

Колебания цепочек

Этап 3

Юсупов Эмиль Артурович Подлесный Иван Сергеевич Сироджиддинов Камолиддин Джамолидди-
нович Абу Сувейлим Мухаммед Мунифович

24 февраля 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Юсупов Эмиль Артурович
- НКН-01-21
- Российский Университет Дружбы Народов

- Написать программную реализацию модели “Колебания цепочек”.

Алгоритм реализации

1. Понять из каких блоков будет состоять программа.
2. Написать каждый блок программы.
3. Отладить (по необходимости).
4. Собрать результат.

1. Блок входных данных.
2. Блок с функциями и заполненными данными
3. Блок с выводом графиков.

```
using Plots
using DifferentialEquations

const N_i = 200 # Кол-во частиц
const N_l = 3 # Кол-во гармоник
const m = 1 # Масса частицы
const k = 1 # Жесткость пружинки
const d = 1 # Длина между двумя частицами
const omega_0 = sqrt(k/m) # начальная частота колебаний стоячей волны

const A = 0 # по условию (выведена из расчётов)
const B = 1 # Константу можно задать любым числом,
              # т.к. позже она исчезает из уравнения.
```



```
function Xi(i)
    return i*d
end
```

```
function omega_l(l)
    return 2*omega_0*sin( (l*pi) / ( 2 * (N_i+1) ) )
end
```

```
function p_l(l)
    return (l * pi) / ((N_i+1) * d)
end
```

```
function y_i(i, l)
    return ( A*cos(p[l] * x[i]) + B*sin(p[l]*x[i]) ) * cos(omega[l])
end
```

```
x = [Xi(x) for x in 1:N_i]
omega = [omega_l(l) for l in 1:N_l]
p = [p_l(l) for l in 1:N_l]
```

```
for l in 1:N_l
    plt = plot(legend=true,
        dpi=256,
        size=(400,400),
        label="Гармоническая цепочка")

    y = [y_i(i, l) for i in 1:N_i]

    plot!(plt, x, y, label="Гармоника №"*string(l), color=:blue)
    savefig(plt, "image/main_" * string(l) * "_png")
end
```

```
plt = plot(legend=true, dpi=512,  
size=(800,800), label="Гармоническая цепочка")
```

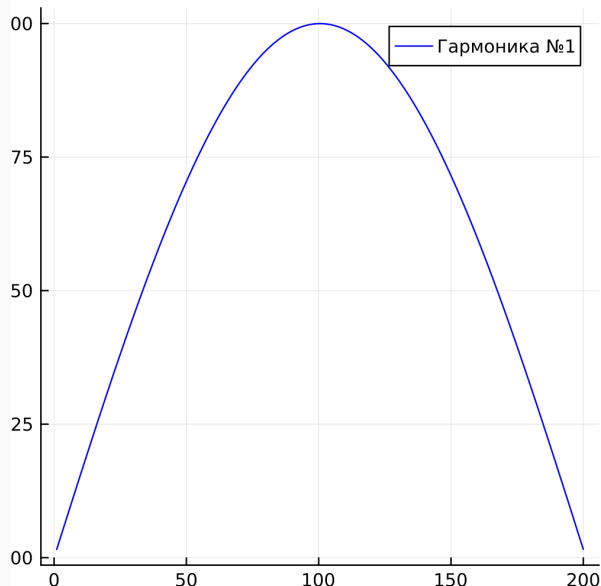
```
y = [y_i(i, 1) for i in 1:N_i]  
plot!(plt, x, y, label="Гармоника №1", color=:green)
```

