

Übungsblatt Nr. 0 (Präsenzübung) zur Theorie A (Mechanik I)

1 Die Hyperbelfunktionen sind folgendermaßen definiert:

$$\cosh x = \frac{1}{2}(e^x + e^{-x}), \quad \sinh x = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x}), \quad \tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x}. \quad (1)$$

a) Analysieren Sie das Verhalten von $\sinh x$, $\cosh x$, $\tanh x$ für $x \rightarrow 0$ und $x \rightarrow \pm\infty$ und skizzieren Sie anhand der Ergebnisse die Funktionen. Hinweis: für kleine x gilt $e^x = 1 + x + \frac{1}{2}x^2 + \dots$.

NB: Sie sollten in der Lage sein, solche Skizzen ohne Hilfe eines Taschenrechners bzw. Computers zu machen.

b) Mit Hilfe der Definitionen rechnen Sie $\frac{d}{dx}(\sinh x)$ und $\frac{d}{dx}(\cosh x)$ aus. Beweisen Sie $\cosh 2x = \cosh^2 x + \sinh^2 x$, $\sinh 2x = 2 \sinh x \cosh x$, $\cosh^2 x - \sinh^2 x = 1$.

2 **a)** Differenzieren Sie

$$e^{\sin x} \text{ bezüglich } x, \quad \frac{e^{\alpha r}}{1 + \alpha r^2} \text{ bezüglich } r.$$

b) Integrieren Sie

$$\int du \frac{u}{1 + \alpha u^2}, \quad \int d\theta \sinh^2 \theta.$$

Hinweis zum zweiten Integral: Formeln aus 1(b) benutzen.

Das griechische Alphabet

A	α	Alpha	N	ν	Ny
B	β	Beta	Ξ	ξ	Xi
Γ	γ	Gamma	O	o	Omikron
Δ	δ	Delta	Π	π	Pi
E	ϵ, ε	Epsilon	P	ρ, ϱ	Rho
Z	ζ	Zeta	Σ	σ, ς	Sigma
H	η	Eta	T	τ	Tau
Θ	θ, ϑ	Theta	Υ, Υ	υ	Ypsilon
I	ι	Iota	Φ	ϕ, φ	Phi
K	κ	Kappa	X	χ	Chi
Λ	λ	Lambda	Ψ	ψ	Psi
M	μ	My	Ω	ω	Omega