

Методические указания. Лабораторная работа № 1

Введём уравнение в Wolfram Mathematica для нахождения собственных значений:

```
root[n_]:=NSolve[Tan[λ]==λ&&100 * n < λ <= 100 * (n + 1), Reals];
```

NSolve численно решает уравнение на некотором промежутке. Однако при больших значениях промежутка, он может отбрасывать некоторые корни в начале промежутка. Поэтому набор корней будем находить беря промежутки по сотням.

Определим массив:

```
list = {};
```

После чего используем цикл:

```
For[i = 0, i <= 3, i++, list = Join[list, Values[root[i]]]]
```

Для определения количества элементов в массиве, используем следующую конструкцию:

```
list/Length
```

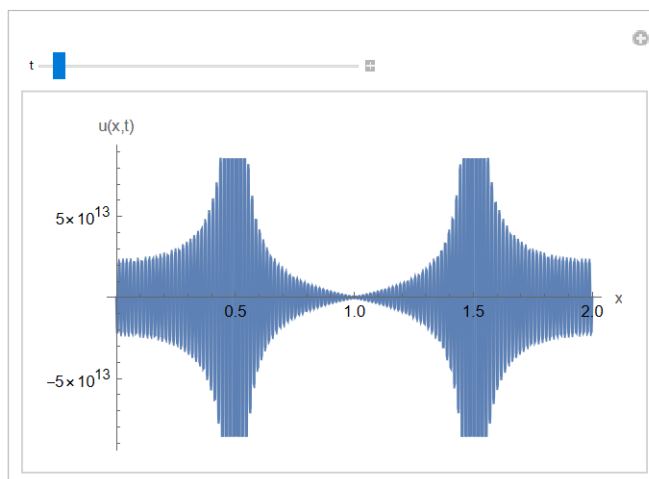
После этого вводим полученное, аналитически, решение:

$$u[x_, t_] := \frac{t^2 x}{2(1-x)} + \sum_{k=1}^{\text{list}/\text{Length}} \frac{-2\text{list}[[k]] + (3\text{list}[[k]]^2 + 2(1 - \frac{1}{\cos[\text{list}[[k]]/2]}))}{\frac{1}{2\text{list}[[k]]^3} (2 - \frac{1}{1 + \text{list}[[k]]^2})} \cos[\text{list}[[k]]t] \sin[\text{list}[[k]]x]$$

И строим 2 визуализации для первой задачи лабораторной:

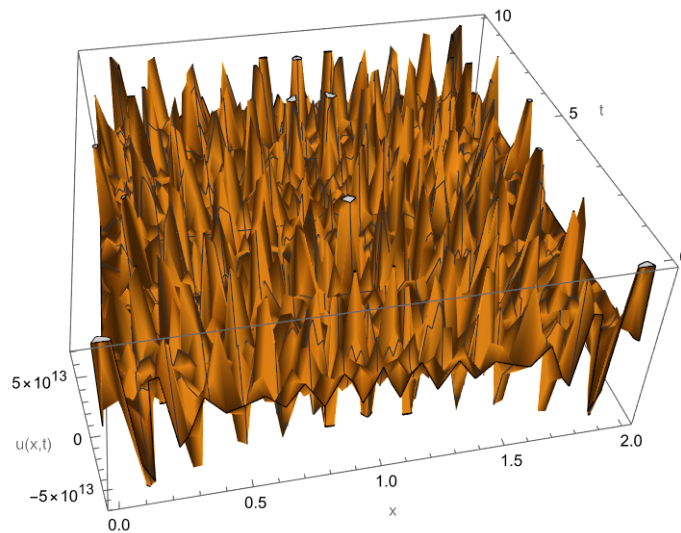
1. Профиля струны во времени для конкретного момента времени с возможностью изменения:

```
Manipulate[Plot[Evaluate[u[x, t]], {x, 0, 2}, AxesLabel->{x, "u(x,t)"}, {t, 0, 10, 0.5}]
```



2. Профиля струны во времени на всем промежутке времени:

```
Plot3D[Evaluate[u[x, t]], {x, 0, 2}, {t, 0, 10}, AxesLabel->{x, t, "u(x,t)"}
```



Для второго задания вносим в систему полученное, аналитически, решение:

$$u1[x_, y_, t_] := 3 \cos[\sqrt{5}t] \sin[x] \sin[2y] + \sin[5t] \sin[3x] \sin[4y]$$

После этого строим визуализацию прямоугольного контура во времени для конкретного времени с возможностью изменения:

Manipulate[Plot3D[Evaluate[u1[x, y, t]], {x, 0, Pi}, {y, 0, Pi}, AxesLabel->{x, y, "u(x,t)"}, {t, 0, 10, 0.5}]

