

**SUPSI**

# La Classe Math

**Loris Grossi, Fabio Landoni, Andrea Baldassari**

Contenuto realizzato in collaborazione con: T. Leidi, A.E. Rizzoli, S. Pedrazzini

Fondamenti di Informatica

Bachelor in Ingegneria Informatica

## Obiettivo

Essere in grado di utilizzare la classe `Math`, messa a disposizione da Java, nella risoluzione di problemi.

Obiettivi della lezione:

- Conoscere e saper utilizzare le funzioni matematiche messe a disposizione dalla classe.
- Conoscere e saper utilizzare le costanti messe a disposizione dalla classe.

# Operatori

## *Operatore di assegnazione semplice*

=	Assegnazione
---	--------------

## *Operatori aritmetici*

+	Somma Concatenazione di stringhe
---	-------------------------------------

-	Sottrazione
---	-------------

*	Moltiplicazione
---	-----------------

/	Divisione
---	-----------

%	Resto della divisione
---	-----------------------

## *Altri operatori*

-	Negativo
---	----------

++	Incremento
----	------------

--	Decremento
----	------------

## *Operatori d'eguaglianza e relazionali*

==	Uguale a
----	----------

!=	Differente da
----	---------------

>	Maggiore di
---	-------------

>=	Maggiore o uguale a
----	---------------------

<	Minore di
---	-----------

<=	Minore o uguale a
----	-------------------

## *Operatori logici (booleani)*

!	Negazione (NOT)
---	-----------------

&&	AND
----	-----

	OR
--	----

Fonte:

<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/nutsandbolts/opsummary.html>

## La classe `Math`

Per il calcolo matematico, oltre agli operatori, Java mette a disposizione le funzioni della classe ***Math***.

Ecco un breve elenco di alcune funzioni:

- `Math.pow(base, esponente)` per calcolare l'elevamento a potenza,
- `Math.sqrt(numero)` per calcolare la radice quadrata di un numero,
- `Math.log(numero)` per calcolare il logaritmo naturale di un numero,
- `Math.log10(numero)` per calcolare il logaritmo in base 10 di un numero,
- `Math.sin(radiani)` per calcolare il seno di un angolo in radianti,
- `Math.cos(radiani)` per calcolare il coseno di un angolo in radianti,
- `Math.tan(radiani)` per calcolare la tangente di un angolo in radianti,
- `Math.random()` per generare un numero casuale tra 0.0 (compreso) e 1.0 (escluso).

## Costanti della classe `Math`

La classe **`Math`** contiene le seguenti **costanti**:

- `Math.E`: numero di Eulero, base del logaritmo naturale.
- `Math.PI`: pi greco, rapporto tra la circonferenza ed il diametro del cerchio.

## Funzioni della classe Math

La classe *Math* contiene *funzioni* per il calcolo di:

- Valore assoluto, arrotondamenti, min, max, resti della divisione,
- Radici quadrate, radici cubiche, elevamenti a potenza,
- Funzioni trigonometriche, conversioni fra angoli,
- Generazione di numeri casuali,
- E molto altro ancora.

## Funzioni della classe `Math`

Di seguito, alcune funzioni messe a disposizione dalla classe `Math`:

- `Math.abs(x)`: valore assoluto. Calcola il valore di  $|x|$ .
- `Math.exp(x)`: funzione esponenziale. Calcola il valore di  $e^x$ .
- `Math.log(x)`: logaritmo naturale. Calcola il valore di  $\log_e(x)$ .
- `Math.pow(x, y)`: elevamento a potenza. Calcola il valore di  $x^y$ .
- `Math.floor(x)`: arrotondamento per difetto. Ritorna un `double` anche se `x` è di tipo `int`. Ad esempio, `Math.floor(3.76)` è `3.0`.
- `Math.ceil(x)`: arrotondamento per eccesso. Ritorna un `double` anche se `x` è di tipo `int`. Ad esempio, `Math.ceil(3.76)` è `4.0`.
- `Math.round(x)`: arrotondamento per approssimazione. Ritorna l'intero più vicino. Ad esempio, `Math.round(3.76)` è `4`.
- `Math.random()`: generatore di numeri casuali. Restituisce un numero a virgola mobile (`double`) distribuito uniformemente tra `0.0` (compreso) e `1.0` (escluso).

## La classe `Math`: funzioni trigonometriche

Funzioni trigonometriche (gli angoli sono misurati in **radianti** e non in gradi):

- `Math.sin(x)`
- `Math.cos(x)`
- `Math.tan(x)`

Funzioni trigonometriche inverse (gli angoli sono misurati in **radianti** e non in gradi):

- `Math.asin(x)`
- `Math.acos(x)`
- `Math.atan(x)`

Conversione da gradi a radianti e viceversa:

- `Math.toRadians(gradi)`
- `Math.toDegrees(radianti)`



## Funzioni della classe Math: esempio

```
public class Test {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("cos(pi/2) = " + Math.cos(Math.PI / 2));  
        System.out.println("sin(pi/2) = " + Math.sin(Math.PI / 2));  
        System.out.println("tan(pi/4) = " + Math.tan(Math.PI / 4));  
  
        System.out.println("acos(1) = " + Math.acos(1));  
        System.out.println("asin(.75) = " + Math.asin(.75));  
        System.out.println("atan(.5) = " + Math.atan(.5));  
  
        System.out.println("exp(1.0) = " + Math.exp(1.0));  
        System.out.println("exp(10.0) = " + Math.exp(10.0));  
        System.out.println("exp(0.0) = " + Math.exp(0.0));  
  
        System.out.println("log(1.0) = " + Math.log(1.0));  
        System.out.println("log(e) = " + Math.log(Math.E));  
        System.out.println("log10(10.0) = " + Math.log10(10.0));  
  
        System.out.println("pow(2.0, 2.0) = " + Math.pow(2.0, 2.0));  
        System.out.println("pow(10.0, 3.5) = " + Math.pow(10.0, 3.5));  
        System.out.println("pow(8, -1) = " + Math.pow(8, -1));  
    }  
}
```

## Funzioni della classe Math: esempio

```
import java.util.Scanner;

public class VolumeSfera {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.print("Inserire il raggio della sfera: ");
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        double raggio = input.nextDouble();

        double volume = (4.0 / 3.0) * Math.PI * Math.pow(raggio, 3.0);

        System.out.println("Il volume della sfera è: " + volume);

        input.close();
    }
}
```



## Numeri casuali: esempio

```
public class NumeriCasuali {  
    public static void main(String[] args) {  
        // Numero casuale compreso tra 0.0 (incluso) e 1.0 (escluso)  
        double numeroCasuale = Math.random();  
        System.out.println(numeroCasuale);  
  
        // Numero casuale compreso tra 0 (incluso) e 100 (escluso)  
        int intCasuale = (int) (100 * numeroCasuale);  
        System.out.println(intCasuale);  
  
        // Numero casuale compreso tra 10 (incluso) e 50 (escluso)  
        int intCasuale2 = (int) (40 * numeroCasuale + 10);  
        System.out.println(intCasuale2);  
    }  
}
```

## Riepilogo

- Operatori
- Costanti della classe `Math`
- Funzioni della classe `Math`
- Funzioni trigonometriche
- Generazione di numeri casuali