

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вятский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «ВятГУ»)
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №2
«Компьютерная математика»

Выполнил студент группы ИВТм-11 _____/Шурупов М.А./
Проверил доцент кафедры ЭВМ _____/Исупов К.С./

Цель работы

Ознакомиться с основными возможностями системы Mathematica.

Ход работы

Задание 11.1 Набор выражений.

Наберите в документе следующее выражение: $45 * x + (50 * 39/99) * x/5 + 7! * 8 * x^2/8! + \text{Sqrt}[34 * x^4]$ нажмите **[Shift] + [Enter]** для вывода результата. Введите выражение $x*(y^2 - z^2) + y*(z^2 - x^2) + z(x^2 - y^2)$ упростите это выражение, нажав **[Shift] + [Enter]**.

```
45 * x + (50 * 39 / 99) * x / 5 + 7 ! * 8 * x ^ 2 / 8 ! + Sqrt[34 * x ^ 4]
```

└квадратный корень

Out[27]= $\frac{1615 x}{33} + x^2 + \sqrt{34} \sqrt{x^4}$

```
In[26]:= x * (y ^ 2 - z ^ 2) + y * (z ^ 2 - x ^ 2) + z (x ^ 2 - y ^ 2)
```

Out[26]= $(x^2 - y^2) z + x (y^2 - z^2) + y (-x^2 + z^2)$

Задание 11.2 Вычисление пределов.

Вычислите первый и второй замечательные пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1; \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

```
In[32]:= Limit[Sin[x] / x, x -> 0]
```

└предел └синус

Out[32]= 1

```
In[34]:= Limit[(1 + 1 / x) ^ x, x -> Infinity]
```

└предел └бесконечности

Out[34]= e

Задание 11.3 Нахождение производной функции.

Вычислите проихводную функцию для $f(x) = 2x^5 - 8x^4 + \sin(x)$

```
In[35]:= D[2 * x ^ 5 - 8 * x ^ 4 + Sin[x], x]
          |дифференцировать      |синус
Out[35]= -32 x^3 + 10 x^4 + Cos[x]
+ ]
```

Задание 11.4 Работа с интегралами.

Вычислите неопределённый и определённый интегралы при $x \in [-9, 9]$ функции $y(x) = x^6 + 3x$.

```
In[36]:= Integrate[x ^ 6 + 3 * x, x]
          |интегрировать
Out[36]= 3 x^2 / 2 + x^7 / 7

In[37]:= Integrate[x ^ 6 + 3 * x, {x, -9, 9}]
          |интегрировать
Out[37]= 9 565 938 / 7
```

Задание 11.5 Нахождение сумм рядов.

Определите сходимость трёх рядов

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n}; \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{2n+1}; \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$$

```
In[38]:= Sum[ ((-1) ^ (n + 1)) * n ^ (-1), {n, 1, Infinity, 1}]
          |сумма                                     |бесконечность
Out[38]= Log[2]

In[39]:= Sum[ ((-1) ^ (n + 1)) * (2 * n + 1) ^ (-1), {n, 0, Infinity, 1}]
          |сумма                                     |бесконечность
Out[39]= -pi / 4

In[40]:= Sum[1 / n!, {n, 0, Infinity, 1}]
          |сумма                                     |бесконечность
Out[40]= e
```

Задание 11.6 Работа со списками.

Создайте два списка из 10 элементов, а второй из 4 элементов по 3 элемента, и попробуйте все приведенные выше операторы на этих списках.

```
In[46]:= List1 = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
          List2 = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10, 11, 12}}
```

```
Out[46]= {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
```

```
Out[47]= {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10, 11, 12}}
```

```
In[48]:= Append[List1, a]
          |_добавить в конец
```

```
Out[48]= {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, a}
```

```
In[49]:= Drop[List1, 2]
          |_отбросить
```

```
Out[49]= {3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
```

```
In[50]:= Drop[List1, -2]
          |_отбросить
```

```
Out[50]= {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}
```

```
In[51]:= Drop[List1, {5}]
          |_отбросить
```

```
Out[51]= {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10}
```

```
In[52]:= Drop[List1, {1, 5}]
          |_отбросить
```

```
Out[52]= {6, 7, 8, 9, 10}
```

In[53]:= **Insert**[List2, {a, b, c}, 1]

