

La clase *Math* (opcional)

La clase *Math* tiene miembros dato y funciones miembro estáticas, vamos a conocer algunas de estas funciones, cómo se llaman y qué tarea realizan.

Miembros dato constantes

La clase *Math* define dos constantes muy útiles, el número π y el número e .

```
public final class Math {  
    public static final double E = 2.7182818284590452354;  
    public static final double PI = 3.14159265358979323846;  
    //...  
}
```

El modificador **final** indica que los valores que guardan no se pueden cambiar, son valores constantes

Se accede a estas constantes desde la clase *Math*, de la siguiente forma

```
System.out.println("Pi es " + Math.PI);  
System.out.println("e es " + Math.E);
```

Funciones miembro

La clase *Math* define muchas funciones y versiones distintas de cada función.

Por ejemplo, para hallar el valor absoluto de un número define las siguientes funciones. Se llama a una u otra dependiendo del tipo de dato que se le pasa en su único argumento.

```
public final class Math {  
    public static int abs(int a) {  
        return (a < 0) ? -a : a;  
    }  
    public static long abs(long a) {  
        return (a < 0) ? -a : a;  
    }  
    public static float abs(float a) {  
        return (a < 0) ? -a : a;  
    }  
    public static double abs(double a) {  
        return (a < 0) ? -a : a;  
    }  
    //...  
}
```

Por ejemplo, hallar el valor absoluto de los siguientes números

```
int i = -9;
double x = 0.3498;
System.out.println("|" + i + "|" es " + Math.abs(i));
System.out.println("|" + x + "|" es " + Math.abs(x));
```

Math.abs(i), llama a la primera versión, y *Math.abs(x)* llama a la última versión.

Funciones trigonométricas

En las funciones trigonométricas los argumentos se expresan en radianes. Por ejemplo, el ángulo 45° se convierte en radianes y luego se halla el seno, el coseno y la tangente

```
double angulo = 45.0 * Math.PI/180.0;
System.out.println("cos(" + angulo + ") es " + Math.cos(angulo));
System.out.println("sin(" + angulo + ") es " + Math.sin(angulo));
System.out.println("tan(" + angulo + ") es " + Math.tan(angulo));
```

Para pasar de coordenadas rectangulares a polares es útil la función *atan2*, que admite dos argumentos, la ordenada y la abscisa del punto. Devuelve el ángulo en radianes.

```
double y=-6.2; //ordenada
double x=1.2; //abscisa
System.out.println("atan2(" + y+" , "+x + ") es " + Math.atan2(y,
x));
```

Funciones exponencial y logarítmica

La función exponencial *exp* devuelve el número *e* elevado a una potencia

```
System.out.println("exp(1.0) es " + Math.exp(1.0));
System.out.println("exp(10.0) es " + Math.exp(10.0));
System.out.println("exp(0.0) es " + Math.exp(0.0));
```

La función *log* calcula el logaritmo natural (de base *e*) de un número

```
System.out.println("log(1.0) es " + Math.log(1.0));
System.out.println("log(10.0) es " + Math.log(10.0));
System.out.println("log(Math.E) es " + Math.log(Math.E));
```

Función potencia y raíz cuadrada

Para elevar un número *x* a la potencia *y*, se emplea *pow(x, y)*

```
System.out.println("pow(10.0, 3.5) es " + Math.pow(10.0, 3.5));
```

Para hallar la raíz cuadrada de un número, se emplea la función *sqrt*

```
System.out.println("La raíz cuadrada de " + x + " is " +
Math.sqrt(x));
```

Aproximación de un número decimal

Para expresar un número real con un número especificado de números decimales empleamos la función *round*. Por ejemplo, para expresar los números *x* e *y* con dos cifras decimales escribimos

```
double x = 72.3543;
double y = 0.3498;
System.out.println(x + " es aprox. " +
(double)Math.round(x*100)/100);
System.out.println(y + " es aprox. " +
(double)Math.round(y*100)/100);
```

Se obtiene 72.35 y 0.35 como cabría esperar. Fijarse que *round* devuelve un número entero **int** que es necesario promocionar a **double** para efectuar la división entre 100.

