

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ**

**Отчёт о лабораторной работе №4 по дисциплине основы программной
инженерии**

Выполнила:

Нестеренко Тамара Антоновна,
3 курс, группа ПИЖ-б-о-20-1,

Проверил:

Доцент кафедры инфокоммуникаций,
Воронкин Р.А.

Ставрополь, 2023 г.

ВЫПОЛНЕНИЕ

1. Практическая часть

Интегралы

```
In [4]: # !/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

from sympy import *
```

```
In [6]: x = symbols('x')
dx = symbols('dx')
a = diff(atan(1/x), x)
print(dx*a)

-dx/(x**2*(1 + x**(-2)))
```

Рисунок 1 – Пример выполнения программы

```
In [10]: y = symbols('y')
xx = diff(sqrt(1 + (sin(x))**2), x)
y = print(xx*dx)

dx*sin(x)*cos(x)/sqrt(sin(x)**2 + 1)
```

Рисунок 2 – Пример выполнения программы

```
In [9]: y = integrate(6*x**5, x)
print(y)

x**6
```

Рисунок 3 – Пример выполнения программы

```
In [12]: y = integrate(x/(x + 2), x)
print(y)

x - 2*log(x + 2)
```

Рисунок 4 – Пример выполнения программы

```
In [13]: integrate(1 / (x**2 + 1)**2)
```

```
Out[13]:  $\frac{x}{2x^2 + 2} + \frac{\operatorname{atan}(x)}{2}$ 
```

Рисунок 5 – Пример выполнения программы

```
In [14]: integrate(x*exp(2*x), x)
```

```
Out[14]:  $\frac{(2x - 1)e^{2x}}{4}$ 
```

Рисунок 6 – Пример выполнения программы

```
In [16]: integrate(sqrt(x + 4) / x)
```

```
Out[16]: 
$$\begin{cases} 2\sqrt{x+4} - 4 \operatorname{acoth}\left(\frac{\sqrt{x+4}}{2}\right) & \text{for } |x+4| > 4 \\ 2\sqrt{x+4} - 4 \operatorname{atanh}\left(\frac{\sqrt{x+4}}{2}\right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

```

Рисунок 7 – Пример выполнения программы

```
In [17]: integrate(6*x**5, (x, 0, 4))
```

```
Out[17]: 4096
```

Рисунок 8 – Пример выполнения программы

```
In [18]: integrate(x / (x+2), (x, 1, 3))
```

```
Out[18]:  $-2 \log(5) + 2 + 2 \log(3)$ 
```

Рисунок 9 – Пример выполнения программы

```
In [19]: integrate(1 / (x**2 + 1)**2, (x, -1, 1))
```

```
Out[19]:  $\frac{1}{2} + \frac{\pi}{4}$ 
```

Рисунок 10 – Пример выполнения программы

```
In [20]: integrate(x*exp(2*x), (x, 0, 100))
```

```
Out[20]:  $\frac{1}{4} + \frac{199e^{200}}{4}$ 
```

Рисунок 11 – Пример выполнения программы

```
In [21]: integrate(sqrt(x + 4), (x, -1, 0))
```

```
Out[21]:  $\frac{16}{3} - 2\sqrt{3}$ 
```

Рисунок 12 – Пример выполнения программы

```
In [22]: integrate(x**(-4), (x, 1, oo))
```

```
Out[22]:  $\frac{1}{3}$ 
```

Рисунок 13 – Пример выполнения программы

```
In [23]: integrate(exp(-2*x), (x, -1, oo))
```

```
Out[23]:  $\frac{e^2}{2}$ 
```

Рисунок 14 – Пример выполнения программы

```
In [24]: integrate(log(x), (x, 0, 1))
```

```
Out[24]: -1
```

Рисунок 15 – Пример выполнения программы

```
In [25]: integrate(1 / x**(6/7), (x, 0, 7))
```

```
Out[25]: 9.24328473429286
```