вписать

Out[53]= {{a, b, c}, {1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10, 11, 12}}

In[54]:= **Last**[List2]

последний

Out[54]= {10, 11, 12}

In[55]:= **Prepend**[List2, {1}]

добавить в начало

Out[55]= {{1}, {1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10, 11, 12}}

In[56]:= **Rest**[List2]

остаток

Out[56]= {{4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10, 11, 12}}

In[57]:= **Take**[List2, 2]

извлечь

Out[57]= {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}}

In[58]:= **Take**[List2, -2]

извлечь

Out[58]= {{7, 8, 9}, {10, 11, 12}}

In[59]:= **Take**[List2, {1, 4}]

извлечь

Out[59]= {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10, 11, 12}}

In[60]:= **Take**[List2, {2}]

извлечь

Out[60]= {{4, 5, 6}}

```
TableForm[List2]
```

```
|табличная форма
```

```
Out[64]//TableForm=
```

```
1    2    3
4    5    6
7    8    9
10   11   12
```

```
In[63]:= TableForm[List1]
```

```
|табличная форма
```

```
Out[63]//TableForm=
```

```
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
```

```
In[65]:= MatrixForm[List2]
```

```
|матричная форма
```

```
Out[65]//MatrixForm=
```

```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \end{pmatrix}$$

```

Задание 11.7 Работа с матрицами и векторами.

Создайте две квадратные матрицы **A** и **B** (3×3) и векторы **u** и **v** размерности **n** = 3. Первая матрица **A** произвольная с условием $|A| = 0$, вторая единичная. Попробуйте все приведённые выше операторы на первой матрице **A**. Посчитайте скалярное и векторное произведения созданных векторов.

In[67]:= **ListNums** = {{1, 2, 3}, {1, 2, 3}, {1, 2, 3}}

Out[67]= {{1, 2, 3}, {1, 2, 3}, {1, 2, 3}}

In[68]:= **A** = **MatrixForm**[**ListNums**]

матричная форма

Out[68]//**MatrixForm**=

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

In[69]:= **B** = **MatrixForm**[{{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}]

матричная форма

Out[69]//**MatrixForm**=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

In[70]:= **u** = {1, 1, 2}

Out[70]= {1, 1, 2}

In[71]:= **v** = {2, 2, 3}

Out[71]= {2, 2, 3}

+

In[72]:= **Det**[**A**]

детерминант

Out[72]= **Det** $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\right]$

In[73]:= **Det**[**ListNums**]

детерминант

Out[73]= 0

In[76]:= **Inverse[B]**

обратная матрица

Out[76]= **Inverse** $\left[\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}\right]$

In[77]:= **Inverse[{{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}]**

обратная матрица

Out[77]= {{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}

In[78]:= **Inverse[A]**

обратная матрица

Out[78]= **Inverse** $\left[\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}\right]$

