**Отчёт по теме 5.2 Математический маятник**

**Нестеров Даниил группа 1191б/1**

**Вариант 5**

**Модель с учетом сопротивления среды**

**Словестно-смысловое описание работы:**

Маятник состоит из материальной точки массой m, подвешенной на невесомой нити (или   
на невесомом стержне) длиной L, причем эта материальная точка качается из стороны в   
сторону, как показано на рисунке 1

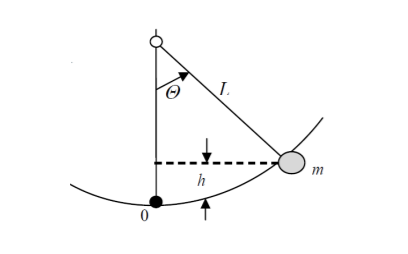
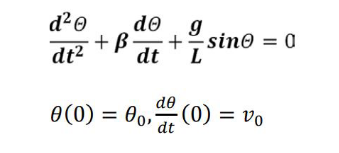


Рисунок 1 – Математический маятник

Предполагая, что в начальный момент времени t=0известно положение маятника, а также   
его начальная скорость, требуется определить положение и скорость маятника в   
произвольный момент времени t>0.   
Математический маятник со стержнем способен колебаться только в какой-то одной   
плоскости (вдоль какого-то выделенного горизонтального направления) и,   
следовательно, является системой с одной степенью свободы. Если же стержень заменить   
на нерастяжимую нить, получится система с двумя степенями свободы (так как становятся   
возможными колебания по двум горизонтальным координатам).   
При колебаниях в одной плоскости маятник движется по дуге окружности радиуса L, а при   
наличии двух степеней свободы может описывать кривые на сфере того же радиуса.   
Нередко, в том числе в случае нити, ограничиваются анализом плоского движения; оно и   
рассматривается далее.

**Математическая модель:**

****

- коэффициент затухания, - угол, определяющий положение маятника

**Компьютерная модель:**

На рисунке 2 представлена модель:

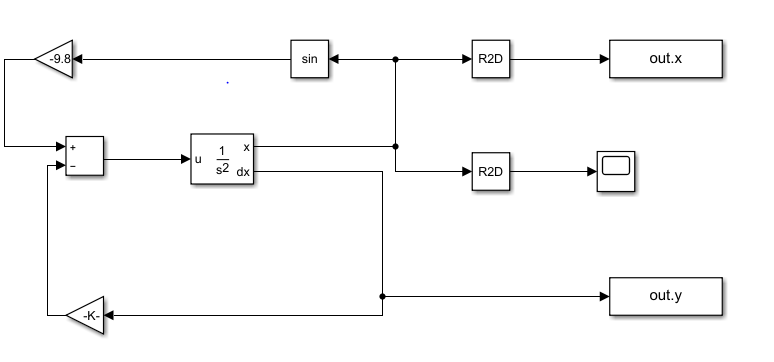


Рисунок 2 - Компьютерная модель

В блоке «Integrator, Second-Order» формируется начальный сигнал, в блоке происходит интегрирование второго порядка входного сигнала

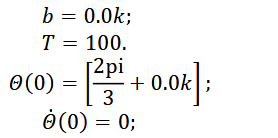
,

где u - является входным сигналом. Блок является динамической системой с двумя непрерывными состояниями x u .

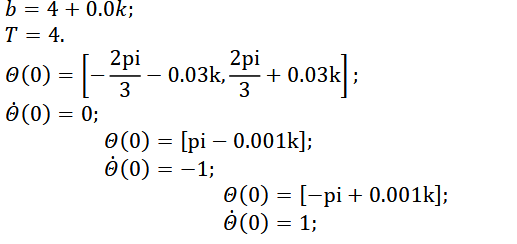
Сигнал x переходит в блок «Trigonometric Function», который находит синус входа, сигнал идет в блок «Gain», где умножается на -9.8, что соответствует -g/L в уравнении математической модели. После сигнал проходит на положительный вход блока «Subtract». Сигнал в блоке «Gain» умножается на коэффициент затухания, после чего сигнал проходит на отрицательный вход в блок «Subtract». В «Subtract» производит вычитание входных параметров, после чего сигнал попадает в блок «Integrator, Second-Order». Также сигнал x проходит через Radians to Degrees», который переводит   
радианы в градусы, затем попадает в блок «scope» для визуализации и «To Workspace» для сохранения.

**Планирование эксперимента:**

1 Построить динамику колебаний:



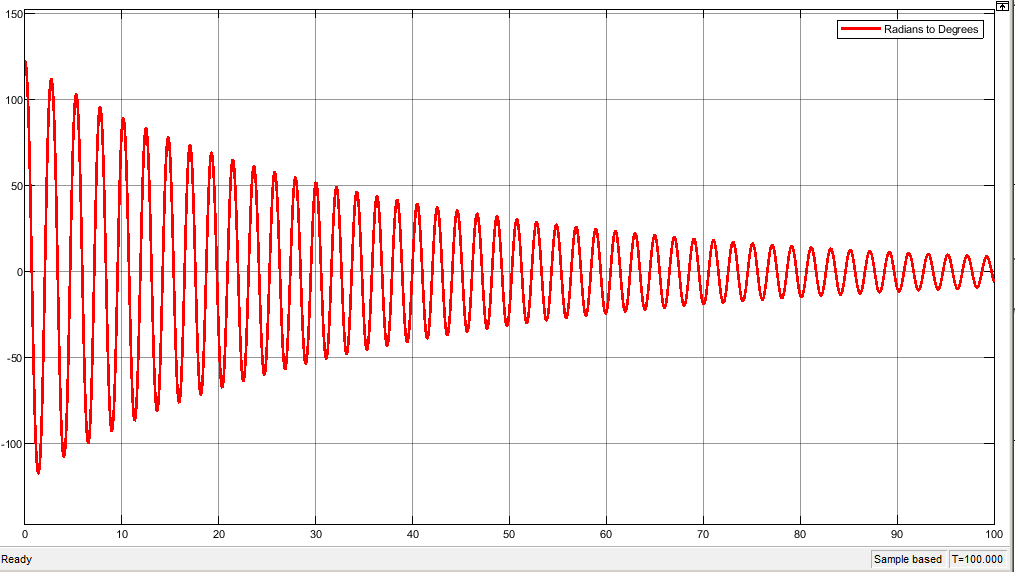
2 Построить фазовый портрет маятника:



k - номер варианта.

**Эксперимент**

1 Построить динамику колебаний:



Видно что с течением времени колебания маятника затухают.

2 построить фазовый портрет маятника: