

```

1  from scipy.integrate import quad
2  from math import cos, exp, pi, sin, sqrt
3  from scipy.misc import derivative
4
5
6  def curve(x): #Die Kurve welche die Bahn beschreibt
7      return -1/2*x
8
9  def Nenner(x): #Nenner des Integrals
10     return 1/sqrt(2*(-(curve(x))*9.81))
11
12 def deriv(x, h=0.00000001): #differential quotient für die Ableitung (hier entsteht ein Fehler da es nicht die ableitung ist sondern nur eine annäherung)
13     return (curve(x+h)-curve(x))/h
14
15 def Zähler(x): #Zähler des integrals
16     return sqrt(1+( deriv(x) )**2)
17
18 def integrator(y): #Zusammengesetzte Funktion für das Integral
19     return Zähler(y)*Nenner(y)
20
21 if curve(0)==0 and curve(2)==-1: #Prüft ob die Funktion die gegebenen Vorraussetzungen erfüllt
22     print("Die Kurve erfüllt die Vorraussetzungen und die benötigte Zeit ist (Wert [s], Fehler[s])")
23     print(quad(integrator,0,2)) #Integral von Nenner mal Zähler welches die benötigte Zeit ist
24 else:
25     print("Die Kurve erfüllt nicht die Vorraussetzungen") #Falls die Vorraussetzungen nicht erfüllt werden bekommen wir als output einen Fehler
26
27
28 #f(x)=-1/2*x                                time:(1.0096375544955325, 1.7783297057150094e-09)
29 #f(x)=-1*x+1/4*x**2                          time:(0.8624548063069947, 4.309375745137345e-09)
30 #f(x)=(1/(x+1)-1)**3/2                      time:(0.8355438465062506, 1.1712219194492945e-08)
31 #f(x)=-sin(1/4*pi*x)                       time:(0.8924637063678499, 8.189575684269812e-10)
32 #f(x)=(exp(-x+1)-exp(1))*exp(1)/(-1 + exp(2)) time:(0.8527180257272348, 4.494299155055614e-09)
33 #f(x)=-sqrt(1/2*x)                          time:(0.8248173097914494, 1.464707588549885e-08)

```

Zudem erhalten wir für eine Gerade den Wert: 1.0096375544... was sehr gut mit dem Theoretisch berechneten Wert übereinstimmt (circa. 1.00963755469), die Abweichungen ergeben sich durch die verschiedenen Abschätzungen, die in dem Programm vorgenommen wurden (Differenzialquotienten und Integral).

Wir erkennen, dass die Funktion: $f(x) = -(1/2 \cdot x)^{1/2}$ die schnellste Bahnkurve hat, mit einer Zeit von knapp 0.825s

Unter dem Code sind die Werte von einigen anderen Kurven aufgelistet, welche eine kleinere Zeit besitzen.