In[79]:= **Dot[A, B]**

скалярное произведение

Out[79]= $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

In[80]:= **A = ListNums**

Out[80]= {{1, 2, 3}, {1, 2, 3}, {1, 2, 3}}

In[81]:= **B = {{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}**

Out[81]= {{1, 0, 0}, {0, 1, 0}, {0, 0, 1}}

In[82]:= **Dot[A, B]**

скалярное произведение

Out[82]= {{1, 2, 3}, {1, 2, 3}, {1, 2, 3}}

In[83]:= **Transpose[A]**

|транспозиция

Out[83]= $\{\{1, 1, 1\}, \{2, 2, 2\}, \{3, 3, 3\}\}$

In[84]:= **IdentityMatrix[3]**

|единичная матрица

Out[84]= $\{\{1, 0, 0\}, \{0, 1, 0\}, \{0, 0, 1\}\}$

In[85]:= **Eigenvalues[A]**

|собственные числа

Out[85]= $\{6, 0, 0\}$

In[86]:= **Eigenvectors[A]**

|собственные векторы

Out[86]= $\{\{1, 1, 1\}, \{-3, 0, 1\}, \{-2, 1, 0\}\}$

In[87]:= **LinearSolve[A, {1, 1, 1}]**

|решить линейные уравнения

Out[87]= $\{1, 0, 0\}$

In[88]:= **Dot[u, v]**

|скалярное произведение

Out[88]= 10

In[89]:= **Cross[u, v]**

|векторное умножение

Out[89]= $\{-1, 1, 0\}$

In[90]:= **Inverse[B]**

|обратная матрица

Out[90]= $\{\{1, 0, 0\}, \{0, 1, 0\}, \{0, 0, 1\}\}$

Задание для самостоятельной работы

1. Разложите на множители и на слагаемые выражение

$$\sin[x]^2 \cos[x]^2 + 4 \sin[x] \cos[x] + 1,$$

используя материал №8 по символьным преобразованиям, воспользуйтесь панелью Algebraic Manipulation;

```
In[91]:= Sin[x]^2 * Cos[x]^2 + 4 * Sin[x] * Cos[x] + 1
          |синус      |косинус      |синус      |косинус
Out[91]= 1 + 4 Cos[x] Sin[x] + Cos[x]^2 Sin[x]^2
```

2. вычислите пределы следующих функций:

$$\ln(2x + 1) - \ln(x + 2), \text{ при } x \rightarrow \infty$$

а также $\frac{e^{ax} - e^{bx}}{x}$ при $x \rightarrow 0$;

```
In[92]:= Limit[Log[2 x + 1] - Log[x + 2], x -> Infinity]
          |предел |натуральный л... |натуральный логар... |бесконечности
Out[92]= Log[2]

In[94]:= Limit[(E^(a * x) - E^(b * x)) / x, x -> 0]
          |предел |основание ... |основание натурального логар...
Out[94]= a - b
```

3. вычислите производную функцию

$$f(x) = -\frac{1}{4(x^2 + a^2)^2};$$

```
In[95]:= D[-1 / (4 * (x^2 + a^2)^2), x]
          |дифференцировать
Out[95]= x / (a^2 + x^2)^3
```

4. найдите неопределённый интеграл

$$\int \frac{x}{a + bx} dx;$$

```
In[96]:= Integrate[x / (a + b * x) , x]
[интегрировать]
```

$$\text{Out[96]} = \frac{x}{b} - \frac{a \operatorname{Log}[a + b x]}{b^2}$$

5. найдите определённый интеграл при x от a до b в символьном виде, перед началом вычисления очистите значение параметров a и b с помощью оператора Clear:

$$\int_a^b \frac{x^2}{(a + bx)^2} dx.$$

```
In[97]:= Integrate[(x ^ 2) / (a + b x) ^ 2, {x, a, b}]
[интегрировать]
```

$$\text{Out[97]} = \frac{-\frac{a^3}{3} + \frac{b^3}{3}}{(a + b x)^2}$$

6. Создайте единичную матрицу 5×5 с использованием специальной функции. Задайте матрицу 5×5 с произвольными элементами, вычислите произведение созданных матриц.

```
In[98]:= A = MatrixForm[IdentityMatrix[5]]
```

матричная форма единичная матрица

```
Out[98]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
In[99]:= B = MatrixForm[{{1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

матричная форма

```
Out[99]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

```
In[100]:= Dot[A, B]
```

скалярное произведение

```
Out[100]=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

```
In[102]:= A = {{1, 0, 0, 0, 0}, {0, 1, 0, 0, 0}, {0, 0, 1, 0, 0}, {0, 0, 0, 1, 0}, {0, 0, 0, 0, 1}}
```

```
B = {{1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}
```

```
Out[102]=
```

{{1, 0, 0, 0, 0}, {0, 1, 0, 0, 0}, {0, 0, 1, 0, 0}, {0, 0, 0, 1, 0}, {0, 0, 0, 0, 1}}

```
Out[103]=
```

{{1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}

```
In[104]:= Dot[A, B]
```

скалярное произведение

```
Out[104]=
```

{{1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}

```
In[105]:= MatrixForm[Dot[A, B]]
```

матричная форма скалярное произведение

```
Out[105]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

Задание 12.1 Построение графика явно заданной функции в полярной системе координат.

Постройте в декартовой системе координат графики следующих функций (каждая функция располагается на отдельном графике):

$$y(x) = \frac{10 \cdot \ln(x+5)^2 + 5}{300 \cdot \sin^2\left(\frac{x}{3} + 5\right)^3 + 7}$$

при x и y от -30 до 30 ;

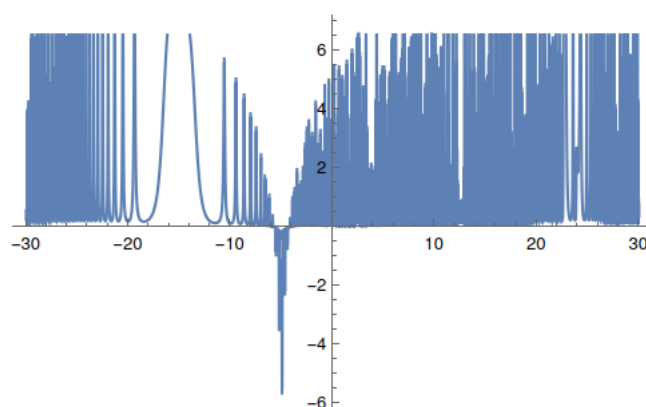
$$y(x) = \frac{7 \cdot \sin^3 x^2}{3 \cdot \cos^2 x^3 + 1}$$

при x и y от -7 до 7 .

```
In[106]:= q = Plot[(10 * Log[(x + 5) ^ 2] + 5) / (300 * (Sin[(x / 3) + 5] ^ 3) ^ 2 + 7), {x, -30, 30}]
```

[график функции] [натуральный логарифм] [синус]

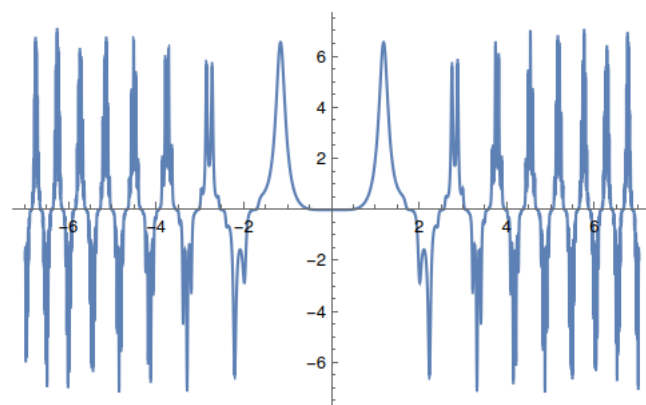
Out[106]=



```
In[107]:= q = Plot[(7 * (Sin[x ^ 2] ^ 3) / (3 * (Cos[x ^ 3] ^ 2 + 1)), {x, -7, 7}]
```

[график функции] [синус] [косинус]

Out[107]=



Задание 12.2 Построение нескольких графиков на одном изображении.

- Постройте в одной системе координат графики следующих функций: $\sin[x^3]$, $\sin[x]$, $\cos[x]$, $\sin[x] \cdot \cos[x]$ на отрезке $[-\pi, \pi]$.
- Укажите различные цвета для каждого графика.
- Настройте тип линии (например, пунктирная или точечная).
- Дайте название графику.

