

Лабораторна робота № 13

точність 0,0001

Варіант 5

$$1) \int_{0,8}^{1,4} \frac{dx}{\sqrt{2x+3}}$$

$$2) \int_{0,4}^{1,2} \sqrt{x} \cos(x^2) dx$$

$$3) \int_{1,3}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 0,4}}$$

метод прямокутників

де 1) $n=10$

де 2) Метод Симпсона
 $n=8$

де 3) Метод трапецій
 $n=20$

$$1) \int_{0,8}^{1,4} \frac{dx}{\sqrt{2x+3}}$$

$$n=10$$

діапазон $[0,8; 1,4]$

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{1,4 - 0,8}{10} = 0,06$$

Формула рівняння прямокутників

$$\int_a^b f(x) dx = h \sum_{i=0}^n y_i$$

$$\int_{0,8}^{1,4} \frac{dx}{\sqrt{2x+3}} \approx 0,06 \cdot (0,4663 + 0,4603 + 0,4545 +$$

$$+ 0,4490 + 0,4437 + 0,4385 + 0,4336 + 0,4287 +$$

$$+ 0,4241 + 0,4196) = 0,06 \cdot 4,4183 = \underline{0,2651}$$

За формулою правих

$$\int_a^b f(x) dx = h \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\int_{0,8}^{1,4} \frac{dx}{\sqrt{2x+3}} = 0,06 \cdot (0,4603 + 0,4545 + 0,4490 + 0,4437 +$$

$$+ 0,4385 + 0,4336 + 0,4287 + 0,4241 + 0,4196 +$$

$$+ 0,4152) = 0,06 \cdot 4,3673 = \underline{0,2620}$$

За формулою середніх прямокутників

$$\int_a^b f(x) dx = h \sum_{i=0}^n f\left(x_i + \frac{h}{2}\right)$$

$$\int_{0,8}^{1,4} \frac{dx}{\sqrt{2x+3}} = 0,06 \cdot (0,4632 + 0,4574 + 0,4518 + 0,4463 +$$

$$+ 0,4411 + 0,4360 + 0,4311 + 0,4264 +$$

$$+ 0,4218 + 0,4174) = 0,06 \cdot 4,3926 =$$

$$= \underline{0,2636}$$

2) метод Симпсона $n=8$

$$\int_{0,4}^{1,2} \sqrt{x} \cos(x^2) dx$$

$$h = \frac{1,2 - 0,4}{8} = \frac{0,8}{8} = 0,1$$

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{h}{3} [y_0 + 4(y_1 + y_3 + y_5 + y_7) + 2(y_2 + y_4 + y_6) + y_8] =$$

$$= \frac{0,1}{3} \cdot [0,6244 + 4 \cdot (0,6851 + 0,7382 + 0,6541 + 0,3702) + 2 \cdot (0,7249 + 0,7174 + 0,5403) + 0,142]$$

$$= \frac{0,1}{3} \cdot [0,7672 + 4 \cdot 2,4477 + 2 \cdot 1,9827] =$$

$$= 0,48411$$

Memog Trapezijit

$$\int_{1,3}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 0,4}}$$

$$h = \frac{2,1 - 1,3}{20} = \frac{0,8}{20} = 0,04$$

$$\int_a^b f(x) dx = h \left(\frac{y_0 + y_{20}}{2} + \sum_{i=1}^{19} y_i \right)$$

$$\int_{1,3}^{2,1} \frac{dx}{\sqrt{3x^2 - 0,4}} \approx 0,04 \cdot \left(\frac{0,46274 + 0,27918}{2} + 6,73505 \right) =$$

$$\approx 0,04 \cdot (0,37096 + 6,73505) = 0,2842404$$

```

1 from scipy import integrate
2 from numpy import *
3 import math as m
4
5 # Zavd 1
6 def f1(x):
7     return 1/sqrt(2*x + 3)
8 x1 = [0.8,0.86,0.92,0.98,1.04,1.1,1.16,1.22,1.28,1.34,1.4]
9 y1 = []
10 i1 = 0
11 i1S = 0
12 i1RS = 1
13 h1 = 0.06
14 sumYR = 0
15 sumYL = 0
16
17 while i1 < len(x1):
18     y1.append(f1(x1[i1]))
19     i1 += 1
20 #print(y1)
21
22 #left
23 while i1LS < (len(y1) - 1):
24     sumYL += y1[i1LS]
25     i1LS += 1
26 Left = h1*sumYL
27 print(' Ліві прямокутники ', Left)
28
29
30

```

\$python3 Main.py

Ліві прямокутники 0.2650975367189967
 Праві прямокутники 0.26203603642790924
 Середні прямокутники 0.2635533921912942
 Перевірка 0.2635578568057374

Метод сімпсона 0.4841127467190833
 Перевірка 0.48410626914599786

Метод трапецій 0.284240683393857
 Перевірка 0.2842074413409436

```

27 Left = h1*sumYL
28 print(' Ліві прямокутники ', Left)
29
30 #right
31 while i1RS < (len(y1)):
32     sumYR += y1[i1RS]
33     i1RS += 1
34 Right = h1*sumYR
35 print(' Праві прямокутники ', Right)
36
37 #middle
38 x1m = [0.83,0.89,0.95,1.01,1.07,1.13,1.19,1.25,1.31,1.37]
39 y1m = []
40 i1m = 0
41 sumYM = 0
42 i1M = 0
43 Middle = 0
44 i1MS = 0
45 while i1m < len(x1m):
46     y1m.append(f1(x1m[i1m]))
47     i1m += 1
48 #print(y1m)
49 while i1MS < len(y1m):
50     sumYM += y1m[i1MS]
51     i1MS += 1
52 Middle = h1*sumYM
53 print(' Середні прямокутники ', Middle)
54 v,err = integrate.quad(f1,0.8,1.4)
55 print(' Перевірка',v)
56 print(' ')

