

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
de/lehre/MM1_WS1314.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_WS1314.php)

Dr. P. Cain
cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Günther
florian.guenther@s2008.tu-
chemnitz.de
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

Übung 9(01.02.2014)

–Arbeiten mit Mathematica–

9/1 Überprüfen Sie die Ergebnisse ausgewählter Aufgaben.

- Bestimmen Sie die ersten Ableitungen der Funktionen aus 1/1.
- Stellen Sie $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x)$ sowie die Faktoren der Funktionen $f(x)$ aus 1/3 in einem Plot dar. Verdeutlichen Sie sich die Gültigkeit der für x_E bzw. x_W abgeleiteten Bedingungen.
- Plotten Sie eine Funktion aus 1/4 mit verschiedenen Rechtecken.
- Bestimmen Sie die Stammfunktionen der Funktionen aus 2/2, 2/4 und 2/5 sowie die bestimmten Integrale aus 2/6.
- Plotten Sie einige Funktionen aus 3/4 mit der zugehörigen Taylorreihe für unterschiedliche Entwicklungsordnungen.
- Bestimmen Sie Erwartungswert und Varianz der Aufgaben 4/3, indem Sie das Zufallsexperimente simulieren.
- Plotten Sie die komplexen Zahlen aus 5/1 und 5/4 in der komplexen Zahlenebene.
- Veranschaulichen Sie die Konvergenz der Fourierreihen aus 6/3.
- Lösen Sie die Differentialgleichungen aus 7/1, 7/4, 8/1 und 8/5.
- Stellen Sie die Ergebnisse aus 7/2, 7/3 und 7/5 für sinnvolle Werte graphisch dar.

9/2 Computer sind im allgemeinen nicht in der Lage tatsächliche Zufallszahlen zu erzeugen. Es handelt sich vielmehr um eine komplizierte Funktionen $f(x)$, die eine Folge $\{r_n\}$ erstellt, die zufällig zu sein scheint. Man spricht von sogenannten Pseudozufallszahlen.

- Die einfachsten Pseudozufallszahlen ergeben sich in der Form
$$r_{n+1} = (a \cdot r_n + c) \bmod m.$$

Programmieren Sie einen solchen Zufallsgenerator.
- Verwenden Sie ihren Generator um einen normierten Vektor

$$\vec{e}_n = (r_{3n}, r_{3n+1}, r_{3n+2}) / \sqrt{r_{3n}^2 + r_{3n+1}^2 + r_{3n+2}^2}$$

aus drei aufeinanderfolgenden Zufallszahlen zu generieren. Stellen Sie eine große Anzahl an Punkten graphisch dar. ($a = 106$, $c = 1283$, $m = 6075$)

- Verwenden Sie den Generator
$$r_{n+1} = f(r_n) = \mu r_n(1 - r_n) \quad (r_n \in [0, 1]; \mu \in [0, 4]).$$

Stellen Sie die erhaltene Zahlenfolge für unterschiedliche Startwerte r_0 und unterschiedliche μ graphisch dar.
Stellen Sie die Häufigkeitsverteilung für unterschiedliche μ in einem Histogramm dar.