ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И СВЯЗИ

ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

ДОМАШНИЕ РАБОТЫ

по дисциплине

„Численные Методы”

Выполнил: Николай Соснин

Студ. код: 59689, Группа: 4601BV

Преподаватель: А.В.Граковский

Рига

2019

СОДЕРЖАНИЕ

Домашняя работа номер 1. Решение системы линейных уравнений методом исключения Гаусса.

Решить систему линейных уравнений 3-го порядка методом исключения Гаусса.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$$

где

$a_{11} = N_g$	$a_{12} = -3$	$a_{13} = 4$	$b_1 = 3$
$a_{21} = -3$	$a_{22} = 8 + 10 - N_s$	$a_{23} = 1$	$b_2 = 1 - N_s - 20$
$a_{31} = N_g + 1$	$a_{32} = N_s - 10$	$a_{33} = N_s - N_g$	$b_3 = 0$

$N_g = 23,\ N_s = 15$

$$\begin{cases} \mathbf{27x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3} \\ \mathbf{-3x_1 + 3x_2 + x_3 = -34} \\ \mathbf{24x_1 - 5x_2 - 8x_3 = 0} \end{cases}$$

Ошибка исходных данных

Решение.

Исходная матрица коэффициентов и свободных членов, после подстановки переменных.

$$\boldsymbol{A_0} = \left[\begin{array}{ccc|c} \mathbf{27} & \mathbf{-3} & \mathbf{4} & \mathbf{3} \\ \mathbf{-3} & \mathbf{3} & \mathbf{1} & \mathbf{-34} \\ \mathbf{24} & \mathbf{-5} & \mathbf{-8} & \mathbf{0} \end{array}\right]$$

Коэффициент для обнуления элемента a_{21} будет $k_1 = -a_{21}/a_{11} = -(-3)/27$. Домножаем первую строку на этот коэффициент и прибавляем результат ко второй строке.

$$\boldsymbol{A_1} = \left[\begin{array}{ccc|c} \mathbf{27} & \mathbf{-3} & \mathbf{4} & \mathbf{3} \\ \mathbf{0} & \mathbf{-2.667} & \mathbf{1.444} & \mathbf{-33.667} \\ \mathbf{24} & \mathbf{-5} & \mathbf{-8} & \mathbf{0} \end{array}\right]$$

Коэффициент для обнуления элемента a_{31} будет $k_2 = -a_{31}/a_{11} = -24/27$. Домножаем первую строку на этот коэффициент и прибавляем результат к третьей строке.

$$\boldsymbol{A_1} = \left[\begin{array}{ccc|c} \mathbf{27} & \mathbf{-3} & \mathbf{4} & \mathbf{3} \\ \mathbf{0} & \mathbf{-2.667} & \mathbf{1.444} & \mathbf{-33.667} \\ \mathbf{0} & \mathbf{-2.333} & \mathbf{-11.556} & \mathbf{-2.667} \end{array}\right]$$

Коэффициент для обнуления элемента a_{32} будет $k_3 = -\frac{a_{32}}{a_{22}} = -(-2.333)/(-2.667)$. Домножаем вторую строку на этот коэффициент и прибавляем результат к третьей строке.

$$\boldsymbol{A_1} = \left[\begin{array}{ccc|c} \mathbf{27} & \mathbf{-3} & \mathbf{4} & \mathbf{3} \\ \mathbf{0} & \mathbf{-2.667} & \mathbf{1.444} & \mathbf{-33.667} \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{-10.293} & \mathbf{-32.118} \end{array}\right]$$

Из приведенной к такому виду матрицы находим x_1, x_2, x_3.

$$x_3 = \frac{b_3}{a_{33}} = 3.120$$

$$x_2 = \frac{b_2 - a_{23} * x_3}{a_{22}} = -14.308$$

$$x_1 = \frac{b_1 - a_{13} * x_2 - b_2 - a_{23} * x_3}{a_{11}} = -1.941$$

Проверка.

Подставим значения x_1, x_2, x_3 в исходную систему уравнений.

$$\begin{cases} 27 * (-1.941) - 3 * (-14.308) + 4 * 3.120 = 2.997 \\ -3 * (-1.941) + 3 * (-14.308) + 1 * 3.120 = -33.981 \\ 24 * (-1.941) - 5 * (-14.308) - 8 * 3.120 = -0.004 \end{cases}$$

Невязка.

$$\Delta b_1 = |3 - 2.997| = 0.003$$

$$\Delta b_2 = |-34 - (-33.981)| = 0.019$$

$$\Delta b_3 = |0 - (-0.004)| = 0.004$$

$$\sigma(b_1) = \frac{0.003}{3} * 100\% = 0.1$$

$$\sigma(b_2) = \frac{0.019}{-34} * 100\% = -0.056$$

$$\sigma(b_3) = |0.004 - 0| = 0.004$$

−

Домашняя работа номер 2. Методы приближения функции. Интерполяция и аппроксимация.

Задана функция одной переменной y(x) в виде таблицы значений:

x	-1	23	6	10
y(x)	1	10	8	-2

- Интерполировать функцию y(x) полиномом Лагранжа 3-го порядка $L_3(x)$. Выполнить проверку правильности интерполяции по всем точкам.
- Интерполировать функцию y(x) полиномом Ньютона 3-го порядка $N_3(x)$.
- Аппроксимировать функцию по методу наименьших квадратов полиномом 2-го порядка $\varphi_2(x)$.
- Построить графики интерполяции $L_3(x)$ и аппроксимации $\varphi_2(x)$ на одном рисунке в интервале $x \epsilon [x_{min}, x_{max}]$ из таблицы и отметить на поле графика заданные табличные точки.

Решение.

Интерполяция функции полиномом Лагранжа 3-го порядка

Локальные полиномы Лагранжа.

$$l_0 = \frac{(x-23)(x-6)(x-10)}{(-1-23)(-1-6)(-1-10)}$$

$$l_1 = \frac{(x+1)(x-6)(x-10)}{(23+1)(23-6)(23-10)}$$

$$l_2 = \frac{(x+1)(x-23)(x-10)}{(6+1)(6-23)(6-10)}$$

$$l_3 = \frac{(x+1)(x-23)(x-6)}{(10+1)(1-23)(10-6)}$$

Итоговый полином Лагранжа.

$$L_3(x) = \frac{421x^3}{19448} - \frac{12503x^2}{19448} + \frac{8614x}{2431} + \frac{25321}{4862} \approx \mathbf{0.02164x^3 - 0.64289x^2 + 3.54339x + 5.20793}$$ +

Проверка.

$$0.02164 * (-1)^3 - 0.64289 * (-1)^2 + 3.54339 * (-1) + 5.20793 = 1.00001$$

$$0.02164 * 23^3 - 0.64289 * 23^2 + 3.54339 * 23 + 5.20793 = 9.91097$$

$$0.02164 * 6^3 - 0.64289 * 6^2 + 3.54339 * 6 + 5.20793 = 7.99847$$

$$0.02164 * 10^3 - 0.64289 * 10^2 + 3.54339 * 10 + 5.20793 = -2.00716$$

Интерполяция функции полиномом Ньютона 3-го порядка

Разделённые разности.

x	y	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
-1	1	0.375	-0.03676	0.02164
23	10	0.11764	0.20135	
6	8	-2.5		
10	-2			

Итоговый полином Ньютона.

$$N_3(x) = 1 + 0.375(x+1) - 0.03676(x+1)(x-23) + 0.02164(x+1)(x-23)(x-6)$$

$$\boldsymbol{N_3(x) = 0.02164 * x^3 - 0.64268 * x^2 + 3.54248 * x + 5.2068}$$

Проверка.

$$0.02164 * (-1)^3 - 0.64268 * (-1)^2 + 3.54248 * (-1) + 5.2068 = 1$$

$$0.02164 * 23^3 - 0.64268 * 23^2 + 3.54248 * 23 + 5.2068 = 9.99999$$

$$0.02164 * 6^3 - 0.64268 * 6^2 + 3.54248 * 6 + 5.2068 = 7.99943$$

$$0.02164 * 10^3 - 0.64268 * 10^2 + 3.54248 * 10 + 5.2068 = -1.99640$$

Аппроксимация функции по МНК полиномом 2-го порядка

Функция базиса.

$$\varphi_2(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$$

Система уравнений для вычисления коэффициентов.

