

Лабораторная работа №4

Автор: Новосельцев Данила Сергеевич.

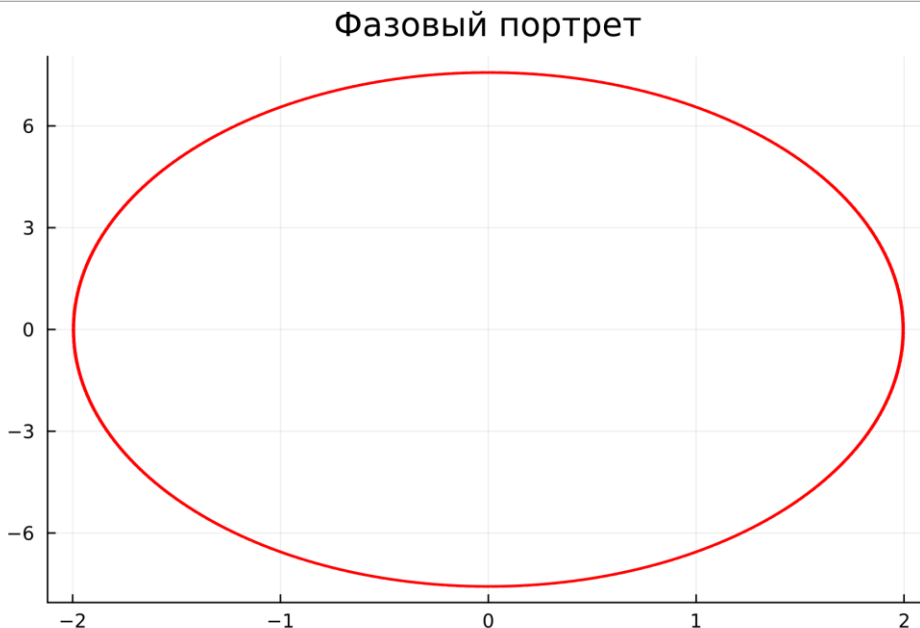
Студенческий Билет: 1032206559

Теория

Движение грузика на пружинке, маятника, заряда в электрическом контуре, а также эволюция во времени многих систем в физике, химии, биологии и других науках при определенных предположениях можно описать одним и тем же дифференциальным уравнением, которое в теории колебаний выступает в качестве основной модели. Эта модель называется линейным гармоническим осциллятором.

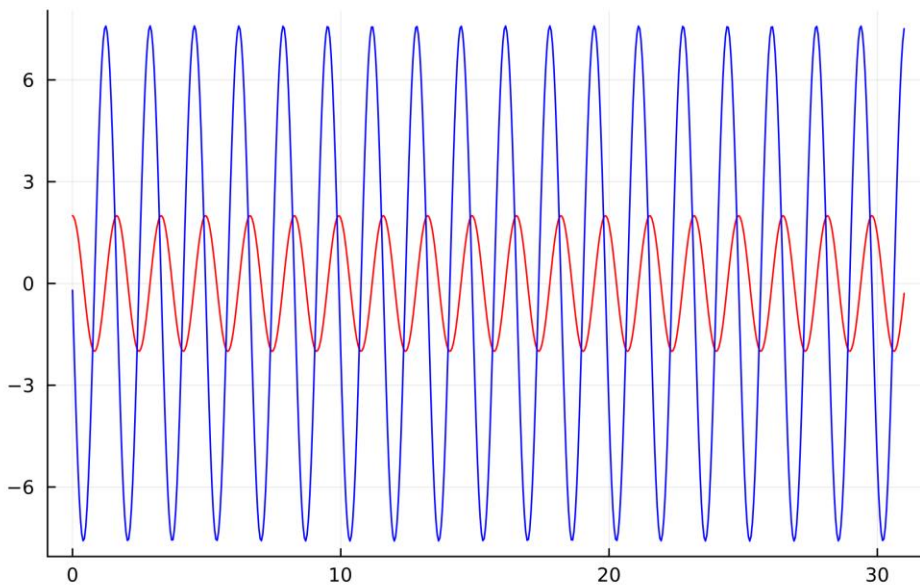
Задача

Фазовый портрет



Решение уравнения

Решение уравнения



Код1

```
1  using Plots
2  using DifferentialEquations
3
4  w1 = 14.4
5  w2 = 1
6  w3 = 1
7  g1 = 0
8  g2 = 17
9  g3 = 15
10 x0 = 2
11 y0 = -0.2
12 tspan = (0.0, 31.0)
13
14 function f1(du, u, p, t)
15     du[1] = u[2]
16     du[2] = -w1*u[1] - g1*u[2]
17 end
18
19 function f2(du, u, p, t)
20     du[1] = u[2]
21     du[2] = -w2*u[1] - g2*u[2]
22 end
23
```

Код2

```
24 function f3(du, u, p, t)
25     du[1] = u[2]
26     du[2] = -w3*u[1] - g3*u[2] + 0.7*sin(3t)
27 end
28
29 prob1 = ODEProblem(f1, [x0, y0], tspan)
30 sol1 = solve(prob1, dtmax = 0.05)
31 prob2 = ODEProblem(f2, [x0, y0], tspan)
32 sol2 = solve(prob2, dtmax = 0.05)
33 prob3 = ODEProblem(f3, [x0, y0], tspan)
34 sol3 = solve(prob3, dtmax = 0.05)
35
36 x1 = [u[1] for u in sol1.u]
37 y1 = [u[2] for u in sol1.u]
38 x2 = [u[1] for u in sol2.u]
39 y2 = [u[2] for u in sol2.u]
40 x3 = [u[1] for u in sol3.u]
41 y3 = [u[2] for u in sol3.u]
42 t = [t for t in sol1.t]
```

Код3

```
44 plt1 = plot(dpi = 300, title = "Фазовый портрет", legend = false)
45 plot!(plt1, x1, y1, color = :red)
46
47 plt2 = plot(dpi = 300, title = "Решение уравнения", legend = false)
48 plot!(plt2, t, x1, color = :red)
49 plot!(plt2, t, y1, color = :blue)
50
51 plt3 = plot(dpi = 300, title = "Фазовый портрет", legend = false)
52 plot!(plt3, x2, y2, color = :red)
53
54 plt4 = plot(dpi = 300, title = "Решение уравнения", legend = false)
55 plot!(plt4, t, x2, color = :red)
56 plot!(plt4, t, y2, color = :blue)
57
58 plt5 = plot(dpi = 300, title = "Фазовый портрет", legend = false)
59 plot!(plt5, x3, y3, color = :red)
60
61 plt6 = plot(dpi = 300, title = "Решение уравнения", legend = false)
62 plot!(plt6, t, x3, color = :red)
63 plot!(plt6, t, y3, color = :blue)
```

Вывод

В результате проделанной работы был написан код на Julia и OpenModelica для решения 3 случаев движения гармонического осциллятора.