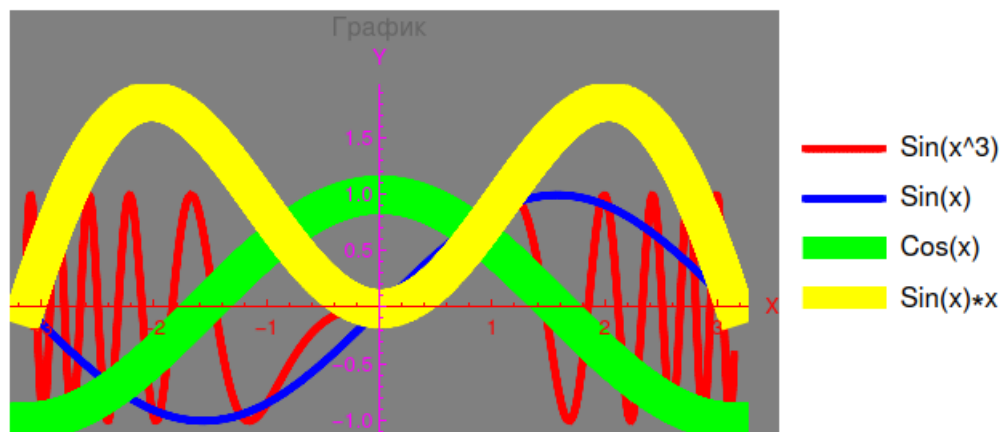
- Измените цвет фона с белого на любой другой.
- Пользуясь материалами лекции №5, сделать на графике цветные оси координат, выставить равные шкалы по осям, подписать оси, расставить необходимые метки по осям.
- Создать легенду. Для создания легенды воспользуйтесь справочной системой на команде Legend.

```

In[110]:= q = Plot[{Sin[x^3], Sin[x], Cos[x], Sin[x]*x}, {x, -Pi, Pi},
|график...|синус |синус |косинус |синус |число...|число пи
PlotLabel -> "График", AxesLabel -> {"x", "y"},
|пометка графика |обозначения на осях
PlotStyle -> {
|стиль графика
{RGBColor[1, 0, 0], Thickness[0.01], Dashing[0, 1, 0.005]},
|цвет RGB |толщина |разбиение шриха
{RGBColor[0, 0, 1], Thickness[0.01], Dashing[0, 1, 0.015]},
|цвет RGB |толщина |разбиение шриха
{RGBColor[0, 1, 0], Thickness[0.05], Dashing[0, 1, 0.015]},
|цвет RGB |толщина |разбиение шриха
{RGBColor[1, 1, 0], Thickness[0.05], Dashing[0, 1, 0.015]}
|цвет RGB |толщина |разбиение шриха
},
Background -> RGBColor[0.5, 0.5, 0.5],
|фон |цвет RGB
AxesStyle -> {
|стиль осей
{RGBColor[1, 0, 0], Thickness[0.0021]},
|цвет RGB |толщина
{RGBColor[1, 0, 1], Thickness[0.0015]}
|цвет RGB |толщина
},
AspectRatio -> Automatic,
|аспектное отнош... |автоматический
PlotLegends -> {"Sin(x^3)", "Sin(x)", "Cos(x)", "Sin(x)*x"}]
|легенды графика

```

Out[110]=



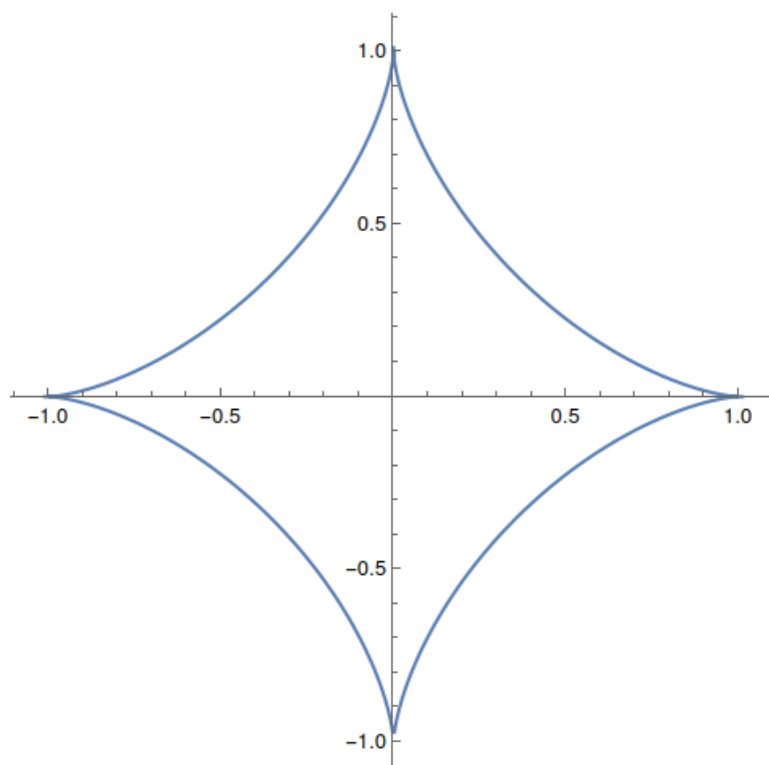
Задание 12.3 Построение параметрически заданной функции.

Постройте график следующей функции, заданной параметрически $y(t) = \sin^3 t$ и $x(t) = \cos^3 t$, где t от -3 до 3 .

```
In[111]:= q = ParametricPlot[{ (Sin[t]) ^ 3, (Cos[t]) ^ 3}, {t, -3, 3}]
```

[график параметрически...] [синус] [косинус]

Out[111]=



Задание 12.4 Построение 3D-графиков, заданных параметрически.

