

Arbeitsbogen Nr. 7

class, new, Klasse KomplexeZahl, Konstruktoren und ihre Überladung, Daten und Methoden einer Klasse, die Initialisierung (Allozierung) eines Objekts einer Klasse mit Hilfe eines Konstruktors und des new-Operators, this. Zugriffsrechte, Sichtbarkeit von Klassen, Daten und Methoden, public, private und protected.
<http://www.math.uni-hamburg.de/projekte/java/kurs/JavaKursP.html>
<http://www.math.uni-hamburg.de/projekte/java/kurs/JavaKurs7.html>

Aufgaben:

7-1. Laden Sie die Klassen `KomplexeZahl1.java` und `Komplex2.java` aus dem Internet.

a) Überprüfen Sie im `main()`-Block der Applikationsklasse `Komplex2`, dass für die imaginäre Einheit i gilt: $i \cdot i = -1$. **(1 Punkt)**

b) Fügen Sie der Applikationsklasse `Komplex2` analog zur Methode `mal()` noch eine Methode
`public static KomplexeZahl1 addiere(KomplexeZahl1 z1, KomplexeZahl1 z2)`
zu, die zwei komplexe Zahlen addieren soll. Berechnen Sie mit diesen Methoden das Produkt und die Summe von $z_1 = 5 + 2i$ und $z_2 = -3 - 2i$.
Überprüfen Sie mit Hilfe der Methode `reell()`, welche der beiden Ergebnisse reelle Zahlen darstellen. **(1 Punkt)**

7-2. Die Klasse `KomplexeZahl4` (welche die Klasse `Winkel` benutzt) verbietet einen Zugriff von außen auf die Daten. Daher kann die Methode `mal()` in der Applikationsklasse `Komplex2` nicht übernommen werden. Erstellen Sie eine Applikationsklasse, in der die Methode `mal()` entsprechend modifiziert wird, in dem die öffentlichen Methoden `getRe()` und `getIm()` verwendet werden **(1 Punkt)**

Sodann verifiziere man an Hand der beiden komplexen Zahlen mit Betrag 0.5 und dem Winkel 1.2π bzw.

Betrag 1.2 und Winkel 0.5π , dass die Multiplikation komplexer Zahlen dem Produkt ihrer Beträge und der Summe ihrer Winkel entspricht **(1 Punkt)**

7-3. Fügen Sie der Klasse `KomplexeZahl4` eine Methode `void Drehe(Winkel a)` hinzu, die die jeweilige komplexe Zahl um einen vorgegebenen Winkel α im Bogenmaß gegen den Uhrzeiger dreht. **Hinweis:** Drehen um den Winkel α ist identisch mit einer Multiplikation mit $z = \cos(a) + i \sin(a)$. **(1 Punkt)**

Drehen Sie die komplexe Zahl mit Betrag 1 und Winkel $\pi/4$ um $\pi/2$ und geben Sie Real- und Imaginärteil vor und nach der Drehung aus. **(1 Punkt)**

Gesamtpunktzahl: 6

Mindestanforderung: 4 Punkte