**Vertiefungskurs Mathematik 12**

**Arbeitsblatt: Zeichnerische Darstellung komplexer Wurzeln**

**1) Darstellung komplexer Einheitswurzeln**

Gesucht sind alle Lösungen der Gleichung $z^{n}=1$ in C.

Beispiel 1: n = 3 🡺 $z^{3}=1$

Beachte: Das Wurzelziehen die Umkehrung vom Potenzieren und es gilt: $e^{2πi}=1$

Die gesuchten Wurzeln haben die Form: $z\_{k}=e^{φ\_{k}∙i}$

Wenn man eine Zahl zk gefunden hat, dann kann man die Probe machen:

$z\_{k}^{3}=\left(e^{φ\_{k}∙i}\right)^{3}= $ Somit gilt für ϕk:

Tipp: Der Winkel einer komplexen Zahl ist nicht eindeutig, es gilt z.B. $e^{2πi}=e^{4πi}$

Wir wollen die komplexen Lösungen in der Gaußschen Zahlenebene darstellen:



Ergebnisse:

Beispiel 2: n = 4 🡺 $z^{4}=1$

Die gesuchten Wurzeln haben wieder die Form: $z\_{k}=e^{φ\_{k}∙i}$

Wenn man eine Zahl zk gefunden hat, dann kann man die Probe machen:

$z\_{k}^{4}=\left(e^{φ\_{k}∙i}\right)^{4}= $ Somit gilt für ϕk:

Wir wollen die komplexen Lösungen in der Gaußschen Zahlenebene darstellen:



Ergebnisse:

Beispiel 3: n = 5 🡺 $z^{5}=1$

Die gesuchten Wurzeln haben wieder die Form: $z\_{k}=e^{φ\_{k}∙i}$

Wenn man eine Zahl zk gefunden hat, dann kann man die Probe machen:

$z\_{k}^{5}=\left(e^{φ\_{k}∙i}\right)^{5}= $ Somit gilt für ϕk:

Wir wollen die komplexen Lösungen in der Gaußschen Zahlenebene darstellen:



Ergebnisse:

**2) Darstellung der Lösungen der Gleichung** $z^{n}=z\_{0}$ **mit** $z\_{0}=e^{φi}$

Beispiel 1: n = 3 🡺 $z^{3}=e^{\frac{π}{4}i}$

Die gesuchten Wurzeln haben die Form: $z\_{k}=e^{φ\_{k}∙i}$

Wenn man eine Zahl zk gefunden hat, dann kann man die Probe machen:

$z\_{k}^{3}=\left(e^{φ\_{k}∙i}\right)^{3}= $ Somit gilt für ϕk:

Tipp: Der Winkel einer komplexen Zahl ist nicht eindeutig, es gilt z.B. $e^{\frac{π}{4}i}=e^{\frac{9π}{4}i}$

Wir wollen die komplexen Lösungen in der Gaußschen Zahlenebene darstellen:



Ergebnisse:

Wie hängen die beiden Darstellungen für n = 3 zusammen? (Vergleiche!)

Beispiel 2: n = 5 🡺 $z^{5}=e^{\frac{2π}{3}i}$

Die gesuchten Wurzeln haben die Form: $z\_{k}=e^{φ\_{k}∙i}$

Wenn man eine Zahl zk gefunden hat, dann kann man die Probe machen:

$z\_{k}^{5}=\left(e^{φ\_{k}∙i}\right)^{5}= $ Somit gilt für ϕk:

Tipp: Der Winkel einer komplexen Zahl ist nicht eindeutig, es gilt z.B. $e^{\frac{2π}{3}i}=e^{\frac{8π}{3}i}$

Wir wollen die komplexen Lösungen in der Gaußschen Zahlenebene darstellen:



Ergebnisse:

Wie hängen die beiden Darstellungen für n = 5 zusammen? (Vergleiche!)

Wie erhält man allgemein alle Lösungen der Gleichung $z^{n}=z\_{0}=e^{φ∙i}$ in C?