

## Bonusaufgabe

Mit der Lösung dieser Aufgabe können Sie sich bis zu 35 Bonuspunkte erwerben, die Ihnen für die Klausur angerechnet werden.

Es gelten dafür folgende Regeln:

- a. Die Lösung in Form eines unter Windows kompilier- und lauffähigen C-Programms (Source-Code) sowie ein von Ihnen erstelltes Kompilat muss unter Angabe von Name, Vorname und Matrikelnummer bis 31.01.2007, 24 Uhr, per Mail-Anhang an die bekannte Mailadresse

**thullth@netscape.net**

gesendet worden sein.

- b. Der Name des eingereichten Programms muss aus Ihrem Namen und Ihrer Matrikelnummer aufgebaut sein:

*Nachname\_1.Buchstabe Vorname\_Matrikelnummer.c*

(Beispiel: thull\_t\_0815.c).

- c. Die Aufgabenstellung kann gemeinschaftlich bearbeitet werden: Es ist jedoch nicht zulässig, eine gemeinsame Lösung abzugeben. Sollten mehrere identische Programme übermittelt worden sein, so wird nur derjenige Lösungsvorschlag prämiert, der zuerst eingegangen ist. Alle anderen gehen leer aus.
- d. Zur Lösung sind beliebige Hilfsmittel zugelassen, solange Sie in der Lage sind, zum Klausurtermin per Unterschrift zu bestätigen, dass Sie diese selbstständig erarbeitet haben. Die Lösung der Aufgabe ist auf alle Fälle mit dem in der Vorlesung und den Übungen erworbenen und noch zu erwerbenden Wissen möglich.
- e. Achten Sie auf die Einhaltung aller Formalismen wie den vorgegebenen Header, ausreichende Kommentierung im Source-Code, sinnvolle Namensgebung für Variablen, benutzerfreundliche Eingabeaufforderungen und aufbereitete Ausgaben,... Alle diese Aspekte werden bei der Punktvergabe berücksichtigt!  
Überlegen Sie, welche Informationen ein Benutzer eingeben muss. Denken Sie daran, Falscheingaben vom Benutzer abzufangen und zu behandeln!  
Überlegen Sie ebenfalls, mit welcher Genauigkeit Sie die Ergebnisse ausgeben. Lagern Sie Aktionen wie bspw. das Runden in eigene Funktionen aus oder forschen Sie in den Tiefen der vorhandenen include-Dateien nach geeignetem Material dafür (vielleicht in math.h?). Orientieren Sie sich auch an den Übungsaufgaben!
- f. Die maximal mögliche Zahl an Bonuspunkten allein reicht nicht zum Bestehen der Klausur aus. Bei Nichtteilnahme an der Klausur verfallen die Bonuspunkte.
- g. Die Korrektur erfolgt im Rahmen der Klausurkorrektur!

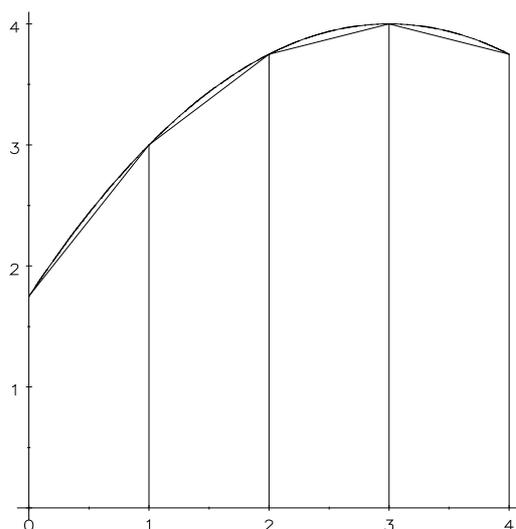
**Viel Erfolg!**

**Aufgabe:**

Man kann ein bestimmtes Integral

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

näherungsweise berechnen, indem man das Intervall von  $a$  bis  $b$  in  $n$  Teilintervalle gleicher Breite zerlegt und die Flächen der über den Teilintervallen maximal möglichen Trapeze zwischen der  $x$ -Achse und der Funktionskurve addiert (vgl. Untersummenbildung).

**Beispiel:**

$$f(x) = -0.25x^2 + 1.5x + 1.75$$

**Trapezmethode:**

$$I = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$I = 2.375 + 3.375 + 3.875 + 3.875 = 13.5$$

**Exakte Integration:**

$$I = \int_0^4 f(x) dx = \frac{41}{3} \approx 13.67$$

Schreiben Sie ein Programm, das auf diese Weise für jede beliebige Parabel

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

ein beliebiges bestimmtes Integral näherungsweise berechnet!

Vom Benutzer sollen die Koeffizienten der Parabel, die Grenzen des Integrationsintervalls und die Anzahl der Teilintervalle abgefragt werden! Im Anschluss sollen alle Teilflächen sowie die Gesamtfläche berechnet und benutzerfreundlich ausgegeben werden.

Das Programm soll sich nach der Ausgabe nicht einfach beenden, sondern dem Benutzer die Möglichkeit bieten,

1. die Integralberechnung mit den bereits eingegebenen Parametern (Koeffizienten, Integrationsgrenzen), aber einer neuen Anzahl von Teilintervallen neu ausführen zu lassen, oder
2. wenn dies vom Benutzer nicht gewünscht wird, mit neuen Parametern eine komplett neue Berechnung durchzuführen.

Erst wenn beides nicht zutrifft, soll das Programm beendet werden.

**HINWEISE:**

- **Die Fläche eines Trapezes berechnet sich nach**

$$A = \frac{a+c}{2} \cdot h,$$

wobei **a** und **c** die Länge der Paralleelseiten und **h** deren Abstand bezeichnet.

- **Überlegen Sie sich, wie a und c aus f(x) gewonnen werden können und was h hier eigentlich beschreibt.**
- **Beachten Sie, dass auch negative (Teil-) Flächen möglich und sinnvoll sein können! Die Berechnung eines bestimmten Integrals ist nicht immer identisch zu einer entsprechenden Flächenberechnung!**