

2. Übungsblatt

Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie

Aufgabe 1:

Berechnen Sie alle holomorphen Funktionen $w = f(z)$, für die $\operatorname{Im} f(x + iy) = (2x + 1)^2 - 4y^2 + e^{-x} \cos y$ erfüllt ist.

Aufgabe 2:

Es sei $G = \{z \in \mathbb{C} \mid \operatorname{Re}(z^2) < 0, 0 < \operatorname{Im}(z) < 2\pi\}$.

- Skizzieren Sie G .
- Zeigen Sie, dass die Exponentialfunktion auf G schlicht ist.
- Berechnen Sie den Flächeninhalt von $\exp(G)$.

Aufgabe 3:

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit und die Stromlinien für die Strömung mit dem komplexen Potential $\phi(z) = z^2$.
- Es sei $f(z) = \frac{1}{\bar{z}}$ ($z \neq 0$) die Geschwindigkeit einer Strömung. Berechnen Sie ein komplexes Potential, Stromlinien und Äquipotentiallinien.

Aufgabe 4:

- Lösen Sie die Gleichungen $e^{\frac{1}{z}} = i$ und $i^z = i$.
- Berechnen Sie den Hauptwert der folgenden Zahlen:
 $(i(i-1))^i, i^i(i-1)^i, i^{(i^i)}, (\log i)^i, i^{\frac{1}{i}}$.

Aufgabe 5:

$z_0 \in \mathbb{C}$ und $\varphi \in [0, 2\pi)$ sind gegeben.

- Machen Sie sich klar, dass durch $z(t) = z_0 + te^{i\varphi}$, $t \in \mathbb{R}$, in \mathbb{C} eine Gerade g beschrieben wird.
- Geben Sie eine Formel für die Abbildung von \mathbb{C} nach \mathbb{C} an, die $z \in \mathbb{C}$ den an g gespiegelten Punkt zuordnet.