

# Angaben zur 1. Übung am 3/4.3.2020

## Beispiele

1. **Zahlenbereich:** Schreiben Sie ein Programm, das die Faktorielle  $n!$  berechnet. Bestimmen Sie für unterschiedliche byte-Längen der verwendeten integer-Variablen die Zahl  $n_{\max}$ , für die die Berechnung von  $n_{\max}!$  vernünftige Werte liefert.
2. **Berechnungen mit Schleifen:** Berechnen Sie den Umfang der Republik. Die Datei `Gpsies_austria.csv` enthält ca. 2300 GPS-Punkte der Staatsgrenze Österreichs.

Format: Geogr. Breite [°], Geogr. Länge [°], Seehöhe [m], Zähler  
Jeweils durch Leerzeichen getrennt.

Berechnen Sie mit Hilfe der *Orthodromen* den Umfang in km.

Hinweis:

Das Argument der Winkelfunktionen ist in den meisten Programmiersprachen, sowie auch in FORTRAN, in Radiant anzugeben.

Nehmen Sie den Erdradius mit 6371 km an.

Wer Zeit hat und gerne programmiert kann noch die Fläche und den Schwerpunkt berechnen.

3. **Zinseszinsen:** Wir betrachten ein “Finanzprodukt” das mit dem (unrealistischen) Zinssatz von 100% auf ein Jahr abgeschlossen wird. Werden die Zinsen einmalig zum Jahresablauf aufgeschlagen, so erhält man (ohne Steuern) das doppelte des Ausgangskapitals.

Wenn man nun die Zinsen monatlich aufschlägt und jeweils die Zinsen für das vermehrte Kapital berechnet, erhält man natürlich mehr als bei jährlichem Aufschlag. Man muss dabei den Zinssatz durch 12 dividieren und zwölfmal auf das jeweils neue Kapital aufschlagen.

Eine “schlaue” Person könnte ev. vermuten dass, wenn man den Zeitraum immer mehr verkürzt, das Kapital über alle Grenzen anwächst. Das geschieht natürlich nicht.

Schreiben Sie ein Programm, das sich an diesen Grenzwert annähert. Allgemein gilt:

$$K_E = K_0 \left(1 + \frac{z}{n}\right)^n, \quad z = \frac{Z}{100}$$

$K_0$ ,  $K_E$ : Ausgangs-, Endkapital,  $z$ : Verzinsung,  $Z$ : Zinssatz in %,  $n$ : Anzahl (je Zeitraum)

Zu berechnen  $\frac{K_E}{K_0}$  für  $Z = 100\%$ ,  $n = 10, 100, \dots, 10^6$ .

Stelle das Ergebnis ( $K_E/K_0$  vs.  $\log(n)$ ) grafisch dar

## Fragen

Bsp 1: Was passiert (rechentechnisch) wenn Sie  $n_{\max}$  überschreiten?

Bsp 2:

- a) Was passiert wenn Sie `real` statt `double precision` verwenden?
- b) Wie könnte man die, doch relativ große Abweichung, zum “offiziellen” Wert von 2 706 km erklären?

Bsp 3: Gegen welchen aus der Mathematik bekannten Zahlenwert nähert sich (zwar langsam, aber doch) das Verhältnis  $K_E/K_0$  für  $Z = 100\%$  und große  $n$ ?

## Anleitung

Während der Übung ist ein kurzes Protokoll anzufertigen und als `PROTOKOLL.txt` im Verzeichnis des jeweiligen Übungstages abzuspeichern.

z.B. `~/01Ue2020-03-0[3|4]/PROTOKOLL.txt`

Das Protokoll ist eine einfache ASCII-Text-Datei, die mit einem Text-Editor mit dem Sie auch Ihre Programme schreiben, erstellt wird. Nennen Sie diese Datei unbedingt `PROTOKOLL.txt`.

Das Protokoll muss folgendes enthalten:

1. Datum, Übungsnummer, Gruppennummer, Name(n) der mitwirkenden StudentInnen
2. Benötigter Zeitaufwand für die gestellten Aufgaben (circa)
3. Namen der erstellten Programme (KEINE Listings). Die erstellten Dateien müssen sich ebenfalls im oben genannten Verzeichnis befinden.
4. Die Antwort auf ev. oben gestellte Fragen
5. Eventuelle Probleme oder Besonderheiten, falls diese aufgetreten sind.