

РАБОТА В СИСТЕМЕ «МАТНЕМАТИСА»

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1. РАБОТА В СИСТЕМЕ «МАТНЕМАТИСА»

Весь текст в системе набирается английскими буквами (кроме комментариев, большие и малые буквы различаются) как в текстовом редакторе Word. Для запуска на исполнение курсор устанавливается в строку, которую хотим вычислить, и нажимаем клавиши **Shift+Enter**.

В работе прописывается индивидуальный коэффициент для каждого задания, определяемый по формуле $p = k * n / m$, где

k - номер по журнальному списку; n - номер задания; m - число дня занятия.

Если в результате вычислений произошел сбой, то необходимо в меню выбрать *Evaluation* и осуществить выход из ядра *Quit Kernel* и затем, запустить ядро по новой *Start Kernel*.

Имена функций пишутся с большой буквы, а аргументы функции заключаются в квадратные скобки, перечисления – в фигурные скобки. Наличие «точки с запятой» в конце команды говорит о запрете вывода на экран данной информации.

За постановкой задачи приводится типовая схема ее решения.

Графическая функция **Plot** позволяет строить графики функции $y = f(x)$ в двумерном пространстве в прямоугольной системе координат.

№ 1. Построить график функции $y = x * e^{-x+1} * p + \sin x$ на отрезке $x \in [0, 4]$.

```
n = 1; k = 3; m = 4; p = m / k * n;  
y = x * Exp [-x + 1] * p + Sin[x];  
Plot [y, {x, 0, 4}]
```

Справа квадратные скобки - это как бы листы тетради.

№ 2. Построить графики функций $y = x * e^{-x+1} * p$, $g = 0.5x$, $v = p * \sin(3x - 1)$ на отрезке $x \in [0, 3]$.

```
n = 2; k = 3; m = 4; p = k / m * n;  
y = x * Exp [-x + 1] * p; g = 0.5 * x;  
Plot [{y, g, Sin[3 * x - 1] * p}, {x, 0, 3}]
```

№ 3. Построить график функции, заданной таблично и $g = p |2 \sin 0.5x| + \cos x$ на одном графике.

x	1	2.3	3.7	5.2	7.3	9.8	12	14.5	18
y	2.4	4.8	7.6	12	13.6	11.8	7.2	5	2.1

```
n = 3; k = 3; m = 4; p = k / m * n;  
f = {{1, 2.4}, {2.3, 4.8}, {3.7, 7.6}, {5.2, 12}, {7.3, 13.6}, {9.8, 11.8}, {12, 7.2}, {14.5, 5}, {18, 2.1}};  
g = p * Abs[2 * Sin[0.5 * x]] + Cos[x];  
f1 = ListPlot[f, AxesLabel -> {"x", "f(x)"}, PlotStyle -> PointSize[0.02], PlotRange -> All, AxesOrigin -> {0, 0}];  
f2 = Plot[g, {x, 1, 18}];  
Show[f1, f2]
```

№ 4. Построить 3D график $g = \sin(px^2 + y^2)$ для $-3 \leq x \leq 3$, $-2 \leq y \leq 2$ с использованием стандартной подключаемой библиотеки с указанием имени каждой функции.

```
= Needs["PlotLegends`"] (*подключаемая библиотека*)  
n = 4; k = 3; m = 4; p = m / k * n;  
Plot3D[Sin[p * x^2 + y^2], {x, -3, 3}, {y, -2, 2}]
```

№ 5. Построить несколько разноцветных шаров с градиентной заливкой.

```
k = 3; m = 4; n = 5; p = m/k*n;
Table[Graphics3D[{Black, Specularity[c, m], Sphere[]}, Lighting -> "Neutral"],
{c, {Red, Green, Blue}}]
```

№ 6. Решение уравнений в аналитическом виде осуществляется с помощью функции **Solve**, а в численном виде – функцией **NSolve**.

