

Rafał Wójcik 136831, Robert Ciemny 136693;

Informatyka, wydział Informatyki, grupa I3.

Nazwa projektu:

## „Katapulta starająca się trafić do celu”

Równania:

$$E = \frac{1}{2} k x_1^2 = \frac{1}{2} k (\alpha r)^2 = E_{k \text{ rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2k(\alpha r)^2}{m_{rk} r^2}}, V = \omega r$$

$$V = \sqrt{\frac{2k(\alpha r)^2}{m_{rk} r^2}} r$$

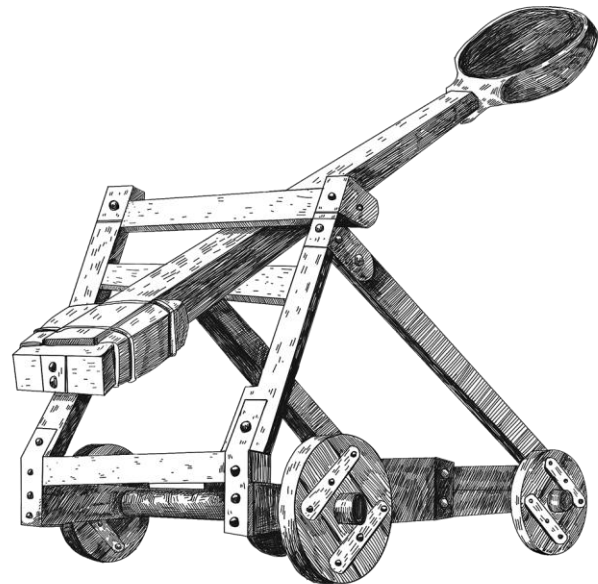
$$F = -k_p V, B = \frac{k_p}{m}$$

$$x(t) = x_0 + \frac{V_{0x}}{B} \cdot (1 - e^{-Bt})$$

$$y(t) = y_0 + \frac{V_{0y}}{B} + \frac{g}{B^2} - \frac{gt}{B} - \frac{(B * V_{0y} + g)}{B^2} \cdot e^{-Bt}$$

$$V_x(t) = V_{0x} e^{-Bt}$$

$$V_y(t) = \left( V_{0y} + \frac{g}{B} \right) e^{-Bt} - \frac{g}{B}$$



W symulacji parametryzowane następujące zmienne:

r – promień katapulty,

m – masa pocisku

k – stała określająca energię,

B – współczynnik tłumienia

C - odległość celu od katapulty oraz jego szerokość

Kod będzie nastawiał poniższe parametry tak, aby trafić w cel, na podstawie wcześniejszych prób:

$\alpha$  – na ile stopni została nastawiona katapulta

Celem naszego projektu jest przeprowadzenie symulacji strzałów do celu z katapulty.

Każdy kolejny strzał jest uzależniony od wyniku poprzedniego strzału. Mianowicie układ sterujący katapultą dostaje informacje czy pocisk upadł za daleko, czy za blisko. Na podstawie tej informacji katapulta zostanie naciągnięta o większy lub mniejszy kąt.

