

Введение в высшую математику



Урок 4. Вебинар “Введение в аналитическую геометрию. Графики на плоскости”

Задание выполнил Соковнин ИЛ

Практическое задание

4. Задание** (задание делать по желанию)

Решите аналитически и потом численно (в программе) уравнение, зависящее от параметра a : $\sin(ax)$ при условии: $0.01 < a < 0.02$, $100 < x < 500$.

Т.е. надо найти решение x как функцию параметра a - построить график $x=x(a)$.

Если численным методом не получается найти все ветви решения $x(a)$, то отыщите хотя бы одну.

Решение

$\sin(a \cdot x) = 0$, если $a \cdot x = n \cdot \pi$, где $n \in \mathbb{Z}$ - целое число, такое что выполняется $0.01 < a < 0.02$, $100 < x < 500$

Следовательно

$$x = \frac{n \cdot \pi}{a}$$

```
In [1]: %matplotlib inline
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import math
```

```

B [5]: # fig, ax = plt.subplots()

x = np.linspace(100, 500, num = 300)

a=0.01
a1=0.02
a2=0.015
a3=0.018
a4=0.012
k = 0
b = 0

plt.figure(figsize = (10, 5))
plt.plot(x, np.sin(x * a), color='r', label='a=0.01')
plt.plot(x, np.sin(x * a1), color='g', label='a=0.02')
plt.plot(x, np.sin(x * a2), color='black', label='a=0.015')
plt.plot(x, np.sin(x * a3), color='b', label='a=0.018')
plt.plot(x, np.sin(x * a4), color='y', label='a=0.012')
plt.plot(x, k*x + b, color='b')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.grid(color='gray',linestyle='--', linewidth=1)
plt.legend(frameon=True)
plt.show()

from scipy.optimize import fsolve

def equations(p):
    x, y = p
    return (np.sin(x * a), y + k*x + b)

def equations1(p):
    x, y = p
    return (np.sin(x * a1), y + k*x + b)

def equations2(p):
    x, y = p
    return (np.sin(x * a2), y + k*x + b)

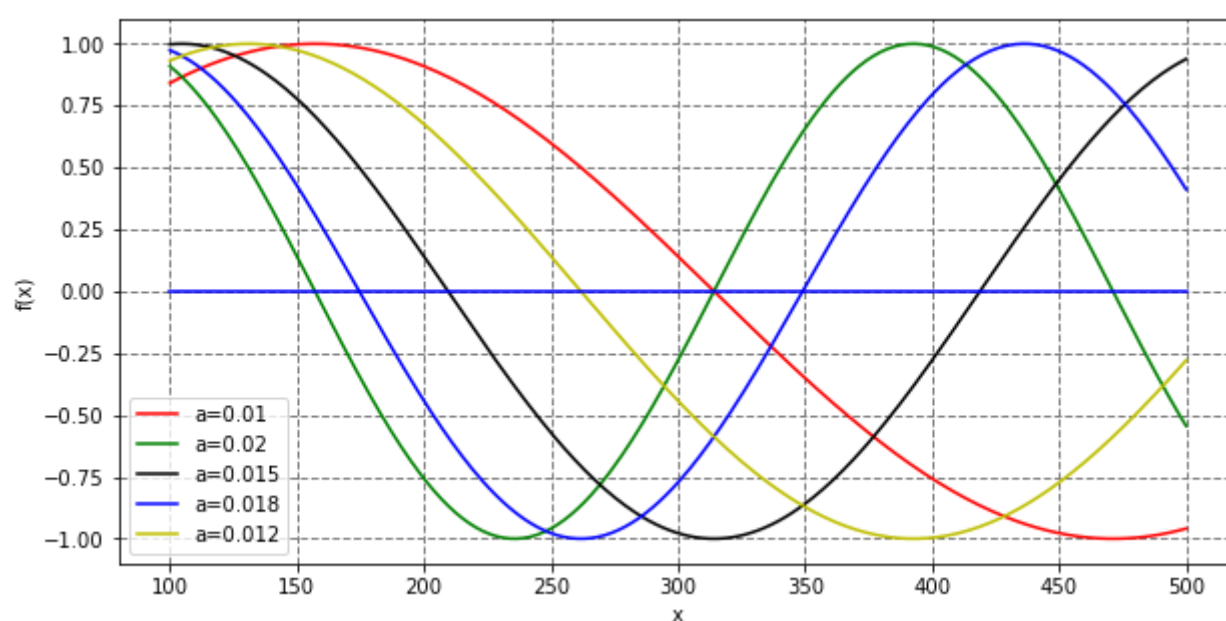
X, X1, X2 = [], [], []
x1, y1 = fsolve(equations, (300, 400))
X.append(x1)

x1, y1 = fsolve(equations1, (100, 200))
X1.append(x1)
x1, y1 = fsolve(equations1, (200, 400))
X1.append(x1)
x1, y1 = fsolve(equations1, (300, 400))
X1.append(x1)
x1, y1 = fsolve(equations1, (450, 500))
X1.append(x1)

x1, y1 = fsolve(equations2, (200, 230))
X2.append(x1)
x1, y1 = fsolve(equations1, (400, 450))
X2.append(x1)

print(f'a=0.01 (red) :{X}')
print(f'a1=0.02 (green):{X1}')
print(f'a2=0.015 (black):{X2}')

```



```

a=0.01 (red) :[314.1592653589793]
a1=0.02 (green):[157.07963267948966, 157.07963267948966, 314.1592653589793, 471.23889803846896]
a2=0.015 (black):[209.43951023931953, 785.3981633974488]

```

B []:

