

## Übungen zur Numerischen Integration

### Aufgabe 1

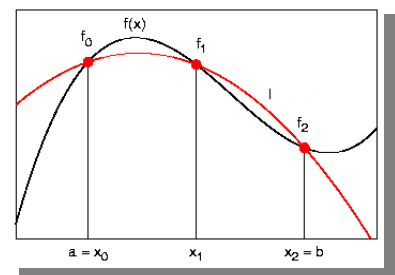
Implementieren Sie bitte ein [C-]Programm zur Numerischen Integration, das die folgenden Integrationsregeln und Parametrisierungen beherrscht<sup>1</sup>.

Regeln:

1. Rechteckregel
2. Trapezregel
3. Keplersche Fassregel
4. Simpson-Regel

Parameter:

1. Intervallgrenzen  $a$  und  $b$
2. Anzahl der (äquidistanten) Unterteilungspunkte (bei den zutreffenden Regeln)



### Aufgabe 2

Ermitteln Sie für die nachstehend genannten Funktionen mit dem von Ihnen implementierten Programm die Näherungen des Integrals  $\int_a^b f(x) dx$  mit den verschiedenen Regeln. Vergleichen Sie die erzielten Genauigkeiten bitte mit den mathematisch berechneten exakten Werten.

1.  $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  ,  $f(x) := x^2 + 2x + 7$  ,  $a := 0$ ,  $b := 5$ ,  $n := 10$
2.  $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  ,  $f(x) := x^3 + 4x + 2$  ,  $a := 0$ ,  $b := 1$ ,  $n := 10$
3.  $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  ,  $f(x) := x \sin(x^2)$  ,  $a := 0$ ,  $b := 1$ ,  $n := 10$
4.  $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  ,  $f(x) := \ln(x)$  ,  $a := 1$ ,  $b := 4$ ,  $n := 8$
5.  $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  ,  $f(x) := \ln(x)$  ,  $a := 1$ ,  $b := 4$ ,  $n := 40$

<sup>1</sup> Quelle der hier gezeigten Abbildung: <http://www.exp.univie.ac.at/sc/integration/simpson.png>, Abruf: 26.07.2017, 9:34 h.