# SPRAWOZDANIE

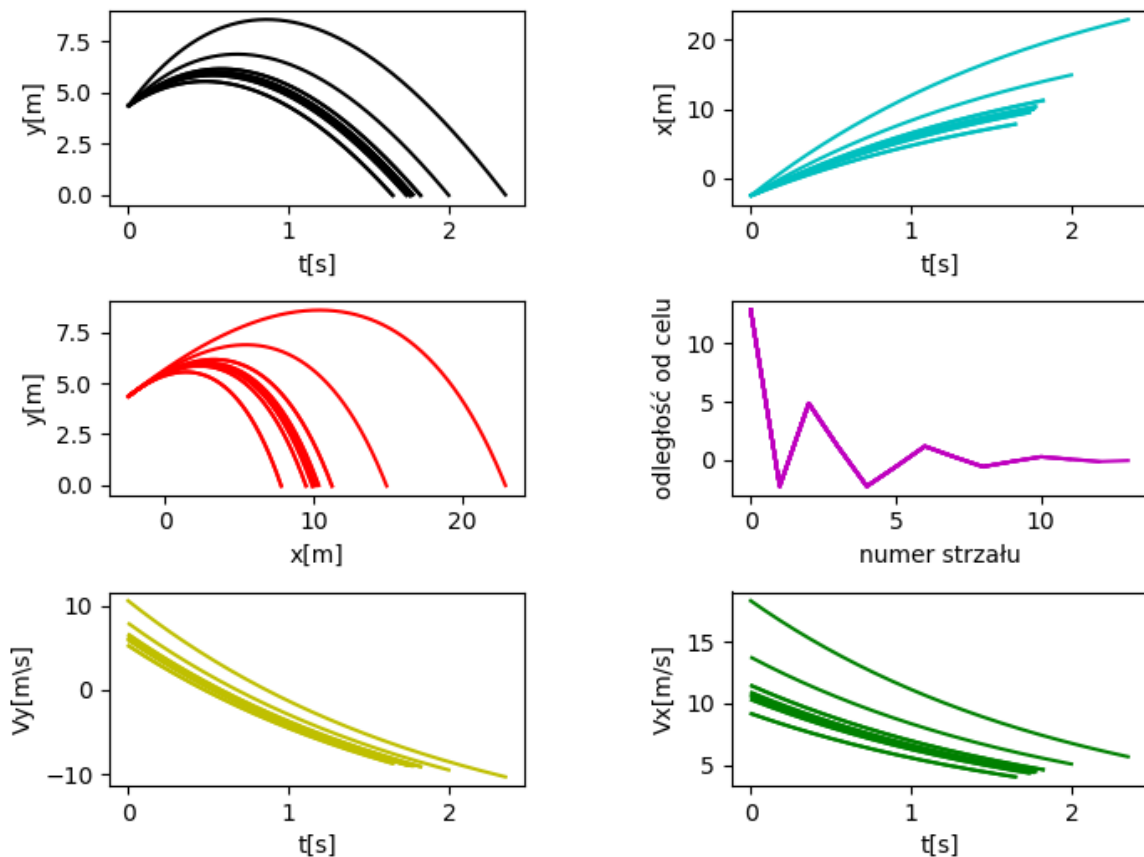
Zgodnie z zaleceniami prowadzącego laboratorium projekt został wykonany przy użyciu języka programowania Python. Użyte biblioteki to:

- numPy
- matplotlib
- time
- pygame
- easyGUI

Za pomocą biblioteki matplotlib tworzymy wykresy następujących zależności:

