

## Ejercicios resueltos del Capítulo de Tipos de métodos

- 1) Escribir un programa que simule el lanzamiento de dos dados y muestre por pantalla la frecuencia de los resultados de mil lanzamientos. Nota: puede emplearse la rutina predefinida de Java `Math.random()` que devuelve un valor aleatorio real entre 0 y 1.
- 2) Los números reales representados en coma flotante tienen una precisión limitada y las operaciones que se realicen con ello pueden generar errores de redondeo. Por ejemplo, en una división, en el cálculo de la raíz cuadrada de un número... Esto hace que se puedan surgir problemas a la hora de comparar dos valores numéricos reales mediante una relación de igualdad. En su lugar se debería comparar si están lo *suficientemente* cercanos, es decir, si el valor absoluto (mejor, relativo) de la diferencia es menor de un determinado valor muy pequeño. Matemáticamente esta situación puede expresarse de la siguiente forma:

$$\frac{|x - y|}{\max(|x|, |y|)} \leq \varepsilon$$

Para evitar problemas con la división en el caso de que el divisor sea muy cercano a cero, la expresión anterior puede transformarse en:

$$|x - y| \leq \max(|x|, |y|) \cdot \varepsilon$$

En base a lo anterior, construir un método que devuelva verdadero o falso si dos valores numéricos reales dados como parámetros son iguales o no. Nota: pueden emplearse las rutinas predefinidas de la clase `Math` de Java que sean necesarias.

## Soluciones a los ejercicios propuestos del Capítulo de Tipos de métodos

1) Programa que simula el lanzamiento de dos dados y muestra por pantalla la frecuencia de los resultados de mil lanzamientos

```
public class Dosdados {
    public static void main (String [] args) {
        int dado1, dado2, resultado;
        int [] frecuencia = {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0} ;
        for (int i=1; i<=1000; i++) {
            dado1 = (int) (6*Math.random() + 1); // Entre 1 y 6
            dado2 = (int) (6*Math.random() + 1); // Entre 1 y 6
            resultado = dado1+dado2;
            frecuencia[resultado-2]++;
        }
        System.out.println("Frecuencias de los resultados:");
        for (int i=0; i<=10 ; i++) {
            System.out.print("Frecuencia de " + (i+2));
            System.out.println(": " + frecuencia[i]);
        }
    }
}
```

La ejecución del código anterior origina la siguiente salida por pantalla:

```
$>java Dosdados.
Frecuencias de los resultados:
Frecuencia de 2: 21
Frecuencia de 3: 50
Frecuencia de 4: 95
Frecuencia de 5: 106
Frecuencia de 6: 153
Frecuencia de 7: 159
Frecuencia de 8: 140
Frecuencia de 9: 116
Frecuencia de 10: 79
Frecuencia de 11: 52
Frecuencia de 12: 29
```

2) Programa que incluye un método `sonIguales` que devuelve verdadero o falso si dos valores numéricos reales dados como parámetros son iguales o no.

```
public class CasiCero {
    public static void main (String [] args) {
        double a = 10;
        double b = Math.pow(Math.sqrt(a),2);
        System.out.println(a + " y " + b + " iguales: " + (a==b));
        System.out.println(a + " y " + b + " iguales: " + sonIguales(a,b));
    }
    public static boolean sonIguales(double x, double y){
        final double EPSILON = 1E-12;
        double maximo = Math.max(Math.abs(x), Math.abs(y));
        return Math.abs(x-y)<= maximo*EPSILON;
    }
}
```

La ejecución del código anterior origina la siguiente salida por pantalla:

```
$>java CasiCero.
10.0 y 10.0000000000000002 son iguales: false
10.0 y 10.0000000000000002 son iguales: true
```