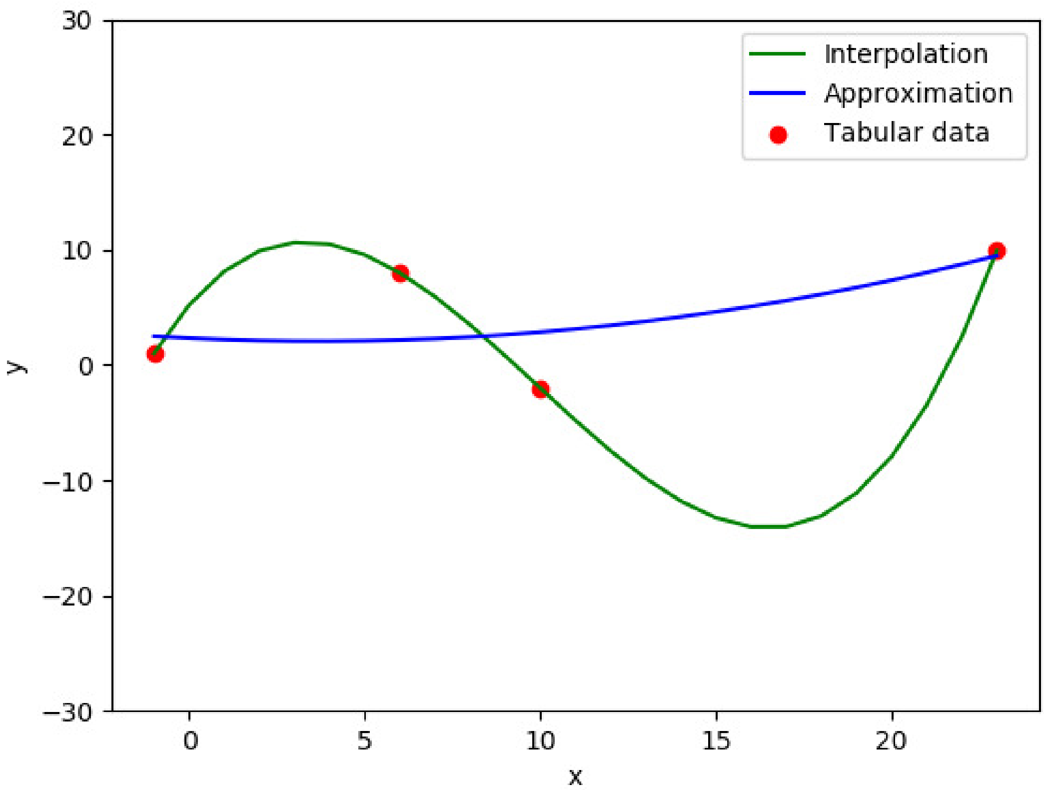
$$\begin{cases} a_0 * n + a_1 * \sum_{i=0}^{n} x_i + a_2 * \sum_{i=0}^{n} x_i^2 = \sum_{i=0}^{n} y_i \\ a_0 * \sum_{i=0}^{n} x_i + a_1 * \sum_{i=0}^{n} x_i^2 + a_2 * \sum_{i=0}^{n} x_i^3 = \sum_{i=0}^{n} x_i * y_i \\ a_0 * \sum_{i=0}^{n} x_i^2 + a_1 * \sum_{i=0}^{n} x_i^3 + a_2 * \sum_{i=0}^{n} x_i^4 = \sum_{i=0}^{n} x_i^2 * y_i \end{cases}$$

$$
\begin{cases}
4a_0 + 38a_1 + 666a_2 = 17 \\
38a_0 + 666a_1 + 13382a_2 = 257 \\
666a_0 + 13382a_1 + 291138a_2 = 5379
\end{cases}
$$

$$
a_0 = 2.33502
$$
$$
a_1 = -0.14720
$$
$$
a_2 = 0.01990
$$

Итоговый полином.

$$
\boldsymbol{\varphi_2(x) = 2.33502 - 0.14720x + 0.01990x^2}
$$



Графики интерполяции Лагранжа и аппроксимации по МНК

Домашняя работа номер 3. Методы численного интегрирования и дифференцирования функции.

