

Programmierübung Nr. 5
zur Vorlesung Einführung in die Numerik, Winter 2012/13

- (a) Plotten Sie die Legendre-Polynome vom Grad 1 bis 6.
- (b) Plotten Sie die Tschebyscheff-Polynome vom Grad 1 bis 6.
- (c) Schreiben Sie zwei Funktionen zur Berechnung der Gauß-Legendre- und Gauß-Tschebyscheff-Approximation p_n und t_n aus \mathcal{P}_n der Funktion $f(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)$ auf dem Intervall $[-1, 1]$.

Für die auftretenden Integrale können Sie **entweder** Ihre summierte Trapezregel aus dem letzten Blatt verwenden, **oder** den Octave-internen Befehl `quad(f, a, b, TOL)`. Dazu ein kurzes Minimalbeispiel:

```
function erg = main()
    a = 0;
    b = pi;
    TOL = 1e-10;

    erg = quad(@f, a, b, TOL);
end

function erg = f(x)

    erg = cos(pi/2*x);

end
```

Hierbei bezeichnet das @ einen sogenannten “function handle”. Informieren Sie sich über diese Technik.

Hinweis: Berechnen Sie die Integrale auf eine Genauigkeit von 10^{-10} .

- (d) Plotten Sie die Fehlerfunktionen $e(x) = |f(x) - p_n(x)|$ der beiden Approximationen für die Polynomgrade $n = 1, \dots, 8$ und vergleichen Sie diese.