

# Mathematische Grundlagen

## Vorlesung 6 – Lösungen der Kontrollfragen

1. (a)  $z = e^{-i\pi/2}$   
 (b)  $z = \sqrt{2} e^{i\pi/4}$   
 (c)  $z = \sqrt{2} e^{i3\pi/4}$   
 (d)  $z = 2 e^{i2\pi/3}$
2. (a)  $-3x^{-4}$   
 (b)  $-\frac{3x^2}{x^6}$
- 3.

$$\begin{aligned} \left(\frac{e^{ix} + e^{-ix}}{2}\right)' &= (i/2)(e^{ix} - e^{-ix}) = -\sin x \\ \left(\frac{e^x + e^{-x}}{2}\right)' &= (1/2)(e^x - e^{-x}) = +\sinh x \end{aligned}$$

4. ♡

$$\begin{aligned} u &= g(x) \\ \Delta u &= g(x+h) - g(x) \\ \Rightarrow g(x+y) &= u + \Delta u \end{aligned}$$

Wg. Stetigkeit von  $g(x)$  geht mit  $h \rightarrow 0$  auch  $\Delta u \rightarrow 0$ .

$$\begin{aligned} f(g(x))' &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(g(x+h)) - f(g(x))}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(u + \Delta u) - f(u)}{h} \\ &= \lim_{\Delta u \rightarrow 0} \frac{f(u + \Delta u) - f(u)}{\Delta u} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{h} \\ &= f'(u)g'(x) \end{aligned}$$