

Задание 1

- Рассчитать значение функций перемещения, скорости и ускорения динамической системы под воздействием начальных значений перемещения и скорости без учета возмущающей силы. Построить графики этих функций.

2) Записать вид уравнения движения динамического объекта и выявить результаты его решения с математической точки зрения

$$\ddot{y} + 2n\dot{y} + p^2 y = 0$$

Какая переменная является независимым параметром в этом дифференциальном уравнении?

Сколько функций мы получим после решения ОДУ?

Как они называются?

- Независимая переменная – t

$$\ddot{y} + 2n\dot{y} + p^2 y = 0$$

- Получим две функции

$$y(t) \text{ и } y'(t)$$

3) Проведем аналогию между физическим и математическим смыслом задачи

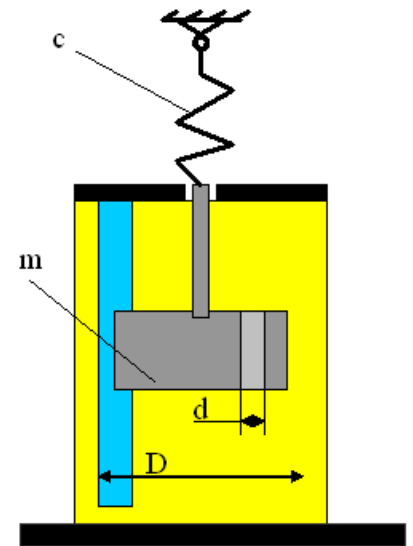
$$\ddot{y} + 2n\dot{y} + p^2 y = 0$$

$y(t)$ – перемещение груза

$y'(t)$ – скорость движения груза

$y''(t)$ – ускорение

Проставьте единицы измерения



- 4) Зададим интервал времени для исследований $t=0\dots 1.5\text{с}$
- 5) Выясним, какие начальные условия нужно задать, чтобы получить решение ОДУ

$y(0)= 0.05$ м начальное перемещение

$y'(0)=0$ м/с начальная скорость

- 7) Для решения дифференциального уравнения в Python его нужно привести к системе из двух дифференциальных уравнений вида:

$$y_1' = y_2$$

$$y_2' = -2n y_2 - p^2 y_1$$

Программа

```
from scipy.integrate import *  
import matplotlib.pyplot as plt  
import numpy as np  
#Исходные данные  
m=2.73; H=0.05  
c=3e3; D1=0.1  
d=0.01; z=25; mu=6e-2
```

**#Расчет приведенного коэффициента
вязкого #сопротивления**

**#и частоты собственных колебаний
демпфера**

$p = \sqrt{c/m}$;

$n = 4 \cdot \pi \cdot \mu \cdot H / (m \cdot z) \cdot (D1/d)^4$;

Функция

Описание системы дифференциальных уравнений

def dempf(y,t):

return [y[1], -2*n*y[1]-p2*y[0]]**

t = np.linspace(0, 1.5, 500)

#Задание начальных условий

y0=[0.05,0]

#Решение дифференциального уравнения

Y= odeint(dempf, y0, t)

#Графики функций перемещения и скорости

plt.figure(1)

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

plt.grid();

plt.figure (2)

plt.plot(t,Y[:,1])

plt.grid();

plt.show()