Рисунок 16 – Пример выполнения программы

```
In [28]: integrate(-x**4/3 + x**3 - 4*x/3, (x, -1, 2))
```

```
Out[28]:  $-\frac{9}{20}$ 
```

Рисунок 17 – Пример выполнения программы

Применения интегралов

```
In [29]: integrate(-x**2 + 7*x - 6 - 2*x, (x, 2, 3))
```

```
Out[29]:  $\frac{1}{6}$ 
```

Рисунок 18 – Пример выполнения программы

```
In [30]: integrate(-x**2 + 5*x - 10 + 2*x, (x, 2, 5))
```

```
Out[30]:  $\frac{9}{2}$ 
```

Рисунок 19 – Пример выполнения программы

```
In [31]: integrate(-x**2 + 3*x - 6 + 2*x, (x, 2, 3))
```

```
Out[31]:  $\frac{1}{6}$ 
```

Рисунок 20 – Пример выполнения программы

```
In [32]: pi * integrate((x**2 - x)**2, (x, 2, 4))
```

```
Out[32]:  $\frac{1456\pi}{15}$ 
```

Рисунок 21 – Пример выполнения программы

```
In [33]: pi * integrate(((sqrt(3 - x))**2 - (-x - 53)**2), (x, -61, -53))
```

```
Out[33]:  $\frac{928\pi}{3}$ 
```

Рисунок 22 – Пример выполнения программы

```
In [34]: integrate(sqrt(1+diff(x**2)**2), (x, 1, 2))
```

```
Out[34]:  $-\frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{\operatorname{asinh}(2)}{4} + \frac{\operatorname{asinh}(4)}{4} + \sqrt{17}$ 
```

Рисунок 23 – Пример выполнения программы

```
In [35]: integrate(sqrt(1 + diff(pow(x, 3/2))**2), (x, 0, 1))
```

```
Out[35]: 1.43970987337155
```

Рисунок 24 – Пример выполнения программы

Экономические задачи

In [36]: `integrate(6*x**6 - 230, x)`

Out[36]: $\frac{6x^7}{7} - 230x$

Рисунок 25 – Пример выполнения программы

In [37]: `integrate(18*x**5 + 20*x**4 + 17*x**3, x)`

Out[37]: $3x^6 + 4x^5 + \frac{17x^4}{4}$

Рисунок 26 – Пример выполнения программы

In [38]: `integrate(exp(7.8*x), x)`

Out[38]: $0.128205128205128e^{7.8x}$

Рисунок 27 – Пример выполнения программы

In [39]: `integrate(8 + 4*sin(pi / 4*(x + 7)), (x, 0, 24))`

Out[39]: 192

Рисунок 28 – Пример выполнения программы

In [40]: `integrate((1 + x) * exp(2*x), (x, 0, 6))`

Out[40]: $-\frac{1}{4} + \frac{13e^{12}}{4}$

Рисунок 29 – Пример выполнения программы

Индивидуальное задание, вариант 10

Задание №1. Найти интеграл $\sin(x)^2 \cdot \cos(x)dx$

```
In [47]: #!/usr/bin/env python
# -*- coding:utf-8 -*-

from sympy import *
x = symbols('x')
y = integrate(sin(x)**2 * cos(x), x)
print(y)

sin(x)**3/3
```

Рисунок 30 – Пример выполнения индивидуального задания

Задание №2. Определить запас товаров в магазине, образуемый за три дня, если поступление товаров характеризуется функцией $f(t) = 4t^5 + 2t^5 + 5$.

```
In [58]: #!/usr/bin/env python
# -*- coding:utf-8 -*-

from sympy import *
t = symbols('t')
y = integrate(4*t**5 + 2*t**5 + 5, (t, 0, 3))
print('Запас товара в магазине равен: ', y)
```

```
Запас товара в магазине равен: 744
```

Рисунок 31 – Пример выполнения индивидуального задания

Ссылка на репозиторий: https://github.com/tamaranesterenko/PI_LR_4