Задана функция одной переменной $f(x)$ и границы интервала a и b:

$$f(x) = \frac{\sqrt{(4 - x^2)}}{x} \qquad a = 0.2 \qquad b = 1$$

1. Вычислить определённый интеграл $I = \int_a^b f(x)dx$ на интервале $[a, b]$, разделяя интервал на $n = 5$ частей с шагом $h = (b - a)/n$:
   - Методом прямоугольников;
   - Методом трапеций;
   - Методом Симпсона;
   - С помощью квадратурной формулы Гаусса 3-го порядка.
2. Сравнить полученные результаты
3. Вычислить производную по методу центральных разностей $f^`(x)$ и интеграл с переменным верхним пределом $F(x) = \int_a^x f(x)dx$ по методу трапеций, выбирая шаг h. Результаты занести в таблицу
4. Выбрав соответствующие масштабы, построить графики функций $f(x)$, $f^`(x)$ и $F(x)$ на одном рисунке в интервале $x \in [a, b]$

Решение.

i	x	f(x)	м-д прямоугольников	м-д трапеций	м-д Симпсона	f'(x)	F(x)
0	0.2	9.949	1.989				0
1	0.36	5.465	1.592	1.233	0.947	-19.487	1.233
2	0.52	3.714	0.874	0.734	0.616	-8.434	1.967
3	0.68	2.766	0.594	0.518	0.452	-4.853	2.485
4	0.84	2.161	0.443	0.394	0.35	-3.231	2.879
5	1	1.732	0.346	1.771	2.0287		4.65
			5.838	**4.65**	**4.3937**		**4.65**

Квадратура Гаусса 3-го порядка.

Ошибки вычислений

$-$

Полином Лежандра:

$P_0(t) = 1 \qquad P_1(t) = t \qquad P_2(t) = \frac{5t*t-1*1}{1+1} = \frac{3t^2-1}{2} \qquad P_3(t) = \frac{5t*\frac{3t^2-1}{2}-2t}{3} = 2.5t^3 - 1.5t$

$\boldsymbol{t_1 = 0} \qquad \boldsymbol{t_2 = -0.77} \qquad \boldsymbol{t_3 = 0.77}$

$\boldsymbol{P_3' = 7.5t^2 - 1.5}$

$$C_i = \frac{2}{(1 - t^2) * \left(P_k'(t_i)\right)^2}$$

$\boldsymbol{C_1 = \frac{2}{2.25}}$ $\boldsymbol{C_2 = C_3 = \frac{2}{3.5349}}$

$$x = \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2} * t$$

$\boldsymbol{x_1 = 0.6}$ $\boldsymbol{x_2 = 0.292}$ $\boldsymbol{x_3 = 0.908}$

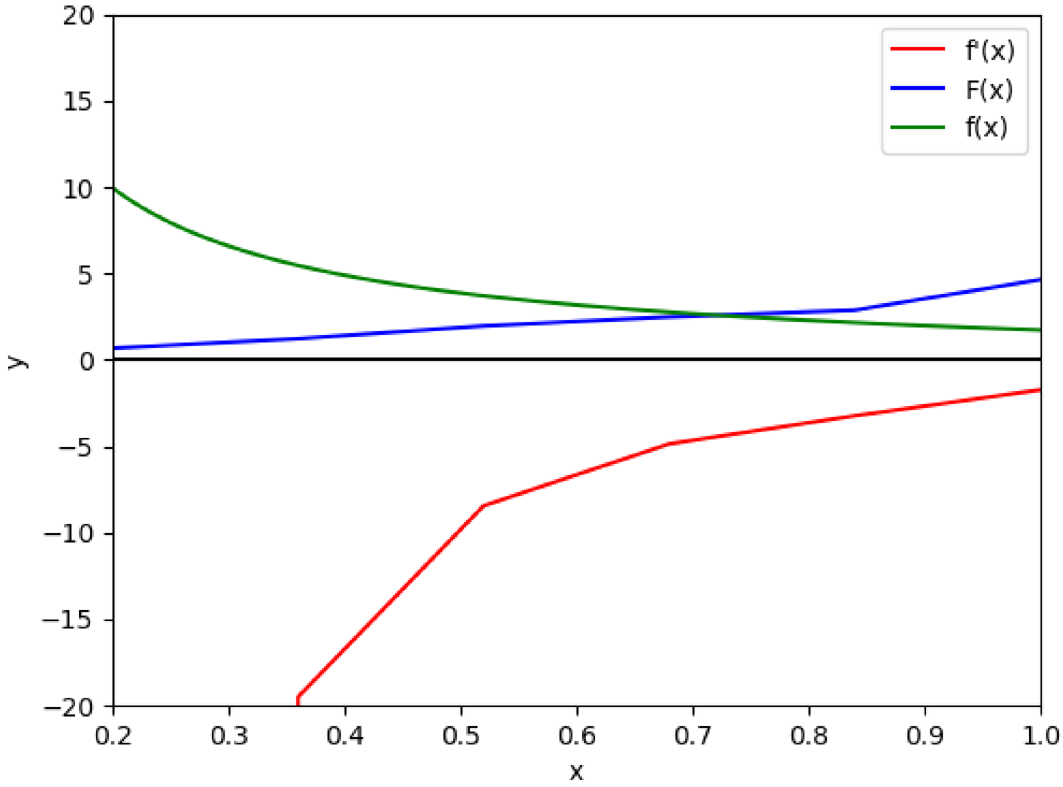
$$I = \left(C_1 f(x_1) + C_2 f(x_2) + C_3 f(x_3)\right) * \frac{b-a}{2}$$

