

## 7. Aufgabenblatt Mathematik I für Elektrotechnik 24.01.2014

Abgabe bis zum 07.02.2014, 08.30 Uhr

1. Bestimmen Sie zu den folgenden Funktionen jeweils die erste Ableitung sowie den Definitionsbereich von  $f$ ,  $f'$ .

$$\begin{aligned} a) \quad f(x) &= x \sin x + e^x & b) \quad f(x) &= \ln \left( \sqrt{x^3 e^x} \cosh x \right) & c) \quad f(x) &= 4^{\cos x} \\ d) \quad f(x) &= \cos \left( \arcsin \sqrt{1-x^2} \right) & e) \quad f(x) &= \arccos(\sin x) & f) \quad f(x) &= x^{\frac{1}{\ln x}} \\ g) \quad f(x) &= \cosh \ln \sqrt{x^3} . \end{aligned}$$

[2+3+2+3+3+2+2]

2. Zeigen Sie mit Hilfe der Differenzialrechnung, dass für alle  $x \geq 0$  gilt

$$\sinh x \geq x .$$

[3]

3. Berechnen Sie die Grenzwerte

$$\begin{aligned} a) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 x}{1 - \cosh x} & & b) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sin^2 x}{1 - \cosh x} & & c) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} e^{-x} \sinh x \\ d) \quad \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} (\cos \pi x) \frac{1}{\ln(1-2x)} & & e) \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} \left( \coth x - \frac{1}{\sinh x} \right) \\ f) \quad \lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\cot x} & & g) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} (\cosh x)^{\frac{1}{x}} . \end{aligned}$$

[2+2+2+3+2+3+2]

4. Bestimmen Sie die Schnittpunkte und Schnittwinkel zwischen den durch

$$y = 4 \left( \frac{x}{\pi} \right)^2 \quad \text{und} \quad y = \sin x$$

gegebenen Kurven .

[4]

5. Man zeige mit Hilfe des Mittelwertsatzes der Differenzialrechnung, dass für  $|x-1| \leq \frac{1}{2}$  gilt

$$\left| \arctan x - \frac{\pi}{4} \right| \leq \frac{4}{5} |x-1| .$$

[4]

6. Man bestimme alle Lösungen der Gleichungen

$$\begin{aligned} a) \quad z^4 + 4(1 + \sqrt{3}i) &= 0 , & b) \quad z^3 - 2 + 11i &= 0 , \\ c) \quad z^2 + (1 + i)^i &= 0 . \end{aligned}$$

[3+3+3]