

ЗАДАНИЕ 5. Функция $y(x)$ задана таблично.

X	0,056	0,109	0,172	0,254	0,302	0,368
Y	0,05042	0,10335	0,17657	0,25342	0,30936	0,37643

Вычислить значение функции в точках $x=0,163; 0,274; 0,318$ и определить наибольшее из значений.

- В отчете по выполнению задания привести:
- формулу интерполяционного полинома Лагранжа;
 - таблички Microsoft Excel;
 - описание функции, реализующей интерполяционную задачу в MathCAD;
 - фрагмент листа MathCAD с решением;
 - ответ.

ЗАДАНИЕ 6. Вычислить приближенное решение системы линейных алгебраических уравнений

$$15 \cdot x_1 + 4 \cdot x_2 + x_3 + 3 \cdot x_4 + 3 \cdot x_5 - x_6 = -1$$

$$17 \cdot x_1 + 52 \cdot x_2 + 8 \cdot x_3 + 7 \cdot x_4 - x_5 = 0$$

$$x_1 + 3 \cdot x_2 + 110 \cdot x_3 + 7 \cdot x_4 + 5 \cdot x_5 - 8 \cdot x_6 = 8$$

$$-2 \cdot x_1 + x_2 + 3 \cdot x_3 + 22 \cdot x_4 - 8 \cdot x_6 = 3$$

$$x_1 + 4 \cdot x_3 - 3 \cdot x_4 + 15 \cdot x_5 + 2 \cdot x_6 = -4$$

$$-x_1 + 7 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3 - 4 \cdot x_4 + 8 \cdot x_5 + 25x_6 = 14$$

по методу простой итерации и методу Зейделя с точ-

ностью 10^{-4} . Сопоставить необходимое число итераций, потребовавшееся для достижения заданной точности в Microsoft Excel. Найти решение в пакете MathCAD по методу Гаусса и методом итерации.

- В отчете по выполнению задания привести:
- проверку сходимости метода простой итерации;
 - формулы, по которым производится расчет методами простой итерации и Зейделя;
 - таблички Microsoft Excel;
 - результат сопоставления необходимого числа итераций в каждом из методов;
 - описание функций MathCAD *lsolve*, *find* для решения СЛАУ;
 - фрагмент листа MathCAD с решениями.

ЗАДАНИЕ 7. Найти решение системы линейных алгебраических уравнений с матрицей коэффициентов трехдиагонального вида

$$11.6 \cdot x_1 - 4.7 \cdot x_2 = 9.8$$

$$-2.8 \cdot x_1 + 13.4 \cdot x_2 - 1.3 \cdot x_3 = 9.8$$

$$1.2 \cdot x_2 + 19.7 \cdot x_3 - 2.8 \cdot x_4 = -9.4$$

$$2.4 \cdot x_3 - 8.5 \cdot x_4 + 2.7x_5 = 18.3$$

$$-2.7 \cdot x_4 + 19.7 \cdot x_5 - 4 \cdot x_6 = -16.2$$

$$3.5 \cdot x_5 - 16 \cdot x_6 + 4.6x_7 = 8.3$$

$$-2.8 \cdot x_6 + 7.5x_7 = 2.3$$

методом прогонки. Вычислить

(если возможно) приближенное решение системы по методу итерации.

- В отчете по выполнению задания привести:
- формулы, по которым производится расчет;
 - таблички Microsoft Excel;
 - функции *lsolve*, *find* MathCAD для решения СЛАУ;
 - фрагмент листа MathCAD с решениями.

ЗАДАНИЕ 8. Найти точное и численное методом Эйлера решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка $y' - 2 \cdot (x+1) \cdot y = y$ на промежутке изменения аргумента $x \in [0.25, 2]$ при начальном условии $y(0.25) = 1.5$. Оценить погрешность.

