

# Programmieren in der Physik – PHY.A80 – SS 2020

## *Hausübungen 13. Mai 2020*

### Input and Error Handling.

#### H13: Einlesen und Auswerten von Wetterdaten (2 P)

Die Datei `WetterDaten2018.csv` enthält Messdaten aus dem Jahr 2018 für die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit an vier Messstellen:

```
Timestamp;TI;RHI;DEWI;T1;RH1;DEW1;T2;RH2;DEW2;T3;RH3;DEW3;T4;RH4;DEW4;T5;RH5;DEW5;T6;RH6;DEW6;
2018-01-01 00:00:00;23.5;40;9.2;21.3;48;9.9;18.1;59;10.0;1.4;78;-2.0;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 00:15:00;23.5;40;9.2;21.3;48;9.9;18.1;59;10.0;1.3;78;-2.1;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 00:30:00;23.5;40;9.2;21.3;48;9.9;18.1;59;10.0;1.3;78;-2.1;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 00:45:00;23.5;40;9.2;21.3;48;9.9;18.1;59;10.0;1.3;78;-2.1;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 01:00:00;23.5;40;9.2;21.2;48;9.8;18.1;59;10.0;1.4;80;-1.7;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 01:15:00;23.5;40;9.2;21.2;48;9.8;18.1;59;10.0;1.5;80;-1.6;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 01:30:00;23.5;40;9.2;21.2;48;9.8;18.1;59;10.0;1.6;79;-1.6;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 01:45:00;23.5;40;9.2;21.2;48;9.8;18.1;59;10.0;1.5;79;-1.7;---;---;---;---;---;---;---;
2018-01-01 02:00:00;23.5;40;9.2;21.2;48;9.8;18.1;59;10.0;1.4;79;-1.8;---;---;---;---;---;---;---;
...
```

Nach einer Kopfzeile folgen jeweils durch „;“ getrennt der Messzeitpunkt (Datum und Uhrzeit) sowie Lufttemperatur (T) relative Luftfeuchtigkeit (RH) und Taupunktstemperatur (DEW) und vier Messstellen mit den labels I, 1, 2, 3, . . . . Dementsprechend bezeichnet etwa T3 die relative Luftfeuchtigkeit an der Messstelle 3.

Schreibe ein Programm `wetter.py`, das

- eine Pythonfunktion `read_data(filename, columns=['T3', 'RH3'])` enthält, die das Datenfile `WetterDaten2018.csv` einliest, und die Zeitspalte in Stunden umwandelt ( $t_0 = 1.1.2018$  um 0:00) und zusammen mit den weiteren Spalten als numpy-array retourniert.
- weilers die Funktionen `annual_average` und `monthly_average` enthält, die den Jahresmittelwert, sowie die Monatsmittelwerte der Temperatur T3 und der relativen Luftfeuchte RH3 berechnet.
- Stelle die berechneten Mittelwerte graphisch dar.

#### H14: Parameterdarstellung einer Kurve (2 P)

Schreibe ein Programm `curve.py`,

- a) das die Parameterdarstellung einer Kurve in der  $xy$ -Ebene,  $\{x(t), y(t)\}$  sowie einen Wertebereich  $[t_0, t_1]$  von der Tastatur einliest. Hinweis: verwende die `exec` Funktion, um die Pythonfunktionen `x(t)` und `y(t)` zu generieren. Fangen Sie etwaige Fehler in der Tastatureingabe möglichst ab.
- b) das weiters die Kurve  $\{x(t), y(t)\}$  für den angegebenen Parameterbereich  $[t_0, t_1]$  graphisch darstellt.
- c) Erzeuge schließlich auch eine animierte Darstellung, in der der normierte Tangentenvektor

$$\vec{T}(t) = \frac{1}{\sqrt{\dot{x}(t)^2 + \dot{y}(t)^2}} \begin{pmatrix} \dot{x}(t) \\ \dot{y}(t) \end{pmatrix}$$

an die Kurve für Parameterwerte im Intervall  $[t_0, t_1]$  mit  $n = 240$  äquidistanten Schritten dargestellt wird. Hinweis: Die Ableitungen  $\dot{x}(t)$  und  $\dot{y}(t)$  sollen dabei numerisch wie folgt angenähert werden:

$$\dot{x}(t) \approx \frac{x(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t}, \quad \dot{y}(t) \approx \frac{y(t + \Delta t) - y(t)}{\Delta t},$$

wobei für  $\Delta t$  eine kleine Zahl (zB `1e-6`) gesetzt werden soll.

**Hinweis:** Sie können durch Abgeben der Hausübungen Bonuspunkte sammeln. Laden Sie dazu Ihre Lösungen in [moodle.uni-graz.at](https://moodle.uni-graz.at) hoch und beachten Sie die Abgabefrist: 26. Mai 2020, 23:59! Versehen Sie Ihr Programm mit Kommentaren und schreiben Sie Ihren Namen als Kommentarzeile zu Beginn Ihrer Programme.