

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
de/lehre/MM1_SS14.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_SS14.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 11 (15.07.2014)

–Arbeiten mit Mathematica–

- 11/1 Überprüfen Sie die Ergebnisse ausgewählter Aufgaben.
- a) Bestimmen Sie die 1. Ableitungen der Funktionen aus 1/1 und 2/1.
 - b) Stellen Sie $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x)$ sowie die Faktoren der Funktion $f(x)$ aus 1/3 in einem Plot dar.
 - c) Plotten Sie eine Funktion aus 1/4 mit verschiedenen Rechtecken.
 - d) Bestimmen Sie die Stammfunktionen der Funktionen aus 2/2 bzw. lösen Sie die Integrale 2/3, 2/4 und 2/5 sowie die bestimmten Integrale aus 2/6.
 - e) Plotten Sie einige Funktionen von Aufgabenblatt 3 mit der zugehörigen Taylorreihe für unterschiedliche Entwicklungsordnungen.
 - f) Bestimmen Sie Erwartungswert und Varianz der Aufgaben 5/4, indem Sie das Zufallsexperiment simulieren.
 - g) Plotten Sie die komplexen Zahlen aus 6/1, 6/2 und 6/4 in der komplexen Zahlenebene.
 - h) Veranschaulichen Sie die Konvergenz der Fourierreihen aus 7/3 und 7/4.
 - i) Lösen Sie die Differentialgleichungen der Aufgabenblätter 8, 9 und 10 und veranschaulichen Sie die Funktionenverläufe für die gegebenen bzw. sinnvoll gewählten Anfangsbedingungen.
- 11/2 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.
- a) Die einfachsten Pseudozufallszahlen ergeben sich in der Form
$$r_{n+1} = (a \cdot r_n + c) \bmod m.$$
Programmieren Sie einen solchen Zufallsgenerator.
 - b) 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. ($a = 106$, $c = 1283$, $m = 6075$)
 - c) 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.