

# Отчет по заданию №2.1

Кондратенко Федор, гр 13632/1

6 марта 2019 г.

## 1 Формулировка задания

Задачи:

1. Написать законы движения тела в векторном виде и в проекциях на оси;
2. Собрать в Simulink схему, моделирующую полет тела под углом к горизонту;
3. Сделать выводы о влиянии угла броска на дальность приземления;
4. Определить степень влияния параметров моделирования на дальность полета.

## 2 Теоретическая часть

Закон движения в векторном виде:

$$m\mathbf{a} = \mathbf{G} + \mathbf{R}_{sopr}$$

В проекциях на оси:

$$\begin{aligned} mx'' &= -kx' \\ my'' &= -mg - ky' \end{aligned}$$

## 3 Блок-схемы

В схему было введено условие остановки моделирования – при касании поверхности (введено допущение - снаряд летит над абсолютно прямой поверхностью).

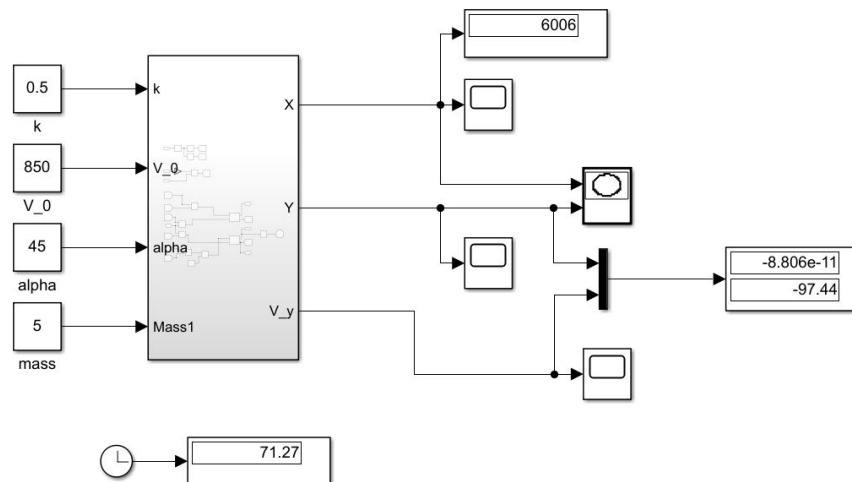


Рис. 1: Общая схема модели

