

② Aufgaben zur numerischen Integration

Zoltán Zomotor

Versionsstand: 2016/11/06, 10:43:20 +01'00'



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Aufgabe 1: Reviewfragen

1.1

Aufgabe 2: Modellanalyse

Bestimmen Sie für die folgenden Systeme jeweils die Simulationsdauer und die Zeitschrittweite nach den Faustformeln. Bestimmen Sie die stationären Zustände. $t_{\text{sim}} = 5T_{\text{max}}$, $\Delta t = T_{\text{min}}/10$

2.1 Linearer Feder-Masse-Schwinger

$$\ddot{x} + 2\zeta\omega\dot{x} + \omega^2x = u$$

mit $\zeta = 0.6$, $\omega = 0.5$

2.2 Schwingsystem mit progressiver Federkraft

$$\ddot{x} + b\dot{x} + c(x^3 + x) = 0$$

mit $b = 0.6$, $c = 0.25$. Hinweis: $\sqrt{-0.16 \pm 0.75j} \approx 0.55 \pm 0.68j$

2.3 Lorenz-Attraktor: nur die stationären Zustände bestimmen. Zusatzaufgabe: Bestimmung der Simulationsdauer und Zeitschrittweite mit Hilfe von Matlab.

$$\dot{x} = a(y - x)$$

$$\dot{y} = x(b - z) - y$$

$$\dot{z} = xy - cz$$

mit $a = 10$, $b = 28$ und $c = \frac{8}{3}$

②

Aufgabe 3: Konstruktion eines impliziten Runge-Kutta 2. Ordnung

Stellen Sie die Bestimmungsgleichungen für die Koeffizienten auf, indem Sie mit der exakten Taylor-Reihe vergleichen. Stellen Sie das BUTCHER-Koeffizienten-Schema auf und geben Sie eine Lösung an.