- Постройте график, изображающий лист Мёбиуса. Формулы для его задания:

$$\begin{cases} X(u, t) = (r + h \cdot u \cdot \cos(n \cdot t/2)) \cdot \cos t \\ Y(u, t) = (r + h \cdot u \cdot \cos(n \cdot t/2)) \cdot \sin t \\ Z(u, t) = h \cdot u \cdot \sin(n \cdot t/2) \end{cases}$$

n – количество скручиваний;

r – радиус;

h – ширина;

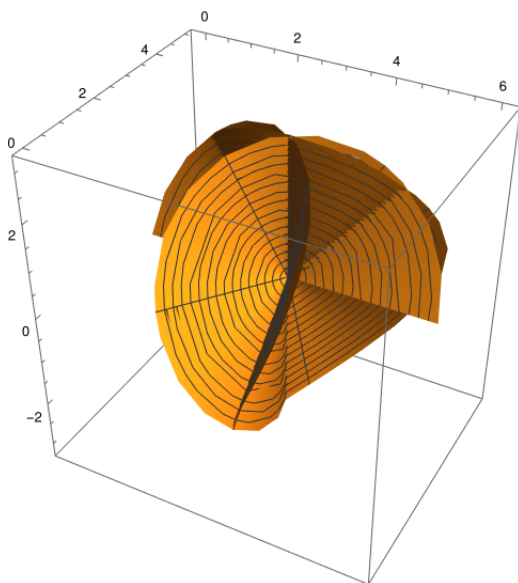
Рассмотрите интервалы t от 0 до 2π , u от 0 до 3 .

- Постройте поверхность $f(x, y) = 2 \cos(x) + y$, где x и y , изменяются от $-\pi$ до π .

Результаты выполнения задания сохраните и продемонстрируйте преподавателю.

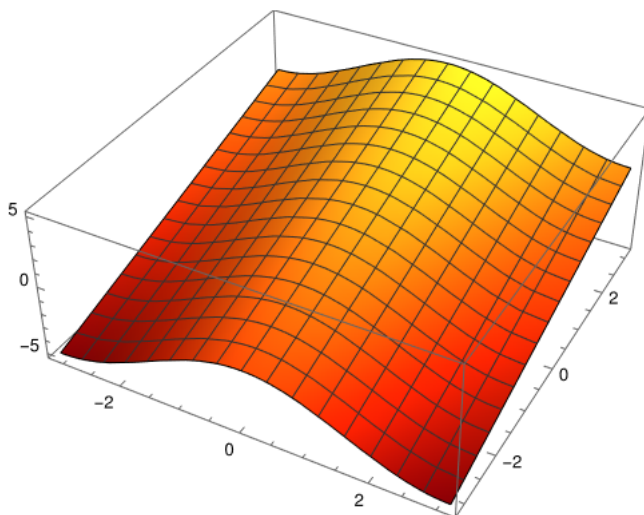
```
In[144]:= q = ParametricPlot3D[{3 + u * Cos[5 * (t / 2)] * Cos[t], 3 + u * Cos[5 * (t / 2)] * Sin[t], u * Sin[5 * (t / 2)]}, {u, 0, 3}, {t, 0, 2 Pi}]
```

Out[144]=



```
In[135]:= q = Plot3D[2 * Cos[x] + y, {x, -Pi, Pi}, {y, -Pi, Pi}, ColorFunction -> ColorData["SolarColors"]]
```

Out[135]=



Задание 12.5 Решение уравнений и системы уравнений.

Решите уравнение $x^4 + x^3 - 5x - 12 = 0$; решите системы уравнений двумя способами, используя функции **Solve** и **LinearSolve** от переменных x, y .

$$\begin{cases} ax + by = c \\ sx + fy = h \end{cases}$$

In[146]:= `Solve[x^4 + x^3 - 5*x - 12 == 0, x]`
 |решить уравнения

Out[146]= $\left\{ \left\{ x \rightarrow -1.70... \right\}, \left\{ x \rightarrow 1.95... \right\}, \left\{ x \rightarrow -0.621... - 1.80... i \right\}, \left\{ x \rightarrow -0.621... + 1.80... i \right\} \right\}$

In[148]:= `Solve[{a*x + b*y == c, s*x + f*y == h}, {x, y}]`
 |решить уравнения

Out[148]= $\left\{ \left\{ x \rightarrow -\frac{-3b + cf}{-af + bs}, y \rightarrow -\frac{3a - cs}{-af + bs} \right\} \right\}$

In[150]:= `LinearSolve[{a, b}, {s, f}, {c, h}]`
 |решить линейные уравнения

Out[150]= $\left\{ \frac{-3b + cf}{af - bs}, \frac{3a - cs}{af - bs} \right\}$

Задание 12.6 Решение дифференциальных уравнений.