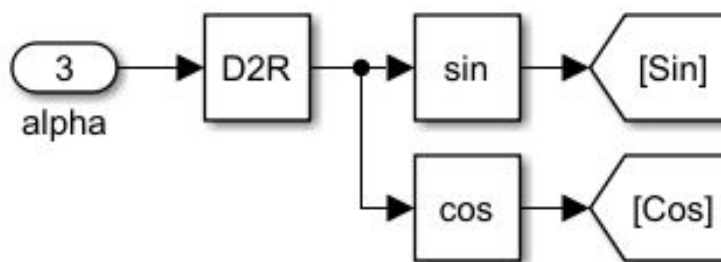


Рис. 2: "Тригонометрическая" часть подсистемы

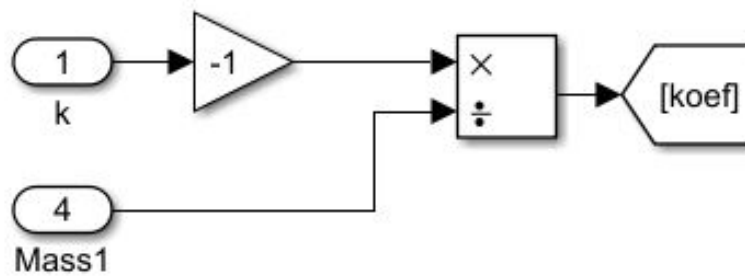


Рис. 3: Часть подсистемы, подсчитывающая коэффициент  $\frac{-k}{m}$

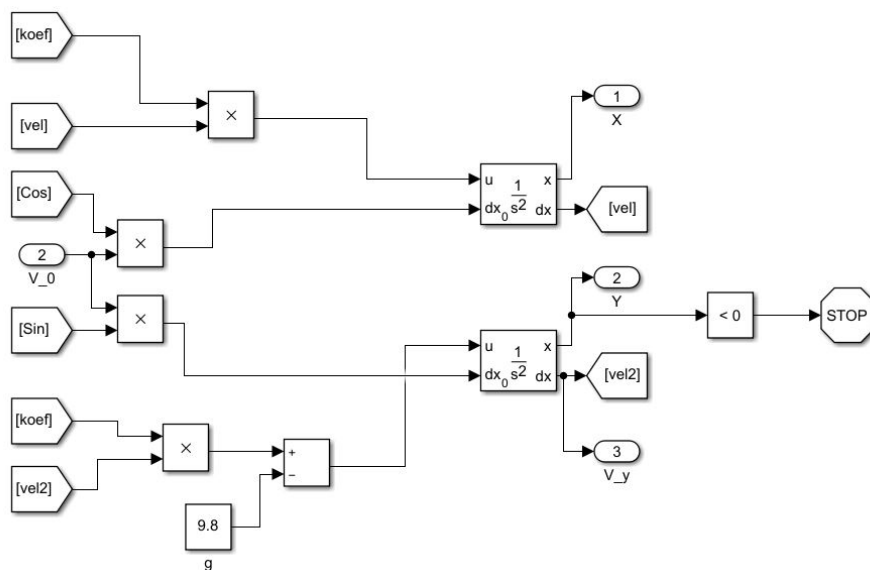


Рис. 4: Основная часть подсистемы, где происходит интегрирование уравнений движения

## 4 Графики

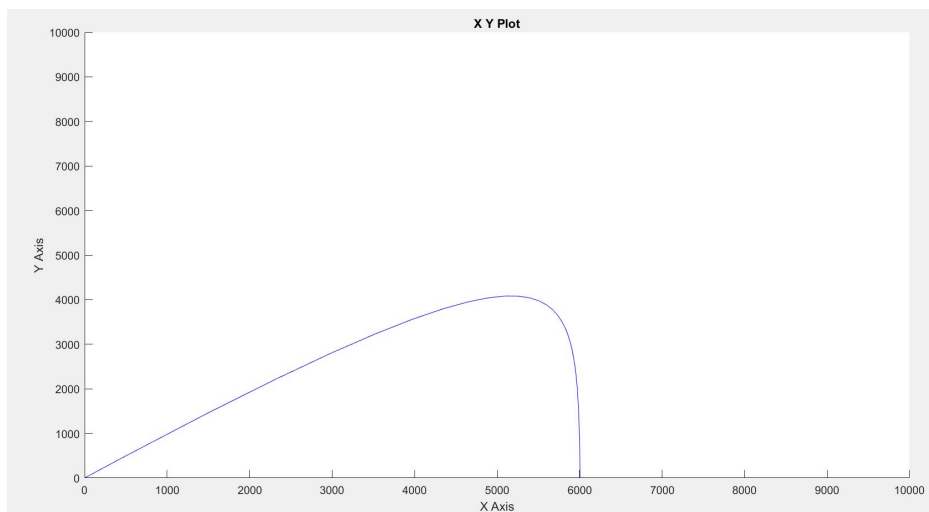


Рис. 5: Траектория полета снаряда с максимальной дальностью при начальных условиях  $k = 0.5$ ,  $V_0 = 850 \text{ m/s}$ ,  $m = 5 \text{ kg}$ ,  $\alpha = 45$

При указанных начальных условиях дальность полета составила 6006 метров, время полета составило 71.25 секунды, максимальная высота – 4081 метр.

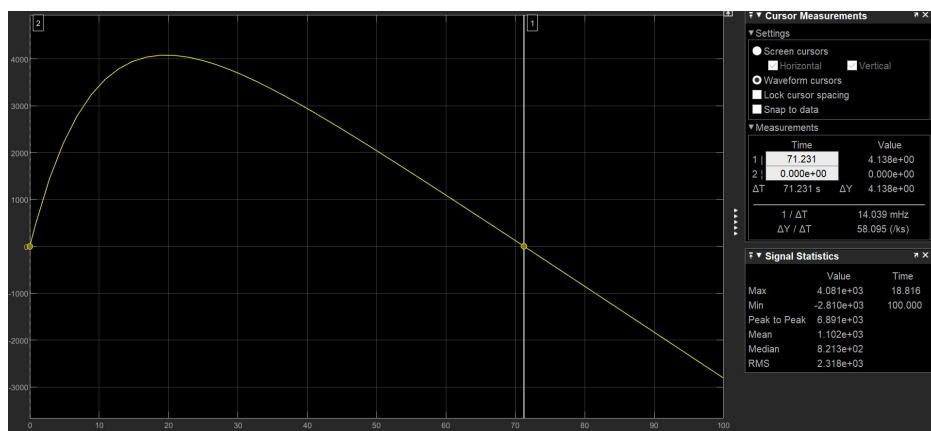


Рис. 6: Данные анализа вертикальной составляющей траектории полета, из них получена информация о максимальной высоте.

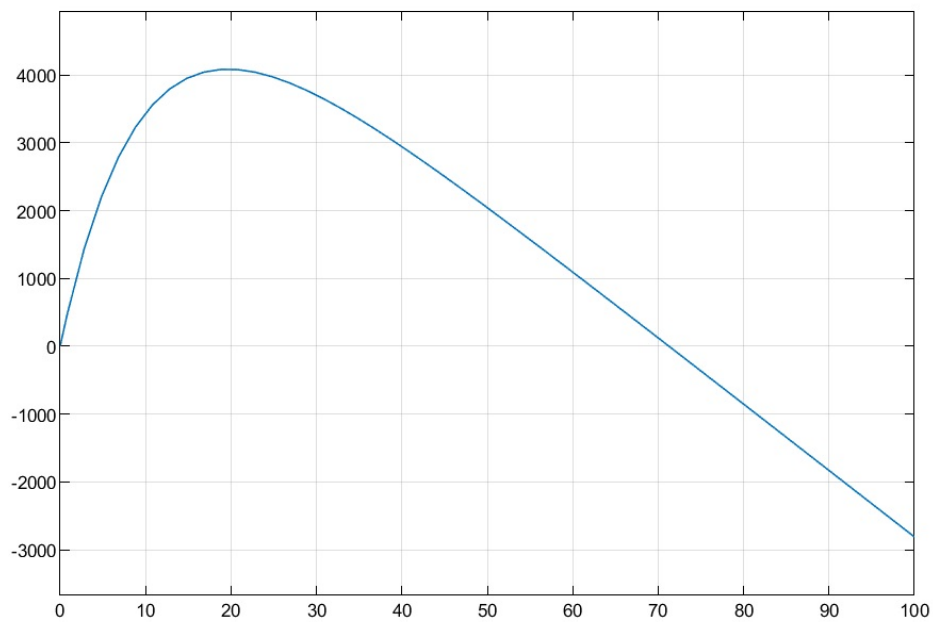


Рис. 7: Высота снаряда в зависимости от времени

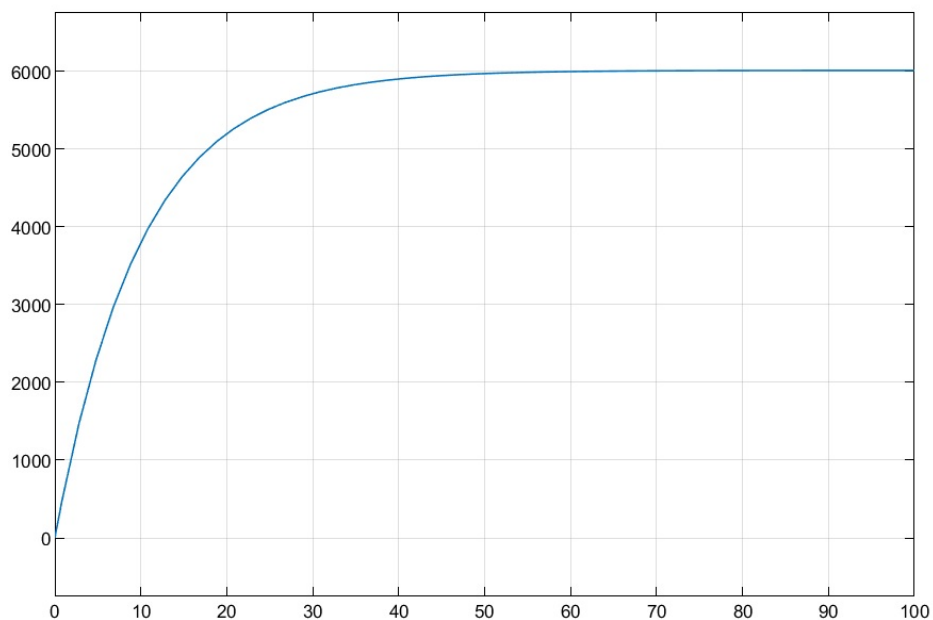


Рис. 8: Дальность полета в зависимости от времени

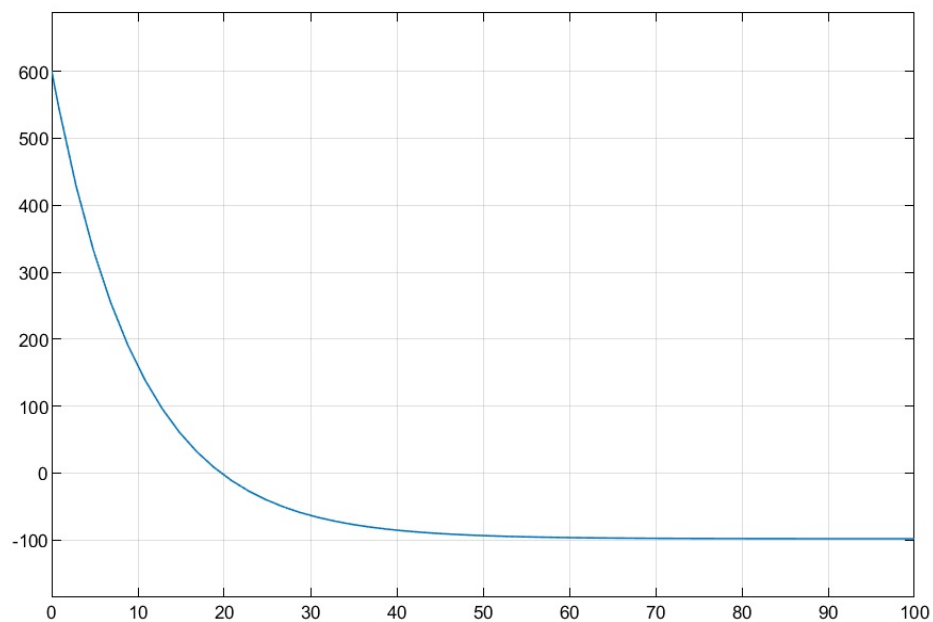


Рис. 9: Скорость снаряда по вертикали в зависимости от времени

## 5 Выводы

1. Максимальная дальность была достигнута при угле 45 градусов. При меньших углах траектория становится более полой, падает высота и