

Diese Aufgaben sind nicht mehr abzugeben. Eine Korrektur kann aus zeitlichen Gründen nicht mehr erfolgen.

Aufgabe 1

Schauen Sie sich die MIT-Differentialgleichungsvorlesung *Lecture 23: Use with impulse inputs; Dirac delta function, weight and transfer function* an. Hier sollte Einiges bekannt sein.

Aufgabe 2

Schauen Sie sich die MIT-Differentialgleichungsvorlesung *Lecture 21: Convolution formula; proof, connection with Laplace transform, application to physical problems* an.

Gerade die Faltung (=convolution ist neu. Es handelt sich um einen Begriff, den man einordnen können sollte (nicht aus Klausursicht, aber generell).

Aufgabe 3

Lesen Sie im Buch von Kreyszig den Abschnitt 5.3 *Unit Step Function. Second Shifting Theorem. Dirac's Delta Function*.

Eine gute Übung/Wiederholung zur Kurvendiskussion: Bestimmen Sie das Monotonieverhalten und die lokalen Extrema aus den Formeln zu den Graphen 118 und 119. Berücksichtigen Sie dabei, dass man für die erste Funktion den zweiten Fall auf dem Intervall $[1, 2]$ und den dritten Fall auf dem Intervall $[2, \infty)$ zu untersuchen hat. Nötigenfalls sind die Nullstellen der Ableitung mit dem Newton-Verfahren zu berechnen. Wie bekommt man einen guten Startwert?

Bearbeiten Sie die Aufgaben 11, 13, 19, 23, 27 und 29. (Lösungen im Buchanhang gegeben)

Tipp: Zu Aufgabe 23. Die rechte Seite lässt sich schreiben als

$$8 \sin t - 8 \sin t \cdot u(t - \pi)$$

Aufgabe 4

Lesen Sie im Buch von Kreyszig den Abschnitt 5.7 *Systems of Differential Equations* und auf Seite 302 *Summary of Chapter 5. Laplace Transforms*.

Empfehlung zur Klausurvorbereitung

Die erste Quelle bei der Klausurvorbereitung sollte die Mitschrift der Vorlesung sein. Kontrolle: Können Sie die Hausaufgaben eigenständig lösen? Wer noch Zeit hat bzw. wer eine alternative oder ergänzende Darstellung zur Vorlesung sucht, dem empfehle ich die nachfolgenden Abschnitte (nächste Seite im Buch von Kreyszig. Es gibt noch

weitere Abschnitte, die ebenfalls unsere Themen behandeln, die aber etwas schwieriger zu verstehen sind - sie habe ich nicht mit aufgelistet (was nicht heißen soll, dass alle angegebenen Abschnitte leicht zu lesen sind). Alles zu lesen ist sicherlich zu viel; suchen Sie sich die für Sie wichtigsten oder interessantesten Themen aus.

- 1.1 *Basic Concepts and Ideas*
- 1.2 *Geometric Meaning of $y' = f(x, y)$. Direction Fields*
- 1.3 *Separable Differential Equations*
- 6.1 *Basic Concepts. Matrix Addition, Scalar Multiplication*
- 6.2 *Matrix Multiplication*
- 6.3 *Linear Systems of Equations. Gauss Elimination*
- 6.6 *Determinants. Cramer's Rule*
- 6.7 *Inverse of a Matrix. Gauss-Jordan Elimination*
- 7.1 *Eigenvalues, Eigenvectors*
- 17.5 *Numerical Integration* (Seiten 869 – 877. Hier können wir nicht alles verstehen, aber man erhält einen ersten Eindruck, wie man die Güte der Näherungsformeln bewerten kann. Anmerkung: Die Ergebnisse der Simpson-Regel entsprechen der zweiten Spalte im Romberg-Schema. Ich finde, sie lassen sich über das Romberg-Schema leichter berechnen als über die angegebenen Formeln. Die meisten Mathe-Bücher für Ingenieure scheinen diesen Trick nicht zu kennen.)
- 19.1 *Methods for First Order Differential Equations*

Zum Thema Differentialgleichungen bieten sich auch die MIT-Vorlesungen an.

Wer über den „Tellerrand“ hinaus schauen möchte (vielleicht nach der Klausur ;-):

- 1.4 *Modeling: Separable Equations*
- 1.7 *Modeling: Electric Circuits*
- 7.2 *Some Applications of Eigenvalue Problems*
- 17.1 *Introduction (Numerical Methods in General)*
- 17.2 *Solution of Equations by Iteration*
- 19.3 *Methods for Systems and Higher Order Equations*