

W-Seminar Mathematik 2018/2020

Lehrkraft: OStR Berthold Meyer

Leitfach: Mathematik

Rahmenthema: „Die Mathematik mit dem i“

Zielsetzung des Seminars:

Nicht jede Gleichung lässt sich in der Menge der reellen Zahlen lösen, beispielsweise die Gleichung $x^2+1=0$. Die komplexen Zahlen erweitern die Menge der reellen Zahlen nun derart, dass die Gleichung $x^2+1=0$ lösbar wird. Mit dieser letzten Zahlenbereichserweiterung, die man am Gymnasium behandeln kann, lässt sich demnach jede algebraische Gleichung mit positivem Grad lösen. Man spricht in diesem Fall von einer „algebraischen Abgeschlossenheit“.

Ziel des Seminars ist es, die komplexen Zahlen als Erweiterungskörper der reellen Zahlen zu konstruieren. Dazu soll zunächst die Menge der reellen Zahlen als „Körper“ axiomatisch erklärt werden und anschließend zum „Körper“ der komplexen Zahlen erweitert werden.

Darauf aufbauend bieten sich zahlreiche Anwendungen in Ingenieurwissenschaften (z.B. Elektrotechnik) und Naturwissenschaften (insbesondere Physik) zur genaueren Untersuchung an. Ebenfalls interessant ist die geometrische Interpretation der komplexen Zahlen. In der Mathematik der 11. Jahrgangsstufe wird unter anderem behandelt, wie man Funktionen mit reellen Funktionsvariablen analytisch untersuchen kann. Dies lässt sich natürlich ebenfalls auf die Untersuchung von Funktionen mit komplexen Funktionsvariablen erweitern, mit sehr verblüffenden Ergebnissen.

Die komplexen Zahlen sind auch sehr eng mit der Geometrie verbunden und liefern interessante Zusammenhänge, die anschaulich geometrisch begründet werden können.

Das Seminar wendet sich an interessierte Schülerinnen und Schüler, die Lust darauf haben, über den berühmten „Tellerrand“ zu blicken und einen kleinen Hauch von „höherer Mathematik“ zu spüren, wie sie an einer Hochschule betrieben wird.

Gesicherte mathematische Grundkenntnisse sind hilfreich

Halbjahre	Tätigkeit der Schülerinnen/Schüler und der Lehrkraft	geplante Formen der Leistungserhebung
11/1	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung des Zahlenbereichs der komplexen Zahlen; der Körper der komplexen Zahlen (Unterricht) • Darstellung komplexer Zahlen (Unterricht) • Grundrechenarten für komplexe Zahlen (Unterricht) • Ab Januar 2019 erfolgt die Themenvergabe und die Festlegung des Arbeitstitels • Einführung in die Arbeitsweisen zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit (Recherchieren, Formale Anforderungen an die Seminararbeit, Gliederung, Verwendung von Zitaten, ...) 	Unterrichtsbeiträge, Rechenschaftsablagen, kleine Leistungsnachweise
11/2	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Recherche der Schüler • Individuelle Beratungsgespräche • Anfertigung und Abgabe eines Exposés (Zielsetzung der Arbeit; knappe Einführung in die Thematik; erste Ergebnisse; evtl. Zeitplan für die Erstellung der Arbeit) • Präsentation der ersten Ergebnisse durch die Seminarteilnehmer in Form eines Kurzreferats 	Kurzreferate, Bewertung des Exposés
12/1	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelgespräche; Information der Seminarteilnehmer über den Stand der Arbeit; • Abschlusspräsentation 	Schriftliche Seminararbeit Präsentation

W-Seminar Mathematik 2018/2020

Mögliche Themen für die Seminararbeiten

1. ...Verwendung komplexer Zahlen bei der Beschreibung harmonischer Schwingungen
2. ...Die komplexen Zahlen und der Wechselstrom
3. ...Verwendung der komplexen Zahlen bei der Beschreibung von Bewegungen
4. ...Bewegungen in rotierenden Systemen (Corioliskraft, Zentrifugalkraft)
5. ...Das Lösen algebraischer Gleichungen in der Menge der komplexen Zahlen
6. ...Der Fundamentalsatz der Algebra
7. ...Die komplexen Zahlen und Fraktale (evtl. Chaos)
8. ...Die Euler'sche Formel
9. ...Differenzierbarkeit in der Menge der komplexen Zahlen

Datum und Unterschrift der Lehrkraft

Datum und Unterschrift der Schulleiterin / des Schulleiters