

### Aufgabe 1: 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](http://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? Geht das auch ohne die beigefügten *wrapper* ?
- Was hat es mit der *level structure* der verschiedenen *subroutinen* auf sich?
- 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.

### Aufgabe 2: Tschebyschow-Polynome und Ableitungen

Betrachtet wird eine Funktion

$$u(x) = \sin(\pi x), \quad x \in [-1, 1],$$

und den Ansatz:

$$u = \sum_{k=0}^N \hat{u}_k T_k(x).$$

Berechnen Sie die Ableitungen  $\partial_x u$ ,  $\partial_x^2 u$  mit Hilfe vom rekursiven Zusammenhang für die Koeffizienten

$$\frac{d^m u}{dx^m} = \sum_{k=0}^N a_k^{(m)} T_k(x).$$

Benutzen Sie dabei sowohl Chebyshev-Gauss als auch Chebyshev-Gauss-Lobatto Kollokationspunkte.

### **Aufgabe 3: Wärmeleitungsgleichung mit Chebyshev-Kollokationsmethode**

Lösen Sie die eindimensionale Wärmeleitungsgleichung

$$u_t(x, t) = u_{xx}(x, t), \quad x \in [-1, 1]$$

mit Dirichlet Randbedingungen  $u(-1, t) = u(1, t) = 0$  mit Hilfe von Chebyshev-Kollokationsmethode. Die Anfangsbedingung ist  $u(x, 0) = 4(1 - x^2)$ .