дальность. При больших углах растет максимальная высота, траектория становится более крутой, дальность падает.

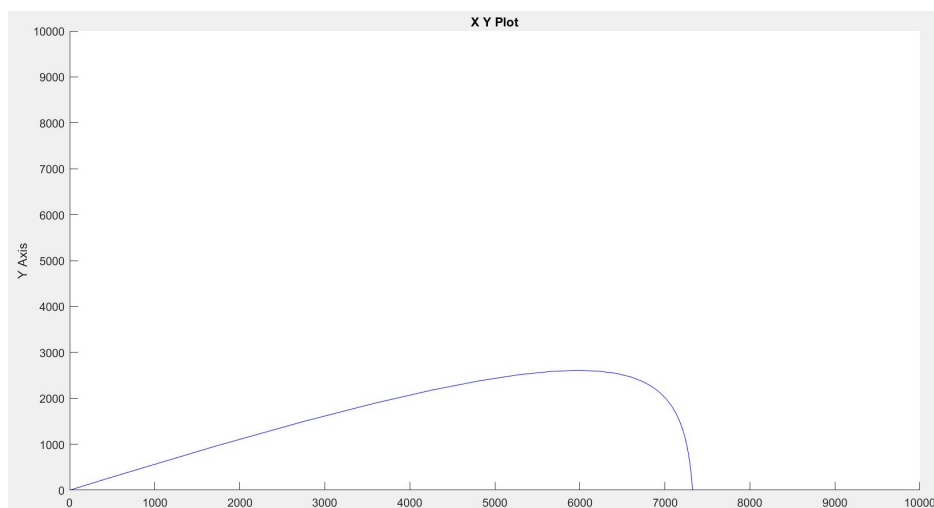


Рис. 10: Пологая траектория

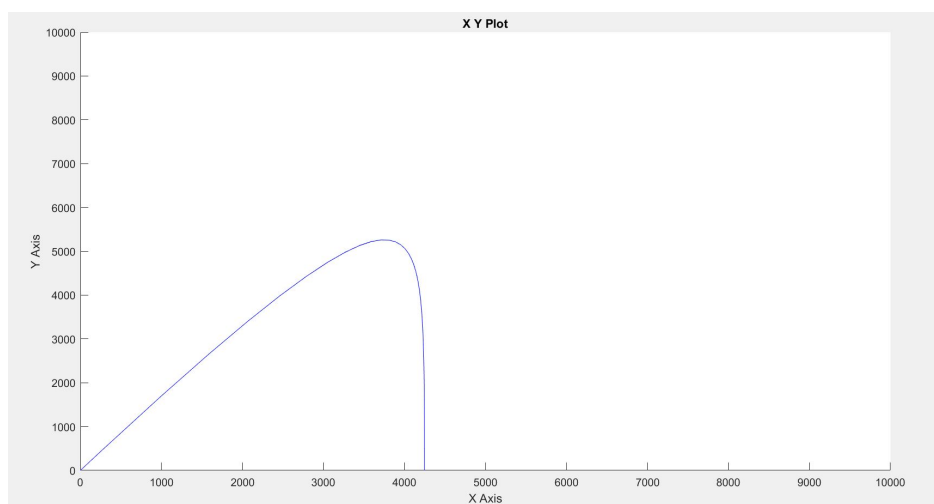


Рис. 11: Крутая траектория

2. Наибольшее влияние на дальность полета оказывают скорость и масса. Этот вывод не только подтверждается результатами моделирования, но и следует из формулы кинетической энергии тела.