

## Computergestützte Mathematik zur linearen Algebra – 2. Übungsblatt

### Aufgabe 5: (*Funktionen definieren*)

Schreiben Sie eine Funktion `distance(t, a, v0)`, welche die zurückgelegte Strecke `s` zum Zeitpunkt `t` mit Anfangsgeschwindigkeit `v0` und Beschleunigung `a` durch die Gleichung

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

bestimmt. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Setzen Sie in Ihrer Funktion dem Default-Wert `v0 = 0`.
- Erweitern Sie zusätzlich Ihr Programm mit Hilfe von `and so`, dass eine Meldung, dass keine Strecke zurückgelegt wurde, ausgegeben und das Programm beendet wird im Fall `a = v0 = 0`.
- Testen Sie Ihr Programm.

### Aufgabe 6: (*Tribonacci*)

Die Tribonacci-Folge ist rekursiv gegeben durch

$$\begin{aligned} f_0 &= 0, & f_1 &= f_2 = 1, \\ f_n &= f_{n-1} + f_{n-2} + f_{n-3}, & n &\geq 3. \end{aligned}$$

- Schreiben Sie eine Funktion `Tribonacci(n)`, die rekursiv das  $n$ -te Folgenglied berechnet.
- Testen Sie Ihre Funktion an  $n = 0, 1, 5, 10$ .

### Aufgabe 7: (*if, else, elif, and, or*)

- Schreiben Sie eine Funktion `Geburtstag`, welche einen Integerwert `Tag` und einen String `Monat` übergeben bekommt und das Sternzeichen als String ausgibt.
- Testen Sie Ihre Funktion an Ihrem Geburtstag.

**Aufgabe 8:** (rekursiver Aufruf von Funktionen)

- (a) Erweitern Sie die Funktion `factorial(n)` aus der Vorlesung so, dass sie für  $n < 0$  eine Fehlermeldung ausgibt und das Programm beendet. Zusätzlich soll Ihre Funktion den Fall  $n = 0$  behandeln können. ( $0! = 1$ )

- (b) Berechnen Sie den Binomialkoeffizienten  $\binom{n}{k}$  unter Verwendung der Rekursionsformel

$$\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1}, \quad (1)$$

und den Bedingungen

$$\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1, \quad (2)$$

indem Sie eine rekursive Funktion `binomial1(n,k)` definieren.

- (c) Berechnen Sie mittels einer Funktion `binomial2(n,k)` den Binomialkoeffizienten in folgender Weise

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}. \quad (3)$$

Benutzen Sie hierfür die Funktion `factorial(n)` aus (a) zur Berechnung der Fakultät.

- (d) Berechnen Sie mit beiden Ansätzen den Binomialkoeffizienten  $\binom{30}{10}$ . Was fällt Ihnen auf?

**Zusatz:** Begründen Sie den Unterschied.

Abgabe der Übungen im ILIAS bis vor der Vorlesung am 26. Oktober 2023 möglich.  
Zusätzlich müssen Sie Ihre Programme in den Übungen den Korrektoren vorstellen.