

## Aufgabe 1 Einfaches Prognosemodell

Am 8.11.2021 betrug die 7-Tages-Inzidenz 219 Fälle pro Woche und 100.000 Einwohner. In den 14 Tagen zuvor ist dieser Wert täglich im Schnitt um 4,58% im Vergleich zum Vortag gewachsen. Unter der Voraussetzung, dass diese Wachstumsrate unverändert bleibt, soll berechnet werden, in wie vielen Tagen ab dem 8.11.2021 die 7-Tages-Inzidenz erstmals den Wert von

- (a) 300
- (b) 500
- (c) 1000
- (d) 10000
- (e) 100000

Fälle pro Woche und 100.000 Einwohner überschreitet. Worin liegen die (offensichtlichen) Grenzen dieses Modells?

## Aufgabe 2 Durchschnitt berechnen

Sei eine Liste von Zahlen gegeben. Berechne den gewichteten Durchschnitt, bei dem jede zweite Zahl in der Liste doppelt gewichtet werden soll.

## Aufgabe 3 Liste auf Vorgänger/Nachfolger durchsuchen

Sei eine Liste von Namen (z.B. ["Max", "Lara", "Tom"]) sowie ein Name von einer deiner Freundinnen gegeben. Schreibe ein Programm, das prüft, ob die Namen von dir und deiner Freundin direkt hintereinander in der Liste vorkommen.

## Aufgabe 4 Das Collatz-Problem

Sei  $n$  eine beliebige, positive ganze Zahl. Folgende Vorschrift wird auf  $n$  angewendet: Ist  $n$  gerade, so ersetze man  $n$  durch  $\frac{n}{2}$ , ist  $n$  ungerade, so durch  $3n + 1$ . Setzt man diesen Prozess immer weiter fort, so erhält man eine Folge von positiven ganzen Zahlen. Sobald man bei der Zahl 1 ankommt, wird dieser Prozess abgebrochen und die Folge gilt als beendet. Die sogenannte *Collatz-Vermutung* besagt, dass diese Folge für jedes  $n$  am Ende bei der Zahl 1 ankommt.

Zeige, dass die Vermutung für den speziellen Fall  $n = 1.000.000.000$  korrekt ist. Wie lange ist diese Folge in diesem Fall, bis sie bei 1 endet?

**Beispiel:** Startet man bei  $n = 20$  erhält man die Folge: 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1. Die Folge hat hier die Länge 8.

**Bemerkung:** Die Collatz-Vermutung ist bis heute ungelöst und inzwischen sind über 1.000.000 Euro Preisgeld für eine Lösung ausgehoben.