

Mathematik für Mechatronik II - Übungen, SS 2010

1.Test Gruppe A, am 22.04.2010

Familienname: Vorname:

Matrikelnummer: Studienkennzahl:

Kletzmayr, 11.00 - 11.45 Uhr

Aichinger, 11.00 - 11.45 Uhr

Kletzmayr, 12.00 - 12.45 Uhr

Aichinger, - 12.00 - 12.45 Uhr

Steinsky, 11.00 - 11.45 Uhr

Steinsky, 12.00 - 12.45 Uhr

Ich bestätige mit meiner Unterschrift, diesen Test selbst und ohne unerlaubte Hilfsmittel geschrieben zu haben.

Unterschrift:

Beispiel	1	2	3	4	5	6	7	Σ
erreichte Punkteanzahl								
erreichbare Punkteanzahl	8	5	7	4	6	5	5	40

1. Gegeben ist die Differentialgleichung

$$y''(x) - 6y'(x) + 10y(x) = f(x)$$

- (a) Bestimmen Sie die homogene Lösung der obigen Gleichung.
- (b) Geben Sie für folgende Störfunktionen Ansätze (keine Lösungen) für die spezielle Form der DGL an.
 - i. $f(x) = x^3 \cos(x)$
 - ii. $f(x) = e^{3x} \sin(x)$
- (c) Finden Sie die spezielle Lösung $y_s(x)$ wenn $f(x) = 16x$.
- (d) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der DGL mit $f(x) = 16x$ und den Anfangsbedingungen $y'(0) = 0$ und $y(0) = 0$.

2. Untersuchen Sie die folgende Funktion mit $D = \{x | (x \in \mathbb{R}) \wedge (x \geq 0)\}$ auf punktweise und gleichmäßige Konvergenz gegen $f(x) = 0$

$$f_n(x) = 2n^2 x^2 e^{-nx}$$

3. Gegeben ist eine Schale, die durch Rotation einer Fläche um die y -Achse entsteht. Die Fläche ist durch die x -Achse und durch die Funktionen $y = 9$, $y = 4x - 3$ und $y = 2x^2 + 1$ begrenzt (Maßeinheit cm).
- (a) Berechnen Sie das Gewicht der Schale wenn die Dichte des Materials mit 1 kg/dm^3 gegeben ist.
 - (b) Wieviel Flüssigkeit ist in der Schale wenn die Flüssigkeitsoberfläche bei $y = 6$ cm liegt?

4. Bestimmen Sie die Taylorreihe der Funktion $f : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = \ln\left(\frac{x}{e^{2x}}\right)$$

an der Entwicklungsstelle $x_0 = 1$ und schreiben Sie diese mit Hilfe des Summenzeichens an.

5. Lösen sie die folgende separable DGL

$$y'(x) = \frac{x^2 \sin(2x)}{y(x)}$$

mit dem Anfangswert $y(0) = 1$. Alle Integrationsschritte sind händisch durchzuführen!

6. Bestimmen Sie den Konvergenzbereich folgender Potenzreihe

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cos(2k\pi)}{k4^k} (x+2)^k$$

7. Bestimmen Sie die Lösung folgender DGL mit Hilfe eines Potenzreihenansatzes:

$$y''(x) + xy(x) = 0$$

Schreiben Sie die ersten 5 Glieder der Lösung und eine rekursive Lösung für die Koeffizienten der Potenzreihe an.