Решите дифференциальные уравнения:

$$y(x) - x \cdot y'(x) = a \cdot (1 + x \cdot 2 \cdot y'(x));$$

$\tan(y(x))dx = \cos(x)dy$ (рекомендация: разделите обе части на dx , тогда отношение dy/dx и будет $y'(x)$).

In[151]:= `DSolve[y[x] - x*y'[x] == a*(1 + x*2*y'[x]), y[x], x]`
 |решить дифференциальные уравнения

Out[151]= $\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow a + (x + 2ax)^{\frac{1}{1+2a}} c_1 \right\} \right\}$

In[152]:= `DSolveValue[Tan[y[x]] == Cos[x]*y'[x], y[x], x]`
 |решение диф... |тангенс |косинус

*** Solve: Inverse functions are being used by Solve, so some solutions may not be found; use Reduce for complete solution information

Out[152]= $\text{ArcSin}\left[e^{2 \text{ArcTanh}\left[\text{Tan}\left[\frac{x}{2}\right]\right] + c_1}\right]$

Задание 12.7 Решение системы дифференциальных уравнений.

Решите систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y + z \\ \frac{dy}{dt} = x + z \\ \frac{dz}{dt} = x + y \end{cases}$$

Результаты выполнения заданий сохраните и продемонстрируйте преподавателю

```

In[153]:= DSolveValue[{
  |решение дифференциального уравнения
  x'[t] == y[t] + z[t],
  y'[t] == x[t] + z[t],
  z'[t] == x[t] + y[t]
}, {x, y, z}, {t}]

Out[153]= {Function[{t},  $\frac{1}{3} e^{-t} (2 + e^{3t}) c_1 + \frac{1}{3} e^{-t} (-1 + e^{3t}) c_2 + \frac{1}{3} e^{-t} (-1 + e^{3t}) c_3$ ],
  Function[{t},  $\frac{1}{3} e^{-t} (-1 + e^{3t}) c_1 + \frac{1}{3} e^{-t} (2 + e^{3t}) c_2 + \frac{1}{3} e^{-t} (-1 + e^{3t}) c_3$ ],
  Function[{t},  $\frac{1}{3} e^{-t} (-1 + e^{3t}) c_1 + \frac{1}{3} e^{-t} (-1 + e^{3t}) c_2 + \frac{1}{3} e^{-t} (2 + e^{3t}) c_3$ ]}

```

Задание для самостоятельной работы

1. Решите дифференциальное уравнение $y'' - 7y' + 12 = -e^{4x}$

```

In[154]:= DSolve[y''[x] - 7*y'[x] + 12 == E^(4*x), y[x], x]
  |решить дифференциальные уравнения |основание натурального лн

```

Out[154]=

$$\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow -\frac{e^{4x}}{12} + \frac{12x}{7} + \frac{1}{7} e^{7x} c_1 + c_2 \right\} \right\}$$

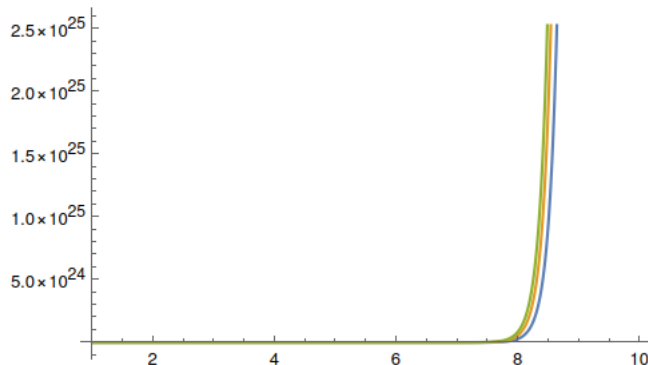
2. Постройте графики функции, являющихся частными решениями предыдущего дифференциального уравнения, объявив $C[1] = C[2] = 1, 2$ и 3 (то есть три графика).

```

In[155]:= q = Plot[{
  |график функции
  1 + (E^(4*x) / 12 + (12*x / 7) + (E^(7*x) / 7)),
  |основание натурального логарифма |основание натурального л
  2 + (E^(4*x) / 12) + (12*x / 7) + (2 * E^(7*x) / 7),
  |основание натурального логарифма |основание натураль
  3 + (E^(4*x) / 12) + (12*x / 7) + (3 * E^(7*x) / 7)
  |основание натурального логарифма |основание натураль
}, {x, 1, 10}]

