hora (0-11): ";
cin >> hora;
cout << "Minutos (0-59): ";
cin >> minutos;

double angulo = hora * 30.0 + minutos * 0.5;
double falta = 360.0 - angulo;

cout << "Angulo: " << angulo << " grados" << endl;
cout << "Falta: " << falta << " grados" << endl;

return 0;
}
```

Para 7:24:
angulo = 7*30 + 24*0.5
= 210 + 12
= 222 grados

falta = 360 - 222 = 138 grados

Solución del ejercicio 6 — Descomposición de una cantidad de dinero

```
  #include &lt;iostream&gt;
  using namespace std;
```

```
int main() {
int cantidad;
cout << "Cantidad de euros: ";
cin >> cantidad;

int b50 = cantidad / 50;
cantidad = cantidad % 50;

int b20 = cantidad / 20;
cantidad = cantidad % 20;

int b10 = cantidad / 10;
cantidad = cantidad % 10;

int b5 = cantidad / 5;
cantidad = cantidad % 5;

int m2 = cantidad / 2;
cantidad = cantidad % 2;

int m1 = cantidad;

cout << "Billetes de 50: " << b50 << endl;
cout << "Billetes de 20: " << b20 << endl;
cout << "Billetes de 10: " << b10 << endl;
```

```
cout << "Billetes de 5: " << b5 << endl;
cout << "Monedas de 2: " << m2 << endl;
cout << "Monedas de 1: " << m1 << endl;

return 0;
}
```

Para 137 €:
50: 2
resto 37
20: 1
resto 17
10: 1
resto 7
5: 1
resto 2
2: 1
1: 0

Solución del ejercicio 7 — Energía cinética y velocidad

```
  #include &lt;iostream&gt;
  #include &lt;cmath&gt;
  using namespace std;

int main() {
double masa, velocidad;

cout << "Masa (kg): ";
cin >> masa;
cout << "Velocidad (m/s): ";
cin >> velocidad;

double energia = 0.5 * masa * pow(velocidad, 2);
double energiaDoble = 2.0 * energia;
double velocidadNueva = sqrt(2.0 * energiaDoble / masa);

cout << "Energia cinetica: " << energia << " J" << endl;
cout << "Energia doble: " << energiaDoble << " J" << endl;
cout << "Nueva velocidad: " << velocidadNueva << " m/s" << endl;

return 0;
}
```

Para m = 4.5 kg y v = 12 m/s:
Ec = 0.5 * 4.5 * 12^2 = 324 J
Ec_nueva = 648 J
v_nueva = sqrt(2*648/4.5) = 16.97 m/s aproximadamente

Solución del ejercicio 8 — Conversión de ángulos

```
  #include &lt;iostream&gt;
  #include &lt;cmath&gt;
  using namespace std;

int main() {
const double PI = 3.14159265;
double grados;

cout << "Angulo en grados: ";
cin >> grados;
```

```
double radianes = grados * PI / 180.0;
double seno = sin(radianes);
double coseno = cos(radianes);

cout << "Radianes: " << radianes << endl;
cout << "sin(angulo): " << seno << endl;
cout << "cos(angulo): " << coseno << endl;

return 0;
}
```

Para 60 grados:
radianes ≈ 1.04719755
sin(60°) ≈ 0.866025
cos(60°) ≈ 0.5

Solución del ejercicio 9 — El truco de la división entera

```
  #include &lt;iostream&gt;
  #include &lt;iomanip&gt;
  using namespace std;

int main() {
int a, b, c;

cin >> a >> b >> c;

// Problema:
// (a + b + c) / 3 realiza primero una division entera.

double media = (a + b + c) / 3.0;

cout << fixed << setprecision(2);
cout << "Media: " << media << endl;

return 0;
}
```

Para 8, 7 y 6:
(a+b+c) = 21
21 / 3.0 = 7.00

Para un caso como 8, 7 y 5:
20 / 3 = 6 si la division es entera,
pero 20 / 3.0 = 6.67.

La clave es que al usar 3.0 la division se realiza en double.

Solución del ejercicio 10 — Solución del ejercicio reto: segundos desde medianoche

```
  #include &lt;iostream&gt;
  #include &lt;iomanip&gt;
  using namespace std;

int main() {
int horas, minutos, segundos;

cout << "Horas: ";
cin >> horas;
```

```
cout << "Minutos: ";
cin >> minutos;
cout << "Segundos: ";
cin >> segundos;

int transcurridos = horas * 3600 + minutos * 60 + segundos;
int faltan = 86400 - transcurridos;

double porcentaje = transcurridos * 100.0 / 86400.0;

cout << "Segundos transcurridos: " << transcurridos << endl;
cout << "Segundos que faltan: " << faltan << endl;

cout << fixed << setprecision(2);
cout << "Porcentaje del dia: " << porcentaje << "%" << endl;

return 0;
}
```

Para 18:37:42:
transcurridos = 18*3600 + 37*60 + 42
= 67062 s

faltan = 86400 - 67062
= 19338 s

porcentaje = 67062*100/86400
≈ 77.62 %