

## Hausaufgaben 1

**04/05.10.2023**

Abgabe der Lösung am 10.10.2023

### Komplexe Zahlen

Schreiben Sie eine Klasse `Komplex` zur Repräsentation einer komplexen Zahl  $z$ ,  $z = x + iy$ ;  $x, y \in \mathbb{R}$ .

- Legen Sie die Attribute fest. Implementieren Sie einen Konstruktor und die Getter-Methoden.
- Schreiben Sie eine Methode  
`public void addiere(Komplex z)`,  
die zur aktuellen komplexen Zahl die übergebene komplexe Zahl addiert.
- Schreiben Sie eine Methode  
`public void multipliziere(Komplex z)`,  
die die aktuelle komplexe Zahl mit der übergebenen komplexen Zahl multipliziert.
- Schreiben Sie eine Methode  
`public double getBetrag()`,  
die den Betrag der aktuellen komplexen Zahl berechnet und zurückgibt.
- Schreiben Sie eine Methode  
`public String toString()`,  
die die aktuelle komplexe Zahl in einer geeigneten Form als String zurückgibt.
- Schreiben Sie eine Methode  
`public Komplex[] getWurzel()`,  
die die Quadratwurzel der aktuellen komplexen Zahl berechnet und die beiden Ergebnisse als Feld von 2 Elementen zurückgibt. Bei der Wurzel von 0 wird ein Feld mit zwei 0-Elementen zurückgegeben.
- Schreiben Sie jeweils eine weitere Additions- und Multiplikationsmethode  
`public Komplex getSumme(Komplex z)`  
`public Komplex getProdukt(Komplex z)`,  
die nicht das aktuelle Objekt verändert, sondern ein neues Objekt (das Ergebnis der Operation) zurückgibt.
- Testen Sie Ihre implementierten Methoden in der folgenden `main`-Methode.

```
Komplex z = new Komplex(0,0);           // z := 0
System.out.println("z = " + z);
z = new Komplex(1,0);                   // z := 1
System.out.println("z = " + z);
z = new Komplex(0,1);                   // z := i
System.out.println("z = " + z);
z = new Komplex(-4,0);                   // z := -4
System.out.println("z = " + z);
Komplex[] wurzeln = z.getWurzel();        // => 2i und -2i
System.out.println("sqrt(z) = " + Arrays.toString(wurzeln));
z = new Komplex(1,1);                   // z := 1+i
System.out.println("z = " + z);
double betrag = z.getBetrag();
System.out.println("|z| = " + betrag);    // => sqrt(2) = 1.41...
Komplex z2 = new Komplex(2,1);          // z2 := 2+i
System.out.println("z2 = " + z2);
z.addiere(z2);                           // z := z+z2 = 3.0 + 2.0i
System.out.println("z nach Addition von z2 = " + z);
z.multipliziere(z2);                     // z := z*z2 = 4.0 + 7.0i
System.out.println("z nach Multiplikation von z2 = " + z);
z2 = z.getProdukt(new Komplex(-1,0));    // z2 := -z = -4.0 - 7.0i
System.out.println("z2 = " + z2);
Komplex summe = z.getSumme(z2);          // summe := z + z2 = 0
System.out.println("summe = " + summe);
```

**Ausgabe:**

```
z = 0.0
z = 1.0
z = 0.0 + i
z = -4.0
sqrt(z) = [1.2246467991473532E-16 + 2.0i, -1.2246467991473532E-16 - 2.0i]
z = 1.0 + i
|z| = 1.4142135623730951
z2 = 2.0 + i
z nach Addition von z2 = 3.0 + 2.0i
z nach Multiplikation von z2 = 4.0 + 7.0i
z2 = -4.0 - 7.0i
summe = 0.0
```