PERIODICA
Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities
ISSN NO:2720-4030 Volume 5, April, 2022

Приближенное Решение ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ Простого Дифференциального Уравнения С Математической Системой MATHCAD

Тожибоева Шахзода,
Убайдуллаева Дилором,
Тоштемирова Муҳиба
(НамГУ)

ABSTRACT

22 декабря 2017 году Президент республики Узбекистан Ш. Мирзиёев новый 2018 год назвал «Годом поддержки активного предпринимательства, инновационных идей и технологий», а через год 2019 год назвал «Годом активных инноваций и общественного развития». Новые технологии и инновации охватывают все стороны народного хозяйства, экономики, управления, техники, науки и образования

ARTICLE INFO

Received:14th February 2022
Revised: 20th March 2022
Accepted:25th April 2022

KEYWORDS: *Mathcad, XML-документ Mathcad (*.xmcd),Файл в формате RTF(*.rtf).*

В науке и образовании, это означает компьютеризацию всех этапов научно-исследовательской работы и образования. Появились новые специальные математические программы математические системы: [1-11], Mathcad (M1),Maple (M2), MatLab (M3), Mathematika (M4), ScientificWorkPlace(M5), Scilab (M6) и др., которые расширяя возможности научных калькуляторов, позволяют упрощать, укрупнять, автоматизировать различные научные и практические расчёты, что раньше было невозможно. Использование математических систем учебу превращает в творческий интересный процесс, содержание занятия осваивается быстрее, глубже, оставляя больше времени для укрепления занятий, демонстрации новых примеров, проведения тестов, передачи новых материалов. Появляются возможности решения задач в математических системах без составления программ, представления и анимации, визуализации решений в виде таблиц и графиков, составления простых естественных, близких к языку математики алгоритмов и программ.

В математических системах задачи решаются четырмя способами используя: внутренних функций математических систем (M1-M4); программ, составленных во внутреннем языке систем (M1-M4); естественного математического алгоритма решения (M1); интерактивных возможностей математических систем (M2, M3).

В статье возможности Mathcad, Matlab демонстрируются на примере решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Решение задачи Коши изучались в системе Mathcad в работах [1,2,4,5,11] , в системе Maple в работах [3-5], в системе MatLAB в работах [4-10].

1. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения имеет вид:

$$y' = f(x, y), y(x_0) = y_0. \quad (1)$$

Например, $y' = \exp(x) + y, y(0) = 1$.Точное решение равно: $y_T(x) = \exp(x)(1+x)$.

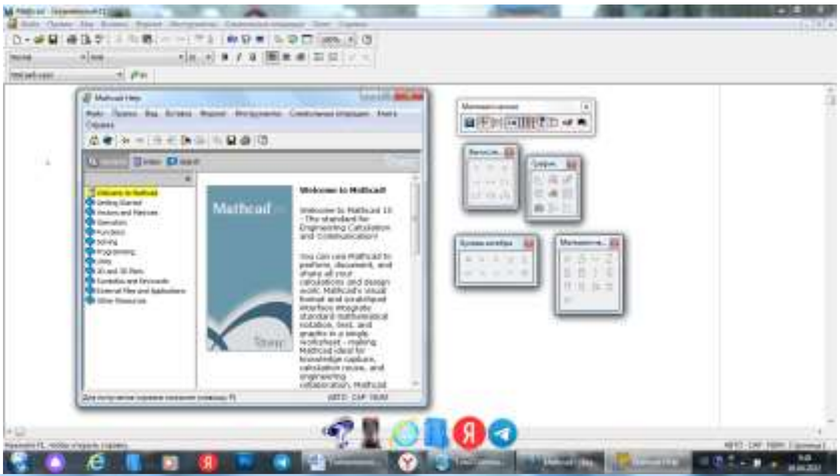
2. Краткая справка. Для решения приближённо задачи Коши на отрезке $x \in [a,b]$ вводится сетка точек: $\Delta_n : a = x_0 < x_1 < ... < x_n = b, x_{i+1} - x_i = h$. Предположим,что $y(x_i)$ -есть значение решения в точке x_i . Через $y_i \approx y(x_i)$ обозначим произвольное приближённое значение, тогда ошибка в точке есть: $r_i = y(x_i) - y_i, i = 0..n$. Для приближённого решения выберем в качестве методов 4 явных одношаговых метода Рунге-Кутта. Это методы Эйлера (E), модефицированный метод Эйлера (ME), метод прогноза-коррекции (ПКЭ), и метод 4-го порядка точности Рунге-Кутта (RK). [1-11]:

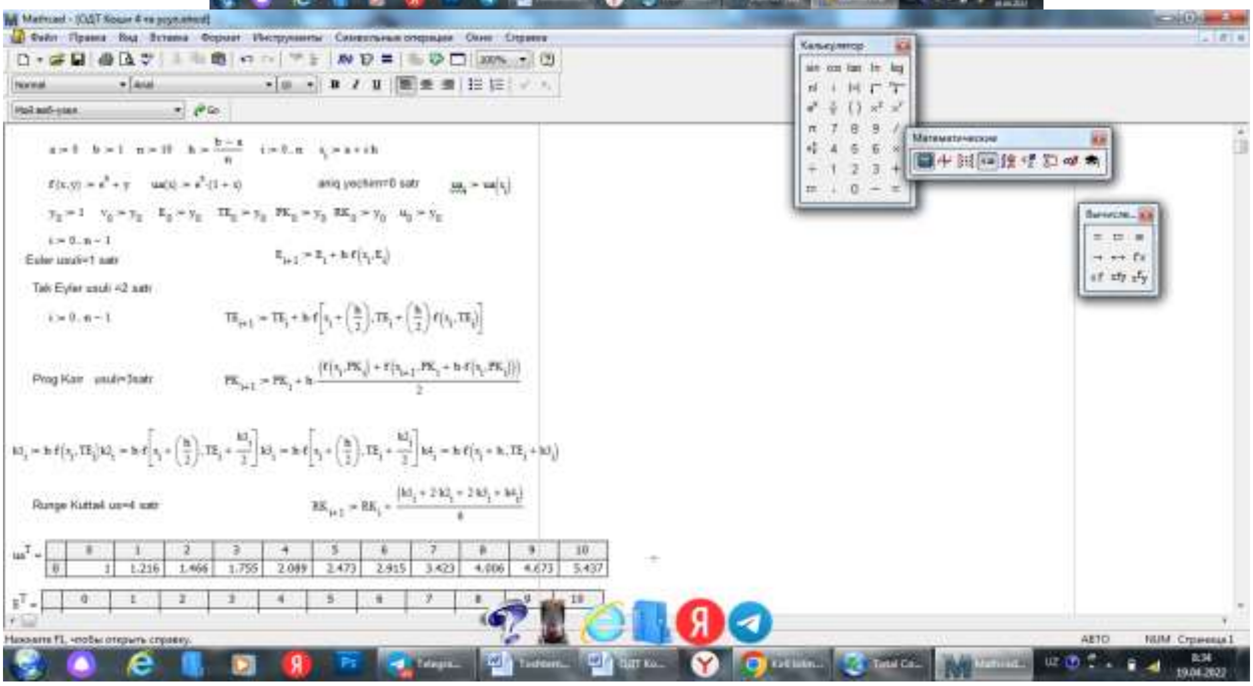
1) $y_{i+1} := y_i + hf(x_i, y_i), r_i = O(h)$, *(E)*

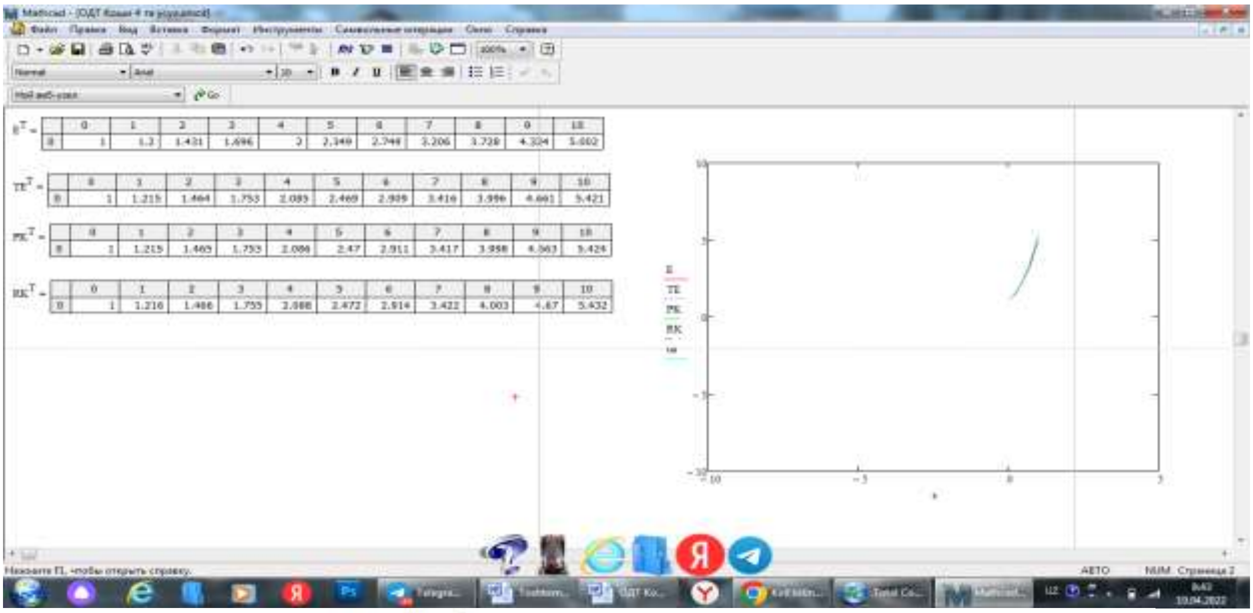
2) $y_{i+1} := y_i + hf(x_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2} f(x_i, y_i)), r_i = O(h^2)$, *(ME)*

3) $y_{i+1} := y_i + h(f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}))/2$, $r_i = O(h^2)$, *(ПК)*

4) $y_{i+1} := y_i + \frac{1}{6}(k1_i + 2k2_i + 2k3_i + k4_i)$, $r_i = O(h^4)$. *(RK)*







$a := 0 \quad b := 1 \quad n := 10 \quad h := \frac{b-a}{n} \quad i := 0..n \quad x_i := a + i \cdot h$

$f(x, y) := e^x + y \qquad ua(x) := e^x \cdot (1 + x)$ aniq yechim=0 satr $\quad ua_i := ua(x_i)$

$y_0 := 1 \quad v_0 := y_0 \quad E_0 := y_0 \quad TE_0 := y_0 \quad PK_0 := y_0 \quad RK_0 := y_0 \quad u_0 := y_0$

$i := 0..n-1$

Euler usuli=1 satr $\qquad E_{i+1} := E_i + h \cdot f(x_i, E_i)$

Tak Eyler usuli =2 satr

$i := 0..n-1 \qquad TE_{i+1} := TE_i + h \cdot f\left[x_i + \left(\frac{h}{2}\right), TE_i + \left(\frac{h}{2}\right) \cdot f(x_i, TE_i)\right]$

Prog Korr usuli=3satr $\qquad PK_{i+1} := PK_i + h \cdot \frac{(f(x_i, PK_i) + f(x_{i+1}, PK_i + h \cdot f(x_i, PK_i)))}{2}$

$k1_i := h \cdot f(x_i, TE_i) \quad k2_i := h \cdot f\left[x_i + \left(\frac{h}{2}\right), TE_i + \frac{k1_i}{2}\right] \quad k3_i := h \cdot f\left[x_i + \left(\frac{h}{2}\right), TE_i + \frac{k2_i}{2}\right] \quad k4_i := h \cdot f(x_i + h, TE_i + k3_i)$

Runge Kutta4 us=4 satr $\qquad RK_{i+1} := RK_i + \frac{(k1_i + 2 \cdot k2_i + 2 \cdot k3_i + k4_i)}{6}$

$ua^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1.216	1.466	1.755	2.089	2.473	2.915	3.423	4.006	4.673	5.437

$E^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1.2	1.431	1.696	2	2.349	2.749	3.206	3.728	4.324	5.002

$TE^T =$

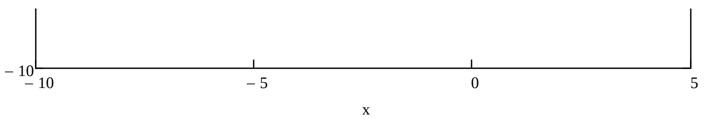
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1.215	1.464	1.753	2.085	2.469	2.909	3.416	3.996	4.661	5.421

$PK^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1.215	1.465	1.753	2.086	2.47	2.911	3.417	3.998	4.663	5.424

$RK^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1.216	1.466	1.755	2.088	2.472	2.914	3.422	4.003	4.67	5.432



Использованная литература

1. Имомов А.,Эргашев Б. Дифференциал ва интеграл тенгламаларни тақрибий ечиш. Ўқув қўлланма. Н.:Наманган, 2018.-120 б.
2. Имомов А., Эргашев Б. Алгебра ва анализ масалаларини тақрибий ечиш. Ўслубий қўлланма. Н.:НамДУ, 2018.-104 б.
3. Burden R. L. Numerical Analysis. Books Cole.Boston. USA.-2010.-895 p.
4. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач В Мвпакетах Mathcad, Matlab, Maple. М.:НТ Пресс, 2006.-496 с.
5. Лапчик М.П.,Рагулина М.И..Хеннер Е.К. Численные методы. М.: Академия,2004.-384 с.
6. Мэтьюз Д.Г., КуртисД.Численные методы. MatLab.М.:Вильямс.-2001.-720 с.
7. Половко А.М., Бутусов П.А. MatLab для студента. –СПб:БХВ,Петербург.-2005.-320 с.
8. GautschiW.Numerical Analysis. Springer, New York.-2012.-615 p.
9. Stoer J., Bulirisch R. Introduction to Numerical Analysis , Springer, New York,1992.-672 p.