Решить следующее квадратное уравнение: $2x^2 + 3x - p - 1 = 0$.

```
n = 6; k = 3; m = 4; p = k/m*n;
Solve[2*x^2 + 3*x - p - 1 == 0, x]
NSolve[2*x^2 + 3*x - p - 1 == 0, x]
```

№ 7. Решить систему двух линейных уравнений в аналитическом виде: $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1 - p \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2 \end{cases}$

```
n = 7; k = 3; m = 4; p = k/m*n;
f1 = a11*x1 + a12*x2 == b1 - p;
f2 = a21*x1 + a22*x2 == b2;
Solve[{f1, f2}, {x1, x2}]
```

Решить систему трех уравнений в численном виде:

$$\begin{cases} 3px_1 - 4x_2 + 2x_3 = -1 \\ x_1 + 7px_2 - 2x_3 = -4 \\ 2x_1 + 7x_2 + 3px_3 = 3 \end{cases}$$

```
f1 = 3*p*x1 - 4*x2 + 2*x3 == -1;
f2 = x1 + 7*p*x2 - 2*x3 == -4;
f3 = 2*x1 + 7*x2 + 3*p*x3 == 3;
NSolve[{f1, f2, f3}, {x1, x2, x3}]
```

№ 8. Найти первую производную от функций: $f(x) = apx^3 + bx - c - 1$, $g(x) = (\sin x + p \cos x)^2 - 3$.

```
n = 8; k = 3; m = 4; n = 8; p = k/m*n;
D[a*p*x^3 + b*x - c - 1, x]
D[(Sin[x] + p*Cos[x])^2 - 3, x];
Simplify[%]
```

Функция $D[(\sin[x] + p \cos[x])^2 - 3, x]$ дает развернутый результат дифференцирования, а функция **Simplify[%]** преобразовывает (упрощает) это выражение.

№ 9. Для вычисления **интегралов** применяется либо значок интеграла, либо функция **Integrate**. Примеры вычисления интегралов приведены ниже (значение **p** вычисляется в №1).

```
k = 3; m = 4; n = 9; p = k/m*n;
f = p + 2*x*y + 4*x^2*y^2
Integrate[f, {x, a, b}, {y, a, b}]
Integrate[f, {x, 1, 2}, {y, 1, 2}]
NIntegrate[f, {x, 1, 2}, {y, 1, 2}]
```

№ 10. Музыка в системе «Mathematica» реализуется командой **Play**.

```
n = 10; k = 3; m = 4; p = k/m*n; Play[Sin[100*k/Cos[t] + p*t], {t, -4, 4}]
```

№ 11. Анимация в системе «Mathematica» реализуется командой **Animate**.

```
n = 11; k = 3; m = 4; p = k/m*n;
Animate[Plot[Sin[a*x] + Sin[b*x], {x, 0, n}, PlotRange -> 2], {a, 1, p}, {b, 1, n}]
```

№ 12. Колебание маятника определяется решением дифференциальной задачи

$$\frac{d^2v}{dt^2} + \frac{g}{l} \sin v = 0 \quad \text{при } t = 0 \quad v = 0, \text{ и при } t = 0.55 \quad v = \frac{\pi}{m}$$

```
k = 3; m = 4; n = 12; p = k/m*n; g = 9.82; l = p;  
z = NDSolve[{v''[t] == -g/l*Sin[v[t]], v[0] == 0, v[0.55] == pi/m}, v[t], {t, 0, 40}];  
Plot[{v[t] /. z}, {t, 0, 40}]
```

КАФЕДРА ВМиП

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Построить и обозначить графики следующих функций в одной системе координат:
 $y = \text{Log}(4 - 2x) + x * e^{-x} + p$, $g = 0.5 * p / (1 + x^4)$, $v = p - \text{Cos}2x$ на отрезке $x \in [-2, 2]$.

2. Решить уравнение и осуществить проверку решения:

$$2x^4 - 3x^3 + 2x^2 - n = 0.$$

3. Решить следующие системы уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 5p \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 2p \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 = -7p \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} 2y + 3x^2 = 5p \\ x + 7y^2 = 7.5p \end{cases}.$$

4. Найти производную от функции и построить графики исходной функции и ее производной. Отрезок по оси x для графиков взять по своему усмотрению.

$$f(x) = \frac{p}{3} x^3 + (\sin x + \cos x)^2 - 1.$$

5. Построить круговую диаграмму рейтинга автомобилей «Жигули», «Дэу», «Мерседес», «Вольво», «Нисан», «Шкода». Использовать функцию PieChart.

6. Определить, является ли число $e^{\pi\sqrt{163}}$ целым числом. Замечание: можно воспользоваться вспомогательным числом «-262537412640768743.» в качестве одного из слагаемых.