

Einführung in die Modellierung

Übung 5

Symbolische/Nummerische Integralrechnung

1. Bestimmen Sie symbolisch die Stammfunktionen folgender Zusammenhänge:

| | |
|---------------------------------|--|
| a) $2x \cdot (x^2 + 3)$ | c) $\frac{\arcsin(x)}{\sqrt{1-x^2}}$ |
| b) $\frac{1}{x \cdot \ln(x^2)}$ | d) $\frac{2x^4 - 3\sqrt{x}}{7^3 \sqrt{x^4}}$ |

2. Lösen Sie das folgende bestimmte Integral:

$$\int_0^2 \int_0^1 (2 - xy) dx dy$$

3. Schreiben Sie eine Funktion *integral*:

$$\text{function [I] = integral (f,a,b)}$$

mit:

f – Function Handle, zu integrierende Funktion

a – untere Integrationsgrenze

b – obere Integrationsgrenze

Die Funktion soll:

- beim Aufruf mit nur einem Parameter f (Function Handle) das unbestimmte Integral und
- beim Aufruf mit drei Parametern f,a,b das bestimmte Integral der als Function Handle übergebenen Funktion f berechnen und ausgeben.
- beim Aufruf mit zwei Parametern soll das Programm mit einer Fehlermeldung abgebrochen werden.

Testen Sie einige im Matlab vordefinierte und die in der Aufgabe 1 verwendete Funktionen.

4. Testen Sie mit Hilfe des bestimmten Integrals die Genauigkeit des Trapez – und Simpsons Verfahrens. Wie groß ist jeweils die Abweichung vom genauen Wert des Integrals?

$$\int_{-2}^2 (x + 3x \cdot \sin x) dx$$

Symbolische Differentialrechnung

5. Berechnen Sie symbolisch die Nullstellen und Extrema folgender Funktion und stellen Sie diese mit plot in einem Diagramm grafisch dar

$$y = x^2 \cdot e^{-x^2}$$

Symbolische Lösung von Gleichungen

6. Bestimmen Sie symbolisch die spezielle Lösung der DGL für $y(0) = 2$ und stellen Sie diese im Bereich von -2 bis 8 grafisch dar.

$$y' = -\frac{x \cdot e^{-x}}{3 \cdot y^2}$$

7. Lösen Sie symbolisch folgende Gleichung mehrerer Variablen nach x auf

$$z = \ln \frac{1}{\cos^2(x) \cdot \cos^2(y)}$$

8. Bestimmen Sie symbolisch die Schnittpunkte (x_s, y_s) folgender Gleichungen und stellen Sie diese mit ezplot in einem Diagramm grafisch dar.

$$y_1 = x^3 - 4x - 5$$

$$y_2 = 3x - 3$$