

---

Universität Bielefeld Fakultät für Physik	Computerphysik SS 2023	Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uni-bielefeld.de
--	---------------------------	---

---

## Aufgabenblatt 5

### 5.1 Einfache Aufgaben mit Python oder Julia ;-) (Abgabe bis 15.5.2023 24 Uhr)

- a. Schreiben Sie ein Programm, das die Gaußsche Summenformel  $\sum_{k=1}^n k = n(n+1)/2$  für  $n = 10, 100, 1000$  explizit überprüft. Die Ausgabe soll aus drei Zeilen bestehen, die jeweils  $n$ , die Summe und die rechte Seite anzeigen.
- b. Schreiben Sie Ihr Primzahlsuchprogramm in Python. Suchen Sie die nötigen Befehle in einer Quelle Ihrer Wahl. Geben Sie die Primzahlen der Reihe nach in einer Datei aus.
- c. Aufgabe von Olaf Kaczmarek: Schreiben Sie ein Programm, das aus einer gegebenen Datei Daten einliest und mit Fehlerbalken auf der  $y$ -Koordinate graphisch darstellt. Die Datei heißt `X-BQS-400.nt12.txt` und enthält in drei Spalten  $x$ ,  $y$ ,  $y$ -Fehler. Verwenden Sie `numpy` und `matplotlib`.

### 5.2 Weitere Aufgaben mit Python

Schreiben Sie ein Programm, in dem Sie eine Funktion  $f(x) = x^2$  definieren. Berechnen Sie mit dieser Funktion Einträge für ein Feld aus Stützstellen  $x_i = i; i = 0, 1, \dots, 10$  sowie den zugehörigen Funktionswerten.

In weiser Vorausschau auf das, was in dieser Vorlesung noch kommen wird, berechnen Sie jetzt mit Hilfe des Feldes und einer zweiten Funktion näherungsweise die Fläche unter der Kurve durch lineare Approximation zwischen den aufeinanderfolgenden Datenpunkten. Die Teilflächen sind folglich Trapeze, deshalb heißt diese Methode auch Trapezregel. Ihre zweite Funktion sollte also aus den vier Werten  $x_i$ ,  $f_i$ ,  $x_{i+1}$  und  $f_{i+1}$  die Fläche des zugehörigen Trapezes berechnen.

Gegeben Sie diese Fläche zusammen mit dem Ihnen bekannten exakten Wert zum Vergleich aus.

**Zusatzaufgabe:** Schreiben Sie Ihr Programm so, dass Sie das Intervall  $[0, 10]$  beliebig unterteilen können, also z.B. in 100 gleichgroße Teilstücke. Untersuchen Sie jetzt die Fläche nach der Trapezformel für 10, 100, 1000 Unterteilungen.