

# prob04\_B\_Kepler\_Bahnen

## Sage Notebook zur Aufgabe

### 4.B Ellipsenbahnen für das Keplerproblem

der Vorlesung

Theoretische Physik 1. Mechanik  
Uni Leipzig, Wintersemester 2018/19  
Autor: Jürgen Vollmer (2018)  
Lizenz: Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)  
see: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>

**Sage** ist ein OpenSource Projekt, das viele Methoden der computerbasierten Mathematik und Computer-Algebra in einem Python-basierten Notebook anbietet.

**Dokumentation** und Informationen zur **Installation** findet man auf <https://sagemath.org>

Eine hervorragende Einführung in das Arbeiten mit Sage bietet das Buch  
Paul Zimmermann, u.a.: "Computational Mathematics with SageMath"  
<http://sagebook.gforge.inria.fr/english.html>

## Allgemeine Definitionen, Variablen, Konstanten

Pfad und Stammname für Abbildungen

Bitte den Pfad editiert und die Kommentarzeichen vor den "save\_image()"-Befehlen entfernen, um die erstellten Dateien zu speichern.

```
baseName = 'XXX--bitte editieren--XXX/2018W_Mechanik/Uebungen  
/Sage/prob0_B_Kepler_Bahnen__'
```

Paket NumPy laden für numerisches Rechnen

```
import numpy as np
```

## Ellipsen und skalierte Ellipsen

Definitionen

```
theta, P, epsilon = var('theta', 'P', 'epsilon')  
  
def ellipse(theta, epsilon) :  
    return zip( cos(theta) / (1.+epsilon*cos(theta)), sin(theta) /  
(1.+epsilon*cos(theta)) )  
  
def scaled_ellipse(theta, epsilon) :  
    return zip( (1-epsilon^2) * cos(theta) / (1.+epsilon*cos(theta)), sqrt(1-  
epsilon^2) * sin(theta) / (1.+epsilon*cos(theta)) )
```

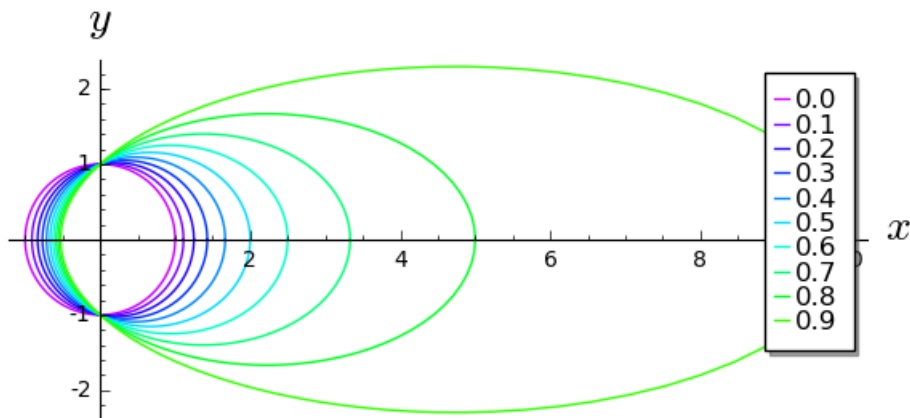
```
theta = np.linspace(0, 2*np.pi, 200)
```

Ellipsen für  $P = 1$  und  $\epsilon = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$

```
n=10
p = line( [] )
for j in range(n) :
    p += line( ellipse(theta,-j/10), legend_label=j/10, color=hue(.8-
float(j)/(1.8*n)) )

p.axes_labels([ r'$x$', r'$y$' ] )
p.axes_labels_size( 2 )
p.show(figsize=[6, 3])

# p.save_image(baseName+'Elipsen.svg', figsize=[6, 3])
```



skalierte Ellipsen für  $P = 1$  und  $\epsilon = 0.0, 0.1, \dots, 0.9$

```
q = line( [] )
for j in range(n) :
    q += line( scaled_ellipse(theta,-j/10), color=hue(.8-float(j)/(1.8*n)) )

q.axes_labels([ r'$(1-\epsilon)^2 \backslash: x$', r'\sqrt{1-\epsilon^2} \backslash: y$' ] )
q.axes_labels_size( 2 )
q.show(figsize=[6, 4])

# q.save_image(baseName+'skalierte_Bahnen.svg', figsize=[6, 4])
```

