Projekt semestralny

Kamil Smardz
Martyna Gabryś
Rafał Antas

2 luty 2017

1.Wstęp

Zadanie polegało na napisaniu programu w Pythonie demonstrującego rzut ukośny z uwzględnieniem siły grawitacji.

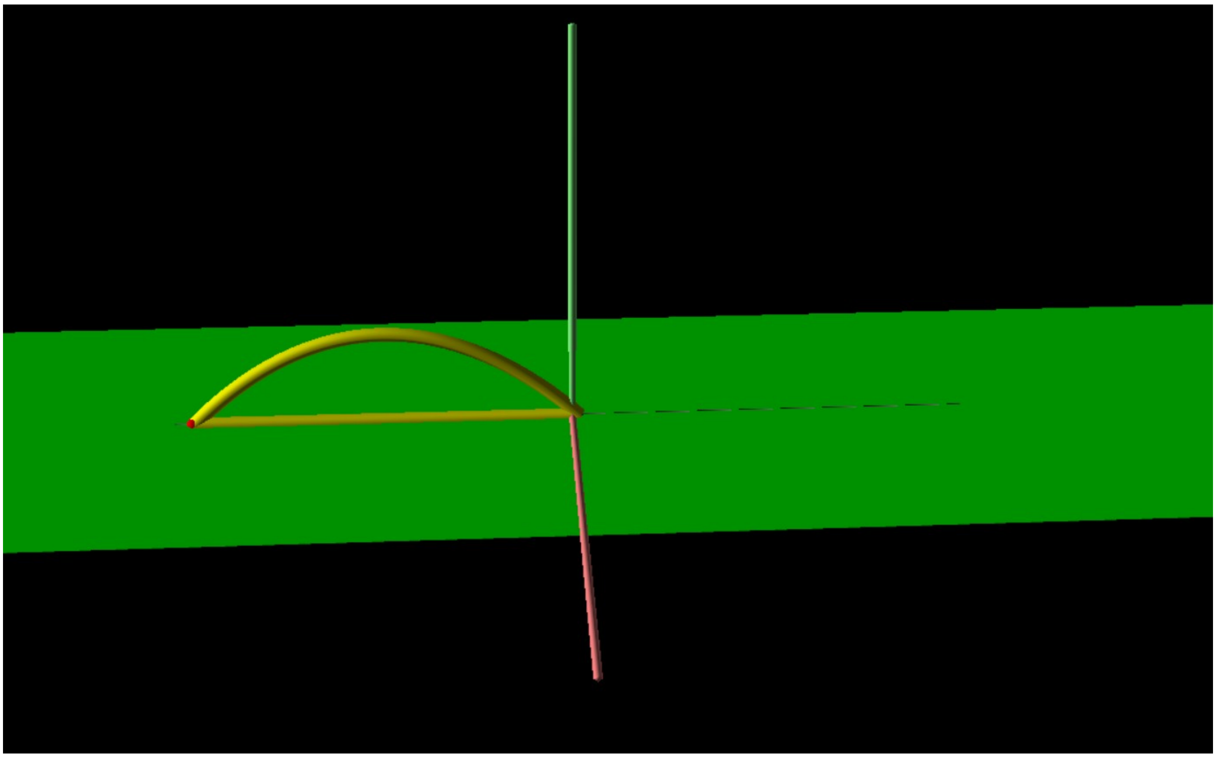
2.Teoria

2.1. Rzut ukośny – ruch w jednorodnym polu grawitacyjnym z prędkością początkową o kierunku ukośnym do kierunku pola. Ruch ten odpowiada ruchowi ciała rzuconego pod kątem do poziomu.

3.Wykorzystane narzędzi i biblioteki

3.1.VPython

VPython jest to Python dodatkowo z modułem graficznym 3D zwanym Visual. VPython pozwala użytkownikowi na tworzenie obiektów w przestrzeni 3D. Pozwala to na łatwe tworzenie prostych wizualizacji, pozwalając programistom skupić się na obliczeniowych aspektach ich programów. Prostota biblioteki VPython stała się narzędziem do ilustracji prostych zjawisk fizycznych, zwłaszcza w środowisku edukacyjnym.



4. Perspektywa rozwoju programu

4.1 Jako przykład weźmiemy ruch poziomy z oporem powietrza. Na początku ciało ma prędkość v0. Skutkiem oporu powietrza prędkość ciała będzie spadać. Siła oporu jest proporcjonalna do prędkości ciała.

$$F_x = -kV_x \quad F_y = -kV_y$$

Skutkiem występowania siły oporu ciało będzie zwalniać wytracając prędkość. ponieważ następuje zmiana prędkości ciała więc doznaje ono przyśpieszenia, równego (a). ponieważ ma masę więc z drugiego prawa Newtona wiemy, że doznaje ono siły, równej

$$F = m*a$$

Po uwzględnieniu siły grawitacji skierowanej w dół równania ruchu przybierają postać:

$m\frac{dVx}{dt}=-kVx$ $m\frac{dVy}{dt}=-kVy$ **- mg**

Po podzieleniu przez masę dostajemy:

$\frac{dVx}{dt}=-\beta Vx$ $\frac{dVy}{dt}=-\beta Vy$ **-**

g

Rozwiązania dla prędkości

Rozwiązanie dla Vx(t) z warunkiem początkowym Vx(t=0) = Vox = Vo cos(α)

Vx(t) =Vox*e^(−β*t) = Vo*e^(−βt)*cos(α))

Rozwiązanie dla Vy(t) z warunkiem początkowym Vy(t=0) = Voy = Vo sin(α)

Vy (t) = (Voy+ g/β) e^(−β*t) – g/β =

(Vo*sin (α)+ g/β) e^(−βt)− g/β

3. Rozwiązania dla współrzędnych: Rozwiązania otrzymujemy przez scałkowanie zależności składowych prędkości od czasu względem czasu:

x(t) = Vox β (1 – e^(−βt)

y(t) = (Voy/β + g/β) (1−e^(−β t))− (g*t)/β

Tor ruchu Aby znaleźć równanie toru ruchu ciała wystarczy wyznaczyć z zależności x(t) dwa czynniki: Po wstawieniu tych czynników do równania na y(t) dostajemy równanie toru

1−e ^(−βt) = βx/Vox t = (−1/ β) * (Vox /β −x)