

## Arbeitsblatt: INF1

Name:

Kurznamen:

### Wiederholungen: *while*, *do..while*, *for*

#### Aufgabe 1: Quersumme einer Zahl

Schreiben Sie ein Programm mit einer Funktion *int quersumme(int val)*, die die Quersumme einer Ganzzahl berechnet. Überlegen Sie zuerst, wie Sie das „von Hand“ machen würden.

##### Beispiel:

Bitte Zahl eingeben: 56982

Quersumme: 30

##### Abgabe

Praktikum: INF6.1

Filename: quersumme.c

#### Aufgabe 2: Zinseszins

Ihr Ur-/Ur-... Grossvater hätte eine Sesterze (= 0.10 sFr) im Jahr 0 zu 5% Zinsen bei der Helvetischen Bank in Vitudurum (Winterthur) angelegt. Wie viel Geld hätten Sie heute auf dem Konto in Franken, wenn der Zinsgewinn jeweils am Jahresende ihrem Konto gutgeschrieben und in den darauf folgenden Jahren mitverzinst worden wäre. Schreiben Sie eine Funktion *double kontostand(int jahr)* die den Kontostand in einem bestimmten Jahr bestimmt.

##### Abgabe

Praktikum: INF6.2

Filename: zinseszins.c

#### Aufgabe 3: Berechnung von $\pi$

$\pi$  kann durch folgende Näherungsformel berechnet werden:

$$\pi = 4 \cdot \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{2i+1} = 4 \cdot \left( 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots \right)$$

Schreiben Sie eine Funktion *double pi(int n)*, die die  $\pi$  Formel für n Schritte bestimmt.

- Welche Datentypen werden für die einzelnen Variablen am besten verwendet?

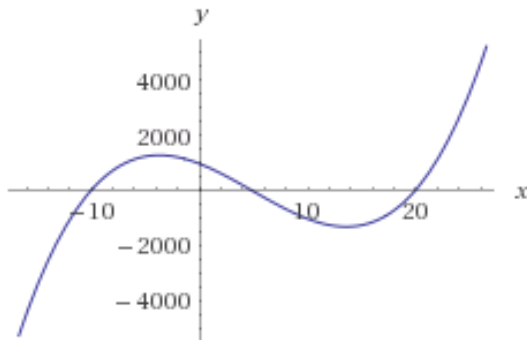
##### Abgabe

Praktikum: INF6.3

Filename: pi.c

## Aufgabe 4: Nullstellenbestimmung durch Intervallhalbierung

Die Funktion  $y = x^3 - 14.8x^2 - 152x + 960$  sieht wie unten gezeigt aus. Sie hat also eine Nullstelle im Intervall zwischen 0 und 10. Schreiben Sie eine Funktion **double nullstelle()**, die die den x-Werte der Nullstelle der obigen Funktion bestimmt. Brechen Sie ab, wenn der Unterschied zu 0 nur noch 1E-10 beträgt.



Das Verfahren wird in folgendem Artikel (Mathematik für Ingenieure) folgendermassen beschrieben.

Ein sehr einfaches und intuitives Verfahren ist das der (fortgesetzten) *Intervallhalbierung*. Voraussetzung an die Funktion  $f(x)$  ist dabei deren Stetigkeit in einem Intervall  $[x_u, x_o]$  mit  $f(x_u) \cdot f(x_o) < 0$ . Dies ist offenbar gleich bedeutend damit, dass einer der beiden Funktionswerte positiv und der andere negativ ist. (Welcher positiv und welcher negativ ist, spielt keine Rolle.) Der Zwischenwertsatz für stetige Funktionen garantiert nun die Existenz (mindestens) einer Nullstelle zwischen  $x_u$  und  $x_o$ . Das Verfahren beruht auf der anschaulichen Idee, dass bei einer Halbierung des Intervalles  $[x_u, x_o]$  die gesuchte Nullstelle entweder in der linken oder in der rechten Hälfte liegen muss (oder im praktisch kaum relevanten Extremfall genau mit der Intervallmitte entlarvt wird). Man kann einfach durch den Vorzeichenvergleich der Funktionswerte an einem Randpunkt und in der Intervallmitte feststellen, in welchem Teilintervall die Nullstelle liegt. Dann macht man mit diesem Teilintervall entsprechend weiter und „kreist“ die Nullstelle so lange ein, bis man mit der erzielten Genauigkeit zufrieden ist — und das wird jeder in praktischen Anwendungen irgendwann sein.

Hinweise:

- Überlegen Sie sich, welche Art von Schleife am geeignetsten ist
- Überlegen Sie sich eine Abbruchbedingung
  - für den Fall, dass die Nullstelle gefunden wird
  - für den Fall, dass die Nullstelle nicht gefunden wird
- Setzen das Anfangsintervall auf  $[0..10]$
- Halbieren Sie das Intervall und berechnen Sie den Funktionswert in der Mitte
- Überlegen Sie sich, in welchem Teilintervall die Nullstelle sein muss und setzen Sie die eine Intervallgrenze entsprechend neu.

### Abgabe

Praktikum: INF6.4

Filename: nullstellen.c