

ZPG Vertiefungskurs Mathematik

Mögliche Stundenverteilung zum Thema Komplexe Zahlen (18 h)

Nr	Inhalte	Begleitmaterial
1/2	<p>Einstieg in die komplexen Zahlen Auch historische Aspekte $x^2 = -1$; imaginäre Einheit i mit $i^2 = -1$ Zahlbereichserweiterung von \mathbb{R} nach \mathbb{C} Realteil und Imaginarteil einer Zahl Normdarstellung: $z = a + bi$ Konjugiert komplexe Zahl $\bar{z} = a - bi$ Grundrechenarten in Normdarstellung</p>	
3/4	<p>Grundrechenarten in der Normdarstellung Darstellung einer komplexen Zahl als Zeiger in der Gaußschen Zahlenebene Addition und Subtraktion zweier Zeiger Beispiele</p>	<p>Übungsblatt: Grundrechenarten in Normdarstellung</p>
5/6	<p>Multiplikation und Division zweier Zeiger in der Gaußschen Zahlenebene Multiplikation: $r_1 \cdot r_2 = r$ und $\varphi_1 + \varphi_2 = \varphi$ Division: $r_1 : r_2 = r$ und $\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi$ Beispiele</p>	
7/8	<p>Eulerschen Beziehung: $\cos\varphi + \sin\varphi \cdot i = e^{\varphi \cdot i}$ Polardarstellung: $z = r \cdot e^{\varphi \cdot i}$ Umrechnung: Normdarstellung \leftrightarrow Polardarstellung Übungen zur Umrechnung von Normdarstellung in Polardarstellung und umgekehrt Übungen zum Rechnen mit komplexen Zahlen in beiden Darstellungen</p>	<p>Übungsblatt: „Normdarstellung und Polardarstellung“</p>

Nr	Inhalte	Begleitmaterial
9/10	<p>Übungen zum Rechnen mit komplexen Zahlen in beiden Darstellungen</p> <p>Potenzen von komplexen Zahlen</p> $z = r \cdot e^{\varphi \cdot i} \Rightarrow z^n = r^n \cdot e^{n \cdot \varphi \cdot i}$ <p>auch zeichnerische Darstellung in der Gaußschen Zahlenebene</p> <p>Beispiel mit $r = 1$ (Einheitskreis)</p>	
11/12	<p>Wurzeln in \mathbb{C}</p> <p>n. Einheitswurzeln: Lösungen von $z^n = 1$</p> <p>zeichnerische Darstellung in der Gaußschen Zahlenebene</p> <p>Lösungen von $z^n = e^{\varphi \cdot i}$ (d.h. $r = 1$)</p>	<p>Arbeitsblatt:</p> <p>Zeichnerische Darstellung komplexer Wurzeln</p>
13/14	<p>Lösungen von $z^n = r \cdot e^{\varphi \cdot i}$ Übungen</p> <p>zeichnerische Darstellung in der Gaußschen Zahlenebene</p> <p>Übungen zu Potenzen und Wurzeln in \mathbb{C}</p>	<p>Übungsblatt:</p> <p>Aufgaben zu komplexen Potenzen und Wurzeln</p>
15/16	<p>Einstieg: Lösung von Polynomgleichungen mit reellen Koeffizienten in \mathbb{C}</p> <p>Wenn z_1 eine Lösung ist, dann auch $\overline{z_1}$</p> <p>(Wdhg. Polynomdivision)</p> <p>Beispiel: $n = 2, 3, 4$ und 5</p>	<p>Übungsblatt:</p> <p>Lösung von Polynomgleichungen in \mathbb{C}</p> <p>Arbeitsblatt:</p> <p>Beweis, dass auch $\overline{z_1}$ eine Lösung ist</p>
17/18	<p>Welche Fälle können auftreten?</p> <p>Umkehrung: Lösungen \rightarrow Polynom</p> <p style="text-align: center;">$n = 2, 3$ und 4</p> <p>Vermischte Aufgaben zu komplexen Zahlen</p>	<p>Übungsblatt:</p> <p>Vermischte Aufgaben zu den komplexen Zahlen</p>