



Mathematik II für die Fachrichtung Informationswirtschaft Sommersemester 2009

PD Dr. Nicolas Neuß, Dipl.-Math. Wolfgang Müller

9. Übungsblatt

29. Juni 2009

Aufgabe 1: (4 Punkte) In einer Nudelfabrik werden Spaghetti auf zwei rechtwinklig aufeinandertreffenden Fließbändern transportiert, von denen das eine 8cm und das andere 12cm breit ist (siehe Abb. 1). Wie lang dürfen die Spaghetti maximal sein, damit sie nicht verkanten oder gar abbrechen, wenn man die Dicke der Spaghetti vernachlässigt?

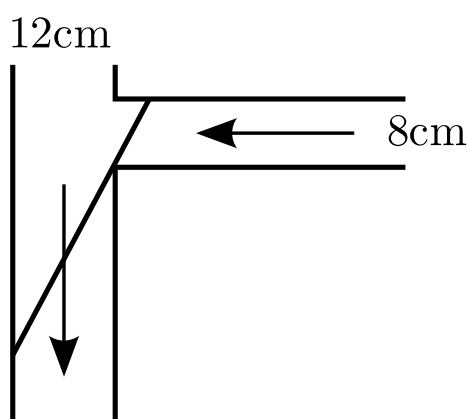


Abbildung 1: Eine Nudel auf zwei rechtwinklig aufeinandertreffenden Fließbändern.

Aufgabe 2: (2 Punkte) Sei $n \in \mathbb{N}$. Beweisen Sie, dass die Funktion $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^n e^{-x}$ genau ein lokales und globales Maximum an der Stelle $x = n$ besitzt.

Aufgabe 3: (1+2+3 Punkte) Der hyperbolische Cosinus (*Cosinus hyperbolicus*) bzw. der hyperbolische Sinus (*Sinus hyperbolicus*) wird definiert durch

$$\cosh(x) := \frac{e^x + e^{-x}}{2} \quad \text{bzw.} \quad \sinh(x) := \frac{e^x - e^{-x}}{2}.$$

Die Funktion

$$\operatorname{arcosh} := \cosh^{-1} : [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R} \quad \text{bzw.} \quad \operatorname{arsinh} := \sinh^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

heißt Areacosinus hyperbolicus bzw. Areasinus hyperbolicus.

a) Verifizieren Sie für $x \in \mathbb{R}$ gilt: $\cosh^2(x) - \sinh^2(x) = 1$.

b) Zeigen Sie eine der beiden Identitäten

$$\begin{aligned} \operatorname{arcosh}(x) &= \log(x + \sqrt{x^2 - 1}), \quad x \geq 1, \\ \operatorname{arsinh}(x) &= \log(x + \sqrt{x^2 + 1}), \quad x \in \mathbb{R}. \end{aligned}$$

c) Berechnen Sie die ersten beiden Ableitungen der Funktionen: \cosh , \sinh , arcosh und arsinh .

Aufgabe 4: (3 Punkte) Berechnen Sie die folgenden Grenzwerte:

a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\sin x + x \cos x}$

b) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^x}{e^x(x + 1) - 1}$

c) $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \left(x - \frac{\pi}{2}\right) \tan x$

Website zur Vorlesung: <http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/ianm3/lehre/mi2inwi2009s>

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **06.07.2009, 11.30 Uhr** in den Einwurfschlitze „Mathematik für Informationswirte“ im Treppenhaus des Mathematik-Gebäudes, 1. OG, gegenüber von Zimmer 112. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, Ihre Gruppe (A-D) und Ihre/n Tutor/-in.