- В отчете привести:
- точное (аналитическое) решение уравнения;
 - формулу Эйлера вычисления численного решения уравнения;
 - точное и численное решения по формуле Эйлера в Microsoft Excel;
 - графики точного и численного решений в Microsoft Excel;
 - максимальную погрешность численного решения;
 - описание функции решения обыкновенного дифференциального уравнений *odesolve*;
 - решение, полученное в пакете Mathcad с использованием функции *odesolve*.

ЗАДАНИЕ 9. С помощью метода Рунге-Кутты получить численное решение обыкновенного дифференциального уравнения $y' = x + \sin \frac{y}{\sqrt{10}}$, удовлетворяющего условию $y(0.6) = 0.8$ на промежутке изменения $x \in [0.6, 2.2]$. Сравнить с решением уравнения методом Эйлера.

В отчете привести:

- формулу Рунге-Кутты вычисления решения уравнения;
- решение по формулам Рунге-Кутты и Эйлера в Microsoft Excel в табличной и графической форме;
- максимальное расхождение результатов;
- описание функции решения обыкновенного дифференциального уравнения методом Рунге-Кутты *rkfixed*;
- решение, полученное в пакете Mathcad с использованием функции *rkfixed* и *odesolve*;
- сравнить решения.

ЗАДАНИЕ 10. Найти численное решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 1 - 0.01xy \\ \frac{dy}{dt} = -y + 0.01xy \end{cases}$ на промежутке изменения $t \in [0, 3]$, удовлетворяющее условиям $x(0) = 100$ и $y(0) = 40$ в Microsoft Excel методом Эйлера. Решить систему уравнений в пакете Mathcad, используя функцию *rkfixed*.

В отчете привести:

- формулу Эйлера вычисления численного решения системы дифференциальных уравнений;
- численное решение по формуле Эйлера в Microsoft Excel;
- график численного решения в Microsoft Excel;
- описание функции решения обыкновенного дифференциального уравнения *rkfixed*;
- решение, полученное в пакете Mathcad с использованием функции *rkfixed*.

ЗАДАНИЕ 11⁴. Найти численное решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка задания 10 в Microsoft Excel, используя формулы Рунге-Кутты.

В отчете привести:

- формулы Рунге-Кутты вычисления численного решения системы дифференциальных уравнений;
- численное решение по формулам Рунге-Кутты в Microsoft Excel;
- график численного решения в Microsoft Excel;
- сравнение с результатами решения по формуле Эйлера.

ЗАДАНИЕ 12. Тело массой $m = 75$ кг начинает падать с высоты $H = 100$ м. Вычислить время падения тела до земли с учетом сопротивления воздуха пропорциональным степени скорости падения $F_d = k \cdot v^c$ при $k = 0.2$, $c = 0.67$

В отчете привести:

- систему дифференциальных уравнений, описывающих падение тела;
- формулу Эйлера для вычисления численного решения системы дифференциальных уравнений первого порядка;
- численное решение системы уравнений по формуле Эйлера в Microsoft Excel;
- график решения; решение, полученное в пакете Mathcad с использованием функции *rkfixed*, *odesolve*.

ЗАДАНИЕ 13. Найти аналитическое и численное методом Эйлера решения обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + 2y = 3x$ с начальными условиями $y(0.6) = 1.8$; $y'(0.6) = -2.5$ на промежутке $x \in [0.6, 2.8]$. Оценить максимальную погрешность вычисления.

В отчете привести:

- аналитическое решение уравнения и показать как оно получено;
- формулу Эйлера вычисления численного решения уравнения второго порядка;
- точное и численное решения уравнения по формуле Эйлера в Microsoft Excel
- графики точного и численного решений;
- максимальную погрешность – абсолютную и относительную;
- описание функций решения обыкновенного дифференциального уравнения *odesolve* и *rkfixed*;
- решения, полученные в пакете Mathcad с использованием функций *odesolve* и *rkfixed*.

⁴ Выполняется по особому заданию преподавателя