```

Out[155]=



3. Построение график функции эвольвенты (развертки окружности); параметр a (радиус развёртываемой

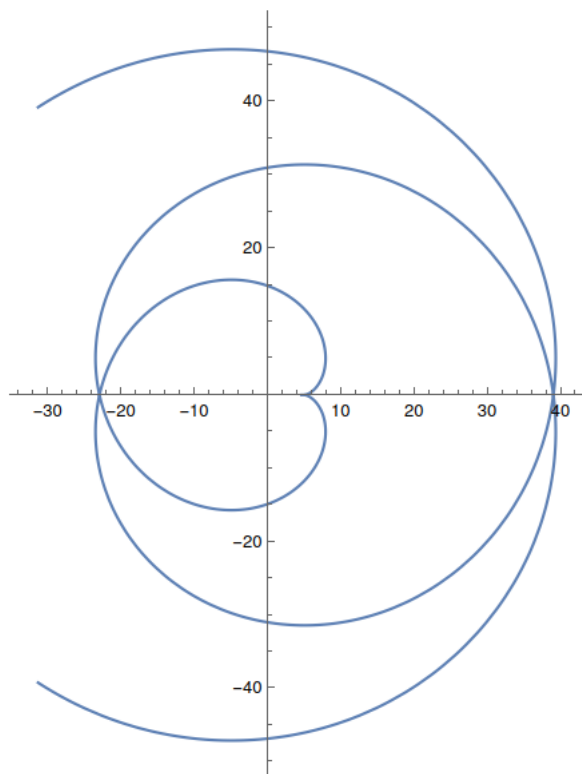
окружности) задайте самостоятельно:

$$\begin{cases} X(t) = a \cdot (\cos t + t \cdot \sin t) \\ Y(t) = a \cdot (\sin t - t \cdot \cos t) \end{cases}$$

```
In[158]:= q = ParametricPlot[{5 * (Cos[t] + t * Sin[t]), 5 * (Sin[t] - t * Cos[t])}, {t, -10, 10}]
```

[график параметрически з... [косинус [синус [синус [косинус

Out[158]=



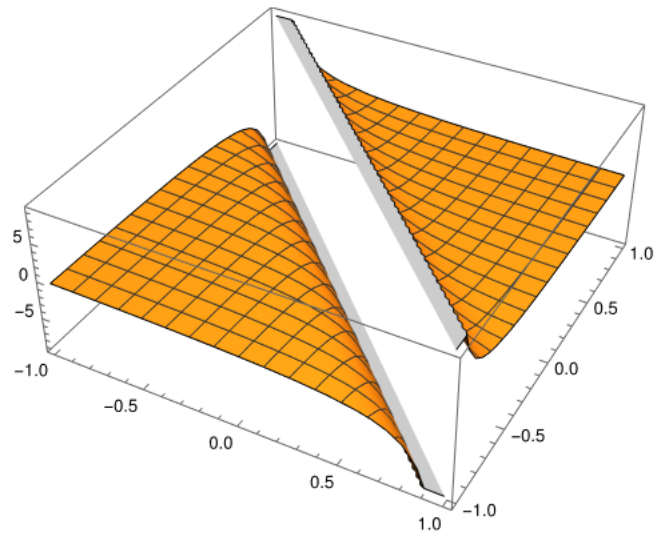
4. Постройте поверхность

$$f(x, y) = \frac{1}{x + y};$$

пределы изменения аргументов поберите самостоятельно.

```
In[159]:= q = Plot3D[1/(x+y), {x, -1, 1}, {y, -1, 1}]
[график функции 2-х переменных]

Out[159]=
```



Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были приобретены навыки работы с системой компьютерной алгебры Wolfram Mathematica. Были выполнены задания: работа с матрицами и векторами, решение СЛАУ, построение 2D и 3D графиков функций, решение диф. уравнений.