

10. Übungsblatt zur Numerik für Informatiker, Bio- und Medieninformatiker

**Aufgabe 15:** (Gauß-Quadratur)

Berechnen Sie näherungsweise die Integrale

(a)  $\int_{-1}^1 3x^3 dx,$

(b)  $\int_0^1 e^{-x^2} dx$

mit der Gauß-Quadratur  $I(f)$ .

Besprechung in den Übungen am 03. und 04.07.2018.

Bitte wenden!

## Programmieraufgabe

### Aufgabe P4: (4 Punkte)

- (a) Schreiben Sie die Funktion `quadratur(a,b,N,f,regel)`, die die folgenden Argumente akzeptiert (Reihenfolge bitte beibehalten): reelle Zahlen `a`, `b`, eine ganze Zahl `N`, eine Funktion

$$f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$$

und ein *String* `regel`. Je nachdem welchen Wert `regel` hat, soll das Integral

$$\int_a^b f(x)dx,$$

mit der „Rechtecksregel“, der „Trapezregel“ oder der „Simpsonregel“ approximiert werden. `N` soll dabei der Anzahl der Teilintervallen entsprechen.

- (b) Bestimmen Sie den exakten Wert des Integrals

$$\int_0^3 \cos x e^{\sin x} dx.$$

Schreiben Sie eine Funktion `quad_plot()` welche folgende Aufgabe erfüllt: Berechnen Sie die Approximation für alle in (a) genannten Verfahren für jeweils  $N = 2, 4, 8, 16, 32, 64$ . Sei  $h$  die Länge des Teilintervalls. Tragen Sie den Logarithmus des Fehlers als Funktion von  $\log(h)$  auf. Was beobachten Sie? Können Sie das Verhalten erklären?

*Hinweis:* Benutzen Sie in Matlab `loglog()` um die gewünschten Plots zu erhalten. Zeichnen Sie im selben Plot die Funktionen  $\frac{1}{10}x$  und  $x^3$ .

**Abgabe der Programmieraufgabe in maximal Zweiergruppen bis zum 09.07.2018 um 10 h s.t. per E-Mail an [progtutor@na.uni-tuebingen.de](mailto:progtutor@na.uni-tuebingen.de).**

**Bitte beachten Sie die Informationen zur Abgabe auf der Homepage.**

Ansprechpartner: Sarah Eberle,  
[eberle@na.uni-tuebingen.de](mailto:eberle@na.uni-tuebingen.de) oder vereinbaren Sie einen Termin für meine Sprechstunde