

Exercise 1: Transport Equation in 1D

Consider the initial value problem for the 1D advection (or transport) equation:

$$\frac{\partial u(x, t)}{\partial t} + c \frac{\partial u(x, t)}{\partial x} = 0,$$
$$u(x, 0) = u_0(x)$$

with the velocity $c > 0$, $x \in [0, 2\pi]$ and periodic boundary conditions. The analytical solution is $u(x, t) = u_0(x - ct)$.

Solve the equation numerically using the Fourier-Galerkin method. The initial solution $u_0(x)$ is given by

$$u_0(x) = \exp\left(-2\pi\left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2\right).$$

Use a fourth order Runge-Kutta method or a Runge-Kutta-Fehlberg 4(5) method, respectively for the time integration.

Aufgabe 2: Grafische Darstellung mit Dislin

Für einfache Simulationsprogramme ist es wünschenswert, eine Grafikausgabe zu implementieren, die eine Darstellung zur Laufzeit des Programmes zulässt. Eine einfache Möglichkeit wird von der Grafikbibliothek Dislin bereitgestellt, die eine Sammlung von *subroutinen* zum Plotten auf dem Bildschirm enthält. Machen Sie sich auf der *homepage* www.dislin.de mit der Funktionsweise der Bibliothek vertraut.

a) Versuchen Sie insbesondere folgende Fragen zu beantworten:

- Wie installiert man die Bibliothek?
- Wie kompiliert man ein Programm, das auf *subroutinen* dieser Bibliothek zurückgreift?
- Wie (de-)initialisiert man Dislin? Wie plottet man ein einfaches Achsenkreuz?

b) Kopieren Sie sich nun ein einfaches Beispiel von der *homepage* in der Programmiersprache Ihrer Wahl. Versuchen Sie es zu kompilieren und auszuführen.