El mayor y el menor de dos números

Para hallar el mayor y el menor de dos números se emplean las funciones *min* y *max* que comparan números del mismo tipo.

```
int i = 7;
int j = -9;
double x = 72.3543;
double y = 0.3498;
// para hallar el menor de dos número
System.out.println("min(" + i + "," + j + ") es " +
Math.min(i,j));
System.out.println("min(" + x + "," + y + ") es " +
Math.min(x,y));
// Para hallar el mayor de dos números
System.out.println("max(" + i + "," + j + ") es " +
Math.max(i,j));
System.out.println("max(" + x + "," + y + ") es " +
Math.max(x,y));
```

Números aleatorios

La clase *Math* define una función denominada *random* que devuelve un número pseudoaleatorio comprendido en el intervalo [0.0, 1.0). Existe otra alternativa, se pueden generar números pseudoaleatorios a partir de un objeto de la clase [*Random*](#) que llame a la función miembro *nextDouble*.

```
System.out.println("Número aleatorio: " + Math.random());
System.out.println("Otro número aleatorio: " + Math.random());
```

```
public class MatematicasApp {
    public static void main(String args[]) {

        int i = 7;
        int j = -9;
        double x = 72.3543;
```

```

double y = 0.3498;

System.out.println("i es " + i);
System.out.println("j es " + j);
System.out.println("x es " + x);
System.out.println("y es " + y);

// Valor absoluto de un número
System.out.println("|" + i + "|" es " + Math.abs(i));
System.out.println("|" + j + "|" es " + Math.abs(j));
System.out.println("|" + x + "|" es " + Math.abs(x));
System.out.println("|" + y + "|" es " + Math.abs(y));

// aproximación decimal
//empleando (round)
System.out.println(x + " es " + Math.round(x));
System.out.println(y + " es " + Math.round(y));

System.out.println(x + " es aprox." +
(double)Math.round(x*100)/100);
System.out.println(y + " es aprox." +
(double)Math.round(y*100)/100);

// para hallar el menor de dos número
System.out.println("min(" + i + "," + j + ") es " +
Math.min(i,j));
System.out.println("min(" + x + "," + y + ") es " +
Math.min(x,y));

// Para hallar el mayor de dos números
System.out.println("max(" + i + "," + j + ") es " +
Math.max(i,j));
System.out.println("max(" + x + "," + y + ") es " +
Math.max(x,y));

// las constantes PI y E
System.out.println("Pi es " + Math.PI);
System.out.println("e es " + Math.E);

//funciones trigonométricas
double angulo = 45.0 * Math.PI/180.0;
System.out.println("cos(" + angulo + ") es " + Math.cos(angulo));
System.out.println("sin(" + angulo + ") es " + Math.sin(angulo));
System.out.println("tan(" + angulo + ") es " + Math.tan(angulo));

// Funciones trigonométricas inversas
double valor = 0.707;
System.out.println("acos(" + valor + ") es " + Math.acos(valor));
System.out.println("asin(" + valor + ") es " + Math.asin(valor));
System.out.println("atan(" + valor + ") es " + Math.atan(valor));
y=6.2; //ordenada
x=-5.4; //abscisa
System.out.println("atan2(" + y+" , "+x + ") es " + Math.atan2(y,
x));

//Funciones exponencial y logarítmica
System.out.println("exp(1.0) es " + Math.exp(1.0));
System.out.println("exp(10.0) es " + Math.exp(10.0));
System.out.println("exp(0.0) es " + Math.exp(0.0));

System.out.println("log(1.0) es " + Math.log(1.0));

```

```
System.out.println("log(10.0) es " + Math.log(10.0));
System.out.println("log(Math.E) es " + Math.log(Math.E));

// pow(x,y) devuelve x elevado a y.
System.out.println("pow(2.0, 2.0) es " + Math.pow(2.0,2.0));
System.out.println("pow(10.0, 3.5) es " + Math.pow(10.0,3.5));
System.out.println("pow(8, -1) es " + Math.pow(8,-1));

// sqrt(x) devuelve la raíz cuadrada de x.
System.out.println("La raíz cuadrada de " + y + " es " +
Math.sqrt(y));

// Devuelve un número pseudo-aleatorio comprendido entre 0.0 y 1.0
System.out.println("Número aleatorio: " + Math.random());
System.out.println("Otro número aleatorio: " + Math.random());
}
}
```