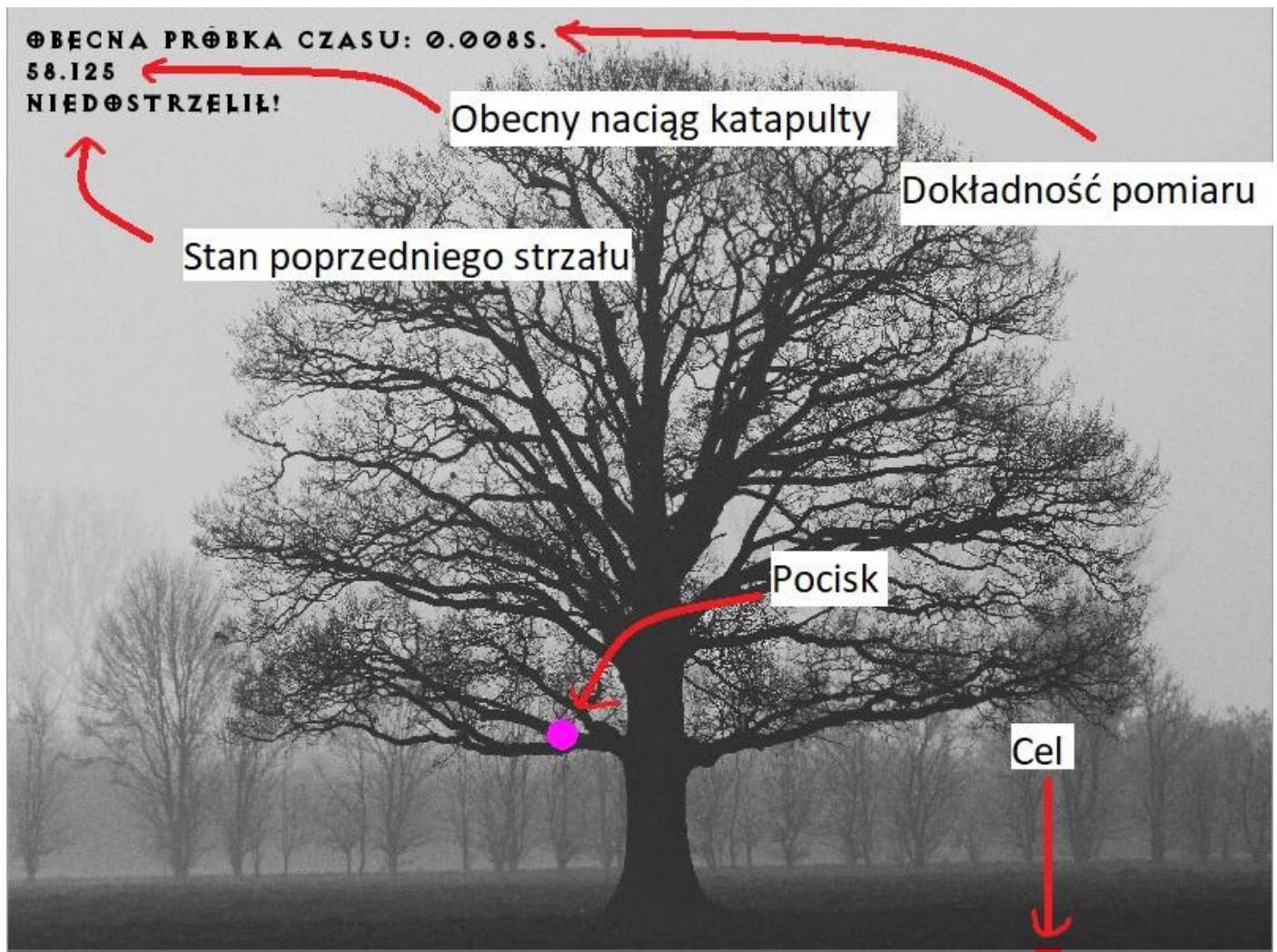
- Wysokość na jakiej znajduje się pocisk od czasu jego lotu
- Odległość jaką przeleciał pocisk w czasie
- Wysokość na jakiej znajduje się pocisk w czasie
- Odległość od celu na jaką upadł pocisk
- Prędkość pionowa pocisku od czasu jego lotu

Przykładowe wykresy:



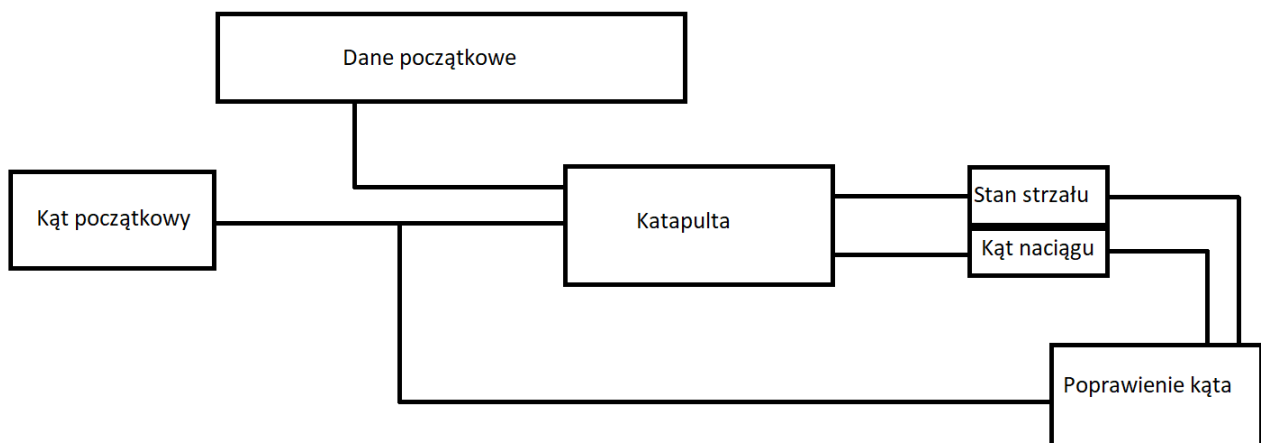
Wykresy koncentrują się wokół optymalnej krzywej do trafienia w cel.

