Übungsblatt 1: Arbeiten mit Python und Jupyter Notebooks

Erstellen Sie das Jupyter Notebook **'uebung_01.ipynb'** und lösen Sie darin die folgenden Aufgaben.

Aufgabe 1: Erzeugen Sie die Matrix

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \\ 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 \\ 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 \\ 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 \\ 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 \\ 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 \end{pmatrix}$$

ohne die Werte einzeln einzugeben. Verwenden Sie eine Schleife und die NumPy-Funktion `np.arange`.

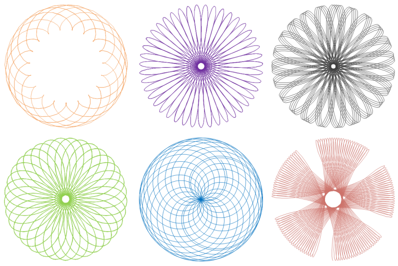
Aufgabe 2: Plotten

2.1 Plotten Sie die Funktionen

$$f(x) = \sin(3\pi \sin x) \quad \text{und} \quad g(x) = \cos(e^{0.7x})$$

für $0 \leq x \leq 2\pi$ jeweils in einem eigenen Koordinatensystem. Wie viele Punkte auf der x-Achse werden jeweils benötigt, um eine gute Darstellung der Funktionen zu erreichen?

2.2 Ein Spirograph ist ein Spielzeug mit dem so genannte Roulette-Kurven erzeugt werden können.



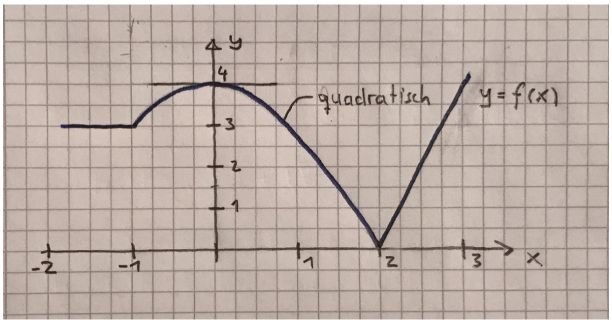
Mathematisch werden diese durch die parametrische Kurve

$$\mathbf{y}(t) = \begin{pmatrix} (1-k)\cos(t) + lk\cos\left(\frac{1-k}{k}t\right), \\ (1-k)\sin(t) - lk\sin\left(\frac{1-k}{k}t\right) \end{pmatrix}$$

beschrieben. Plotten Sie für $k = 0.82$ und $l = 0.35$ den Verlauf der Kurve für $0 \leq t \leq 100\pi$. Experimentieren Sie mit den Parametern l und k!

Aufgabe 3: Eigene Funktionen erstellen

3.1 Erstellen Sie eine Python-Funktion `pwfunc` (piecewise-function) zu dem dargestellten Graphen. Plotten Sie die Funktion zur Kontrolle mit `plot`.



3.2 Wir betrachten die Funktionenschar $f_a : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f_a(x) = e^{ax}$. Erstellen Sie eine Python-Funktion, die für einen Wert a die Funktion f_a zurückliefert. Plotten Sie f_a für $a = -2, -1.8, \ldots, 1.8, 2$ und $x \in [-2, 2]$.