```



```

55 print (' Перевірка',v)
56 print(' ')
57
58 # Zavd 2
59 def f2(x):
60     return sqrt(x)*cos(x**2)
61 h2 = 0.1
62 x2 = [0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2]
63 y2 = []
64 i2 = 0
65 Simpson = 0
66 while i2 < len(x2):
67     y2.append(f2(x2[i2]))
68     i2 += 1
69 #print(y2)
70
71 Simpson = (h2/3)*(y2[0] + y2[8]+ 4*(y2[1] + y2[3] + y2[5] + y2[7]) + 2*(y2[2] + y2[4] + y2[6]))
72 print(' Метод сімпсона ', Simpson)
73
74 v,err = integrate.quad(f2,0.4,1.2)
75 print (' Перевірка ',v)
76 print(' ')
77 # Zavd 3
78
79 def f3(x):
80     return 1/sqrt(3*x**2 - 0.4)
81
82 x3 = [1.3, 1.34, 1.38, 1.42, 1.46, 1.5, 1.54, 1.58, 1.62, 1.66, 1.7, 1.74, 1.78, 1.82, 1.86]
83 y3 = []
84 i3 = 0

```

```

78
79 def f3(x):
80     return 1/sqrt(3*x**2 - 0.4)
81
82 x3 = [1.3, 1.34, 1.38, 1.42, 1.46, 1.5, 1.54, 1.58, 1.62, 1.66, 1.7, 1.74, 1.78, 1.82, 1.86]
83 y3 = []
84 i3 = 0
85 h3 = 0.04
86 sumY3 = 0
87 i3s = 1
88 while i3 < len(x3):
89     y3.append(f3(x3[i3]))
90     i3 += 1
91 #print(y3)
92
93 while i3s < len(y3) - 1:
94     sumY3 += y3[i3s]
95     i3s += 1
96 #print('sum', sumY3)
97
98 Trapec = h3*((y3[0] + y3[20])/2 + sumY3)
99 print(' Метод трапецій ', Trapec)
100
101 v,err = integrate.quad(f3,1.3,2.1)
102 print (' Перевірка',v)
103
104
105
106

```

Текст кода

```
from scipy import integrate
from numpy import *
import math as m

# Zavd 1
def f1(x):
    return 1/sqrt(2*x + 3)
x1 = [0.8,0.86,0.92,0.98,1.04,1.1,1.16,1.22,1.28,1.34,1.4]
y1 = []
iv1 = 0
i1 = 0
i1LS = 0
i1RS = 1
h1 = 0.06
sumYR = 0
sumYL = 0

while i1 < len(x1):
    y1.append(f1(x1[i1]))
    i1 += 1
#print(y1)

#left
while i1LS < (len(y1) - 1):
    sumYL += y1[i1LS]
    i1LS += 1
Left = h1*sumYL
print(' Ліві прямокутники ', Left)

#right
while i1RS < (len(y1)):
    sumYR += y1[i1RS]
    i1RS += 1
Right = h1*sumYR
print(' Праві прямокутники ', Right)

#middle
x1m = [0.83,0.89,0.95,1.01,1.07,1.13,1.19,1.25,1.31,1.37]
y1m = []
i1m = 0
sumYM = 0
i1M = 0
Middle = 0
i1MS = 0
```

```

while i1m < len(x1m):
    y1m.append(f1(x1m[i1m]))
    i1m += 1
#print(y1m)
while i1MS < len(y1m):
    sumYM += y1m[i1MS]
    i1MS += 1
Middle = h1*sumYM
print(' Середні прямокутники ', Middle)
v,err = integrate.quad(f1,0.8,1.4)
print(' Перевірка',v)
print(' ')

# Zavd 2
def f2(x):
    return sqrt(x)*cos(x**2)
h2 = 0.1
x2 = [0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2]
y2 = []
i2 = 0
Simpson = 0
while i2 < len(x2):
    y2.append(f2(x2[i2]))
    i2 += 1
#print(y2)

Simpson = (h2/3)*(y2[0] + y2[8]+ 4*(y2[1] + y2[3] + y2[5] + y2[7]) + 2*(y2[2] + y2[4] +
y2[6]))
print(' Метод сімпсона ', Simpson)

v,err = integrate.quad(f2,0.4,1.2)
print(' Перевірка ',v)
print(' ')
# Zavd 3

def f3(x):
    return 1/sqrt(3*x**2 - 0.4)

x3 = [1.3, 1.34, 1.38, 1.42, 1.46, 1.5, 1.54, 1.58, 1.62, 1.66, 1.7, 1.74, 1.78, 1.82, 1.86, 1.9,
1.94,1.98,2.02, 2.06, 2.1]
y3 = []
i3 = 0
h3 = 0.04
sumY3 = 0
i3s = 1
while i3 < len(x3):
    y3.append(f3(x3[i3]))

```



```
i3 += 1  
#print(y3)
```

```
while i3s < len(y3) - 1:  
    sumY3 += y3[i3s]  
    i3s += 1  
#print('sum', sumY3)
```

```
Trapez = h3*((y3[0] + y3[20])/2 + sumY3)  
print(' Метод трапецій ', Trapez)
```

```
v,err = integrate.quad(f3,1.3,2.1)  
print (' Перевірка',v)
```