

Hausaufgaben 1

08.10.2020

Abgabe der Lösung am 14.10.2020

1.) Komplexe Zahl

Schreiben Sie eine Klasse `KomplexeZahl`, die eine komplexe Zahl $z (z = x + iy; x, y \in \mathbb{R})$ repräsentieren soll.

- Legen Sie die Attribute fest. Implementieren Sie einen Konstruktor und die Getter-Methoden.
- Schreiben Sie eine Methode
`public void addiere(KomplexeZahl z),`
die zur aktuellen komplexen Zahl die übergebene komplexe Zahl addiert.
- Schreiben Sie eine Methode
`public void multipliziere(KomplexeZahl 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 KomplexeZahl[] 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 KomplexeZahl getSumme(KomplexeZahl z)`
`public KomplexeZahl getProdukt(KomplexeZahl 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.

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