Za pomocą biblioteki PyGame generujemy symulację lotu pocisku:



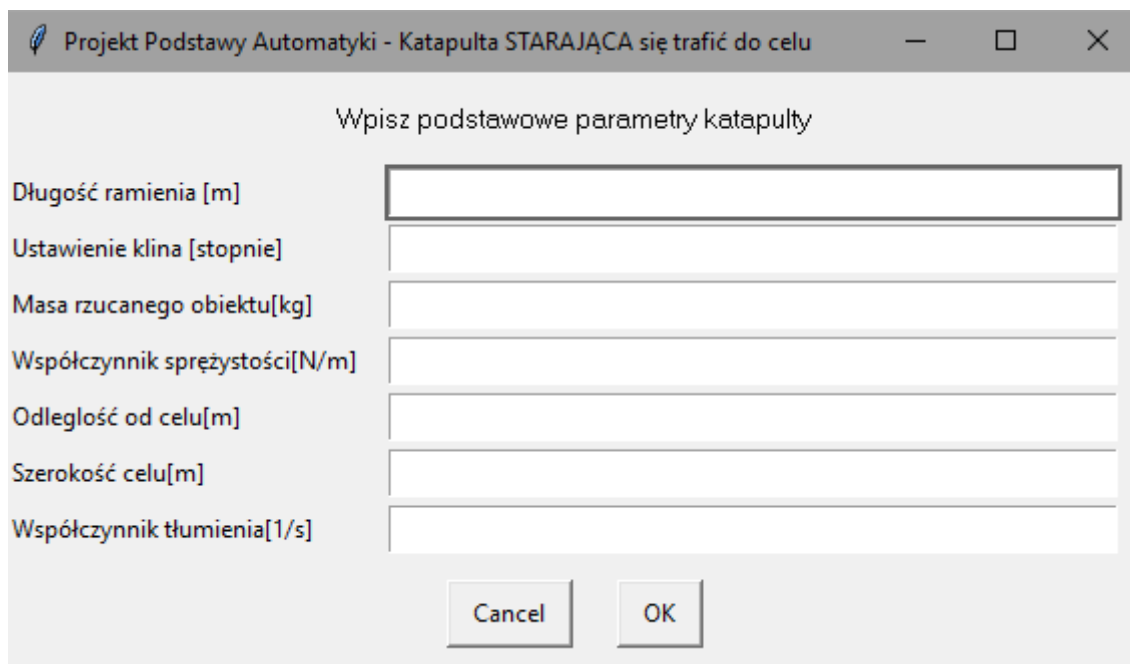
W czasie symulacji za pomocą biblioteki NumPy, używając wzorów umieszczonych w *Karcie Projektu* wyznaczamy położenie pocisku w czasie.

Metodą połowienia binarnego regulowany jest kąt na jaki zostaje naciągnięta katapulta.



W symulacji można za pomocą klawiszy Z i X możemy zmieniać próbkowanie czasem.

Za pomocą biblioteki easyGUI prosimy użytkownika, o podanie potrzebnych parametrów:



Projekt Podstawy Automatyki - Katapulta STARAJĄCA się trafić do celu

Wpisz podstawowe parametry katapulty

Długość ramienia [m]

Ustawienie klina [stopnie]

Masa rzucanego obiektu[kg]

Współczynnik sprężystości[N/m]

Odległość od celu[m]

Szerokość celu[m]

Współczynnik tłumienia[1/s]

Cancel OK

## Podsumowanie:

Wstępne założenia projektu uległy zmianie. Dodaliśmy do obliczeń opór powietrza. Przyjeliśmy, że drewno, z którego wykonane jest ramię katapulty to dąb, ważący 605kg na każdy  $m^3$ .