

4. Übungsblatt: – Mathematische Methoden der Physik
Komplexe Zahlen: Darstellung und Gleichungen

Rechnen/Lösungsstrategien im Tutorium: 20. KW vom 14.5-18.5.2018

Lösungsbesprechung im Tutorium: 21. KW vom 21.5-25.5.2018

Aufgabe 1 : Addition und Multiplikation

Berechnen sie die folgenden komplexen Zahlen

$$\begin{aligned} z_1 &= (5 + 4i)(4 + 2i) & z_2 &= (1 - 2i)/(3 - 4i) + 5(i - 6) \\ z_3 &= (5 + 2i)(6 - 3i)/(3 - 6i) & z_4 &= (2 + 3i)/i + (4 - 3i)/\sqrt{i}. \end{aligned} \quad (1)$$

Aufgabe 2 : Darstellungsformen

Wandeln sie die folgenden komplexen Zahlen in die jeweils andere Darstellungsform um (von Polarform in karthesische Form und umgekehrt)

$$\begin{aligned} z_1 &= 4 - 7i & z_2 &= -2 + i & z_3 &= 32 & z_4 &= 5(\cos(\pi/6) + i \sin(\pi/6)) \\ z_5 &= 3(\cos(\pi/11) + i \sin(\pi/11)) & z_6 &= \sqrt{7}e^{0.5i} & z_7 &= \pi e^{\pi i/3}. \end{aligned} \quad (2)$$

Aufgabe 3 : Rechnen mit komplexen Zahlen

Gegeben sind die folgenden komplexen Zahlen $z_1 = 3 + 6i$, $z_2 = 2 - 3i$ und $z_3 = 1 - i$. Berechnen sie

$$\begin{aligned} z_4 &= z_1 + 2z_2 + 3z_3 & z_5 &= z_1 z_2^* & z_6 &= (z_1 - 2z_2^*)(2z_3 - z_3^*) & z_7 &= (z_1 z_2)/z_3^* \\ z_8 &= (2z_2^* - z_1)(z_3^* - 2z_1) & z_9 &= (z_1 - z_2^*)/(3z_3^*) & z_{10} &= (z_1 z_3^*)/(z_2^* z_3) \\ z_{11} &= |z_4| & z_{11} &= |z_5| & z_{12} &= |z_9|. \end{aligned} \quad (3)$$

Aufgabe 4 : Potenzen und Wurzeln

Berechnen sie folgende Potenzen (in karthesischer und Polarform) und Wurzeln (nur in karthesischer Form)

$$\begin{aligned} z_1 &= (1 + i)^2 & z_2 &= (4 - 6i)^4 & z_3 &= (2e^{-i30^\circ})^8 & z_4 &= (-4 - 3i)^5 \\ z_5 &= [(3 + i)/(2 - i)]^3 & z_6 &= (5e^{i\pi})^5 & z_7 &= (1 + i)^3 & z_8 &= (-2 + 5i)^5 \\ z_9 &= \sqrt[3]{8} & z_{10} &= \sqrt[6]{-64} & z_{11} &= \sqrt{4 - 2i} & z_{12} &= \sqrt[3]{81e^{-i180^\circ}} & z_{13} &= \sqrt[6]{-3 + 8i}. \end{aligned} \quad (4)$$

Aufgabe 5 : Lösen komplexer Gleichungen

Bestimmen sie sämtliche reellen und komplexen Lösungen folgender Gleichungen

$$\begin{aligned} z^3 &= i & z^4 &= 16e^{i160^\circ} & z^5 &= 3 - 4i \\ z^3 - z^2 + 4z - 4 &= 0 & z^4 - 2z^2 - 3 &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Vorlesung: Do. um 8:15 Uhr – 9:45 Uhr in EW 201.

Übungen: Die Tutorien beginnen in der zweiten Vorlesungswoche. Die Tutorieneinteilung, Klausurpunkteverteilung und Scheinvergabe erfolgt über das Mosessystem. Der Anmeldezeitraum geht bis Mittwoch, den 18. April 2018 18:00. Benötigt wird ein tubIT-Account. Bei Bedarf findet eine große Übung am Fr. von 14-16 Uhr im Raum C130 statt, halten Sie sich den Termin bitte frei. Genaueres auf unserer Webseite.
Die Übungsblätter werden in der Vorlesung am Donnerstag ausgegeben. Wir erwarten, dass jeder Studierende sich mit den Übungsaufgaben beschäftigt und mit der Bearbeitung VOR seinem Tutorium in der darauffolgenden Woche begonnen und erste Lösungsideen entwickelt hat. Die Tutorien werden sowohl zur angeleiteten Lösung der Übungsaufgaben (eine Woche nach Ausgabe der Aufgaben), als auch zur angeleiteten Selbstkontrolle der Aufgaben (zwei Wochen nach Ausgabe der Übungsaufgaben) genutzt. Darüber hinaus wird, eine selbstständige Bearbeitung der Aufgaben der Studierenden überwiegend außerhalb der Tutorien erwartet.
Die Übungsaufgaben dienen vorrangig der Vertiefung des Stoffes und insbesondere auch zur Vorbereitung der Klausur.

Klausur- und Scheinkriterien:

Die Klausur findet am Donnerstag, den 12.07.2018, in den Räumen MA 004, MA 005, EW 201 (genaue Verteilung der Studierenden wird noch bekannt gegeben) von 8:00-10:00 Uhr s.t. statt.

Für die Klausur ist eine Anmeldung erforderlich, diese erfolgt vom 4.- 29.6.18 (Ausschlussfrist) bei dem Tutor oder Assistenten im Tutorium oder Sprechstunde in dessen Tutorium der Studierende eingeteilt ist. Anmeldungen per Email werden nicht entgegengenommen.

Scheinkriterium ist die bestandene Klausur bzw. Nachklausur. Genauere Informationen finden Sie auf unserer Webseite <http://www.itp.tu-berlin.de/?193612> .

Literatur zur Lehrveranstaltung:

- Siegfried Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik
- Hermann Schulz: Physik mit Bleistift - Das analytische Handwerkszeug der Naturwissenschaftler
- May-Britt Kallenrode: Rechenmethoden der Physik - Mathematischer Begleiter zur Experimentalphysik