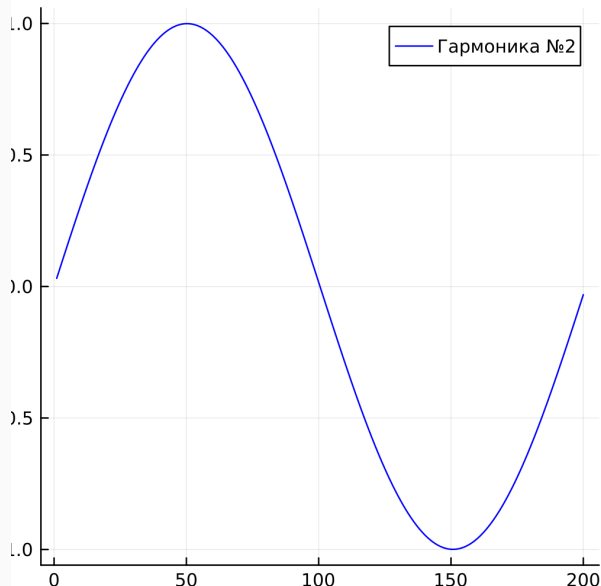
```
y = [y_i(i, 2) for i in 1:N_i]  
plot!(plt, x, y, label="Гармоника №2", color=:red)
```

```
y = [y_i(i, 3) for i in 1:N_i]  
plot!(plt, x, y, label="Гармоника №3", color=:blue)  
  
savefig(plt, "image/main.png")
```

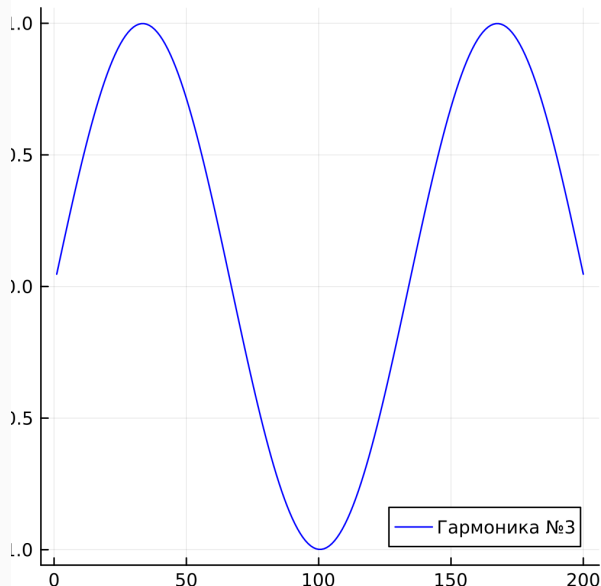
Результат работы

Гармоники колебаний цепочек

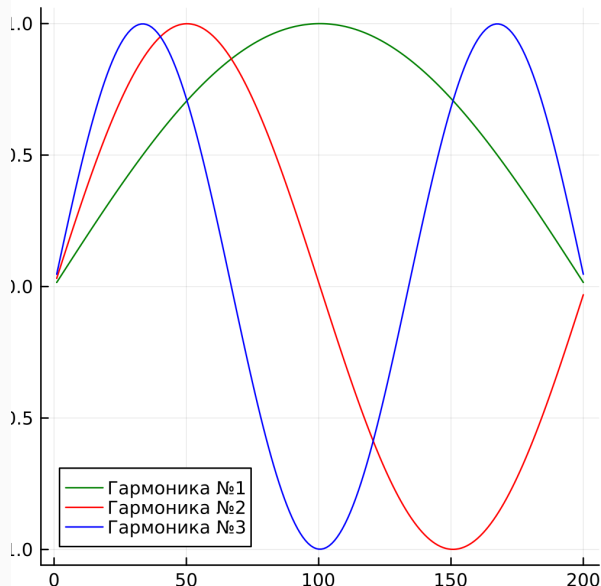




Гармоники колебаний цепочек



Гармоники колебаний цепочек



Библиография

- Медведев Д. А., Куперштох А. Л., Прууэл Э. Р., Сатонкина Н. П., Карпов Д. И. Моделирование физических процессов и явлений на ПК: Учеб. пособие / Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т., 2010. — 101 с.
- Блейкмор, Джон Физика твердого тела. - Москва: Мир, 1988. - 608 с.
- Горелик Г. С. Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. — М.: Физматлит, 1959. — 572 с.