

**A - Transferfunktion (3 Punkte)**

Berechnen Sie zur gegebenen Transferfunktion  $f(x) := \tanh(x)$  die Umkehrabbildung  $f^{-1}$  sowie die ersten drei Ableitungen  $f'$ ,  $f''$  und  $f'''$  (alle Zwischenschritte mit angeben). Wie lässt sich  $f'$  durch  $f$  ausdrücken? An welchen Stellen besitzt  $f$  die maximale Krümmung ( $f'''(x_k) = 0$ ) und welche Bedeutung könnten diese für den Arbeitspunkt eines Neurons haben? *Hinweis:* Wenn Sie mit einer geeigneten Darstellung des Tangens Hyperbolicus beginnen, dann benötigen Sie pro Ableitung nur eine Zeile, sonst eine halbe Seite. Zeichnen Sie mit Hilfe von SCILAB die Transferfunktion und ihre Ableitungen in eine gemeinsame Grafik.

**B - Attraktoren (3 Punkte)**

Das über die Abbildung  $x(t+1) := g(x(t))$  definierte dynamische System besitze zwei coexistente periodische Attraktoren: einen Periode-3-Orbit und einen Periode-4-Orbit. Welche Attraktoren besitzt das durch  $g^n$  definierte System? Geben Sie zunächst eine Tabelle für  $n = 0 \dots 12$  an und machen Sie dann Aussagen für beliebige  $n$ . *Bemerkung:*  $g^0 := id$  und  $g^n := g^{n-1} \circ g$ .

**Hinweise zur Bearbeitung**

Arbeiten Sie sich in die Numerik-Software SCILAB ein. Diese kann kostenlos unter [www.scilab.org](http://www.scilab.org) bezogen werden. Lesen Sie eines der zahlreich im Netz verfügbaren Tutorials und schauen Sie sich die integrierten Demos an. Speziell die Befehle: `plot2d`, `legends`, `xtitle` könnten für die Aufgabe A interessant sein.

Legen Sie für Ihre Gruppe ein Unterverzeichnis im gemeinsamen FTP-Verzeichnis an und benennen es mit Ihren Kürzeln. Die Abgaben reichen Sie bitte als PDF ein. Die darin enthaltenen Grafiken sollten beschriftet und gut ablesbar sein. *Ein Tip:* Scilab kann Grafiken in die Vektorformate `.eps` und `.fig` exportieren, die sich ggf. noch in üblichen Grafikprogrammen (z. B. Inkscape) nachbearbeiten lassen. Bitte geben Sie auch alle für die Lösung verwendeten relevanten Dateien (wie z. B. Scilab-Skripte) mit ab, damit die Lösung nachvollzogen werden kann.