

Projekt nr. 2

Michał Piątkowski Fizyka 2 rok

14 stycznia 2024

1 Wstęp teoretyczny

- Moduł Matplotlib: jest wykorzystywany do różnego rodzaju wykresów [2,3]
- Moduł NumPy: wykorzystywany jest do obliczeń numerycznych oraz naukowych. [1,3]

2 Treść zadania



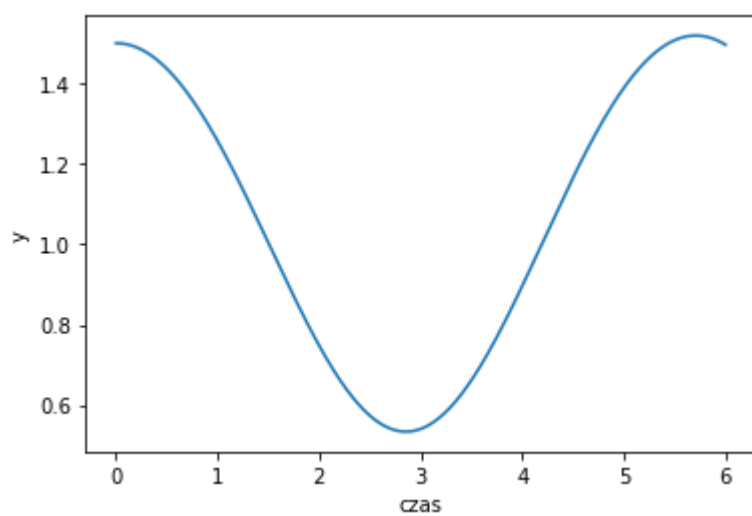
Położenie równowagi pływającego cylindra wynosi $h = r$. Jeśli cylinder zostanie przesunięty do położenia $h = 1,5r$ i zwolniony, równanie różniczkowe opisujące jego ruch ma postać:

$$\ddot{y} = \frac{2}{\pi} \left[\tan^{-1} \frac{1-y}{\sqrt{2y-y^2}} + (1-y)\sqrt{2y-y^2} \right] \quad (1)$$

gdzie $y = h/r$. Wykres h/r od $t = 0$ do 6 s. Skorzystaj z wykresu, aby oszacować okres ruchu.

3 Programowanie

- W pierwszym kroku zdefiniujemy funkcję (1). Ja użyłem do tego funkcji array.
- Następnie definiujemy nasze zmienne h oraz t .
- W kolejnym kroku liczymy wartości naszej funkcji i wpisujemy je w tablice za pomocą funkcji loop.
- Teraz z naszej funkcji robimy wykres zależny od czasu. Wykres powinien wyglądać w następujący sposób:



4 Gotowy program

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

def f(t,y):

    return np.array([y[1],(2/np.pi)*(
        np.arctan((1-y[0])
        /(np.sqrt(2*y[0]-y[0]**2)))
        +(1-y[0]*np.sqrt(2*y[0]-y[0]**2))))])

h=0.01
t=np.arange(0,6+h,h)
y=np.zeros((len(t),2))

y[0,:]=[1.5,0]

for i in range(len(y)-1):
    y[i+1,:]=y[i,:]+h*f(t[i],y[i,:])

plt.plot(t,y[:,0])

plt.xlabel('czas')

plt.ylabel('y')

plt.show()
```

Literatura

- [1] <https://wiki.python.org/moin/NumPy>
- [2] <https://python101.readthedocs.io/pl/latest/pylab/>
- [3] Jaan Kiusalaas "Numerical Methods in Engineering with Python 3"