

## 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.