



PRÄSENZÜBUNG 4 AM 03.05.2019

1 Komplexe Zahlen

a) Berechnen Sie für

$$z = 1 + i$$

das komplex Konjugierte z^* , das Inverse $\frac{1}{z}$, das Quadrat z^2 und das Betragsquadrat $|z|^2$ jeweils in kartesischer Darstellung (d.h. als $a + ib$ mit $a, b \in \mathbb{R}$) und schreiben Sie z in die Polardarstellung (d.h. $re^{i\varphi}$ mit $r, \varphi \in \mathbb{R}$ und $r \geq 0$) um.

b) Berechnen Sie für

$$z = 2e^{3i}$$

z^* , $\frac{1}{z}$, z^2 und $|z|^2$ jeweils in Polardarstellung und schreiben Sie z in die kartesische Darstellung um.

Unter der Annahme, dass $\alpha, \beta, \gamma \in \mathbb{R}$, berechnen Sie $|z|^2$ für

c) $z = e^{\alpha+i\beta}$

d) $z = \frac{e^{i\alpha} + e^{i\beta}}{e^{i\gamma}}$

e) $z = \frac{1 + e^{i\alpha}}{e^{-i\alpha} - i}$

Skizzieren Sie folgende Punktmengen in der komplexen Ebene:

f) $\{z \in \mathbb{C} : z^2 = 1\}$

g) $\{z \in \mathbb{C} : z^3 = 1\}$

h) $\{z \in \mathbb{C} : |z|^2 = 1\}$

2 Phasengeschwindigkeit

Schreiben Sie die de Broglie Wellenfunktion $\Psi(x, t)$ für ein nicht-relativistisches Teilchen mit Masse m und Geschwindigkeit v_0 auf. Mit welcher Geschwindigkeit v_p bewegt sich diese Welle fort (sozusagen, mit welcher Geschwindigkeit bewegen sich die Funktionswerte von Ψ)? Diese Geschwindigkeit nennt man die Phasengeschwindigkeit der Welle. Warum ist das Ergebnis verwunderlich? Warum ist das Ergebnis dennoch kein Widerspruch?