



## Arbeitsblatt – Unterprogramme 4

Name:	Vorname	Klasse:	Datum:
BE:	Punkte:	Zensur:	

### Aufgabe 1

Entwerfen Sie einen Algorithmus der  $y = x^n$  berechnet.

Dabei gilt:  $x, y \in \mathbb{R}$  und  $n \in \mathbb{Z}$ .

Nach Eingabe von  $x$  und  $n$  wird durch Aufruf einer Funktion  $y$  ermittelt und ausgegeben. Realisieren Sie die Aufgabe mit einem Pascal-Programm.

### Aufgabe 2

Wenn eine Summe sehr viele Summanden hat, ist es zweckmäßig, eine abgekürzte Schreibweise zu vereinbaren. Die Summe der ersten 100 natürlichen Zahlen kann zum Beispiel als

$$1 + 2 + 3 + \dots + 100$$

angegeben werden, denn es ist leicht zu erraten, welche Summanden durch die Auslassungspunkte ersetzt wurden.

In der Mathematik wird dies folgendermaßen ausgedrückt.

$$\text{sum}(n) = \sum_{i=1}^n i \quad \text{für } n \in \mathbb{N}$$

Entwerfen und implementieren Sie eine Funktion zur Berechnung der Summe für beliebige  $n \in \mathbb{N}$ . Testen Sie Ihre Funktion in einem entsprechenden Programm.

### Aufgabe 3

Erweitern Sie Ihr Programm um eine weitere Funktion zur Summenberechnung nach folgender Vorschrift.

$$\text{sum}(n) = \sum_{i=0}^n \frac{1}{2^i} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n} \quad \text{für } n \in \mathbb{N}$$

Entwerfen und implementieren Sie eine eigenständige Funktion für diese Summenberechnung.

**Aufgabe 4**

Die Fakultät ist in der Mathematik eine Funktion, die einer natürlichen Zahl das Produkt aller natürlichen Zahlen kleiner und gleich dieser Zahl zuordnet.

Für alle natürlichen Zahlen  $n$  ist

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = \prod_{k=1}^n k$$

als das Produkt der natürlichen Zahlen von 1 bis  $n$  definiert.

Da das leere Produkt stets 1 ist, gilt außerdem  $0! = 1$ .

Fakultäten für negative oder nicht ganze Zahlen sind nicht definiert.

Entwerfen und implementieren Sie eine Funktion zur Berechnung der Fakultät, bei Übergabe von  $n$ .

Testen Sie Ihre Funktion in einem Programm.