Prof. Dr. Eckehard Schöll, PhD
PD Dr. Kathy Lüdge, Judith Lehnert, Andrea Vüllings,
Samuel Brem, Zeynep Cetinkaya, Jurijs Grecenkovs

1. Übungsblatt – Mathematische Methoden

Abgabe: Mo. 22.04.2013 bis 14:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in Zweier- oder Dreiergruppen erfolgen. Bitte geben Sie Ihre Namen, Matrikelnummern und das Tutorium (Tutor und Termin) an. Kreuzen Sie am Beginn des Tutoriums die mündlichen Aufgaben an, die Sie bearbeitet haben und an der Tafel vorrechnen können.

Aufgabe 1: **(mündlich)** *Ableiten*

1) Geben Sie die Umkehrfunktion f^{-1} der folgenden Funktion $f(x)$ an und bestimmen Sie mit deren Hilfe $f'(x)$:
$$f(x) = \text{arsinh}(x).$$

2) Wie in 1) mit der Funktion:
$$f(x) = \ln(x).$$

3) Bilden Sie die Ableitung von:
$$f(x) = \frac{x^2}{\cos(\sqrt{x})}$$

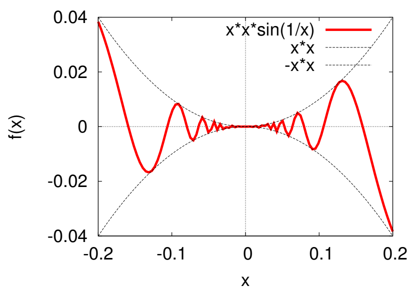
4) und von:
$$f(x) = \sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x}}}$$

Aufgabe 2 (3 Punkte): *Eine differenzierbare, aber nicht stetig differenzierbare Funktion* **(schriftlich)**

Gegeben sei die folgende Funktion

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0. \end{cases}$$

Berechenen Sie, falls vorhanden, die folgenden Grenzwerte: $f'(0) = \lim_{h\to 0} \frac{f(h)-f(0)}{h}$ und $\lim_{x\to 0} f'(x)$.

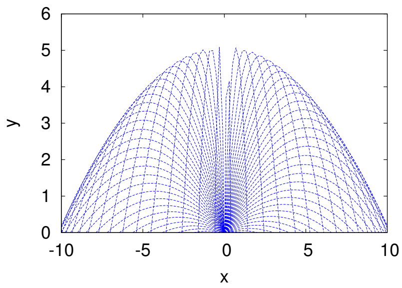


Aufgabe 3 (7 Punkte): *Ein Springbrunnen* **(schriftlich)**
(1+2+2+2 Punkte)

Die Wassertropfen fliegen vom Springbrunnenmittelpunkt (Ursprung des Koordinatensystems) mit gleicher Anfangsgeschwindigkeit v nach allen Richtungen α in die obere Halbebene ($0 < \alpha < \pi$). Für die Tropfenbahn gilt:

$$
\begin{aligned}
x(t) &= (v \cos \alpha) t, \\
y(t) &= (v \sin \alpha) t - \frac{1}{2} g t^2,
\end{aligned}
$$

wobei t die Zeit und g die Erdbeschleunigung ist.



1) Wie lautet die (x,y)-Gleichung der Bahnkurve? Eliminieren Sie t.

2) Bestimmen Sie die Scheitelpunkte (x_S, y_S) (die jeweils höchsten Punkte der Bahnkurve) in Abhängigkeit von α. Auf welcher Kurve $y_S(x)$ liegen die Scheitelpunkte aller Bahnen?

3) Wie lauten die positiven Nullstellen $(x_N, 0)$ der Kurve? Für welche α ist x_N bzw. y_S maximal?

4) Die einhüllende Fläche des Springbrunnens ist ein Drehparaboloid. Bestimmen Sie diese Einhüllende in der (x, y)-Ebene. Gefragt ist also eine Parabel.

Prof. Dr. Eckehard Schöll, PhD
PD Dr. Kathy Lüdge, Judith Lehnert, Andrea Vüllings,
Samuel Brem, Zeynep Cetinkaya, Jurijs Grecenkovs

Allgemeine Informationen:

- Anmeldung bis 10. April via moses *https://moseskonto.tu-berlin.de/moseskonto*. Bei Rücksprache mit den Übungsleitern ist eine Nachmeldung möglich. Die ersten Tutorien finden am 15. April statt.
- Scheinkriterien: Es wird schriftliche Übungen und mündliche Übungen (Vorrechnen) geben. Die Kriterien für die Vergabe eines Übungsscheins gliedert sich in drei Teile:
  - Mindestens 50% der schriftlichen Übungspunkte (Abgabe in Zweier- oder Dreierabgabe).
  - Vorrechnen: Jeder Studierende kreuzt vor jeder Übung sinnvoll bearbeitete Aufgaben an. In der Übung müssen die angekreuzten Aufgaben an der Tafel vorgerechnet werden. Für den mündlichen Teil des Scheinkriteriums müssen am Ende des Semesters in Summe 50% der mündlichen Aufgaben angekreuzt sein. Außerdem muss jeder Studierende mindestens eine Aufgabe an der Tafel vorgerechnet haben.
  - Am Ende des Semesters wird es eine Klausur geben. Jeder, der den schriftlichen und mündlichen Teil der Übungsaufgaben erfolgreich absolviert hat, darf an der Klausur teilnehmen. Die Klausur gilt als bestanden, wenn 50% der Klausurpunkte erreicht werden. Wer in dieser Klausur mehr als 40% der Punkte erreicht, hat die Möglichkeit, durch eine Nachklausur den Übungsschein zu erlangen.
- Klausur: 12.07.13, Raum H 0104, Uhrzeit 8:00-10:00
- Aktuelle Informationen werden immer auf der Homepage bekannt gegeben:
  (*http://www.itp.tu-berlin.de/menue/lehre/lv/ss13/pflichtveranstaltungen_-_bachelorstudium/mathematische_methoden_der_physik*).