$$I = \left(\frac{2}{2.25} f(0.6) + \frac{2}{3.5349} f(0.292) + \frac{2}{3.5349} f(0.908)\right) 0.4 = 1.1306 + 1.5335 + 0.4442 = \mathbf{3.108}$$

+

Из описанного выше видно, что все 4 метода дают разные результаты вычисления определённого интеграла. В силу того, что, для использования метода Симпсона, в отличие от методов прямоугольников и трапеций, требуются 3 точки, это позволяет получить более точный результат. Однако наивысшую точность обеспечивает Квадратура Гаусса.

Графики функций.



Домашняя работа номер 4. Решение нелинейного уравнения.

Решить нелинейное уравнение четырьмя различными методами:

1. Методом бисекции;
2. Методом хорд;
3. Методом Ньютона;
4. Методом простых итераций (последовательных приближений).

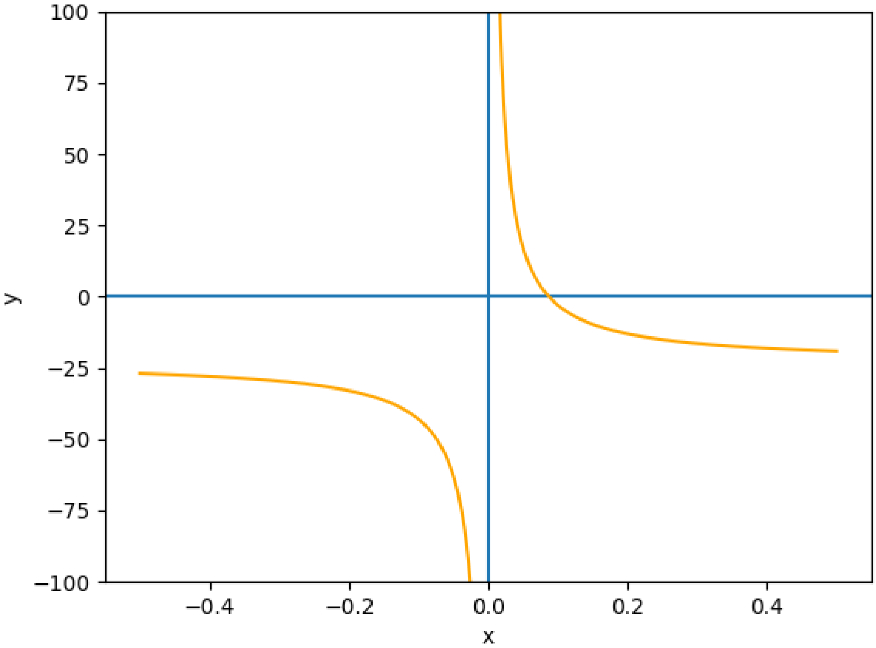
Выполнить по 6 итераций каждым методом, сравнить погрешность вычислений.

Решение.

Приведя уравнение к каноническому виду, оно примет следующий вид:

График функционального уравнения

Будет выглядеть следующим образом:



Рассмотрим интервал [0,05; 0.1].

1. **Метод бисекции:** начальное приближение $x_0 = \frac{a+b}{2}$, погрешность $e = |x_i - x_{i-1}|$

м-д бисекции							
	a	f(a)	b	f(b)	xi	f(xi)	e
1	0.05	16.9875	0.01	-3.025	0.075	3.6479	-
2	0.075	3.6479	0.01	-3.025	0.0875	-0.1647	0.0125
3	0.075	3.6479	0.0875	-0.1647	0.0813	1.5799	0.0619
4	0.0813	1.5799	0.0875	-0.1647	0.0844	0.6756	0.0031
5	0.0844	0.6756	0.0875	-0.1647	0.0859	0.2614	0.0015
6	0.0859	0.2614	0.0875	-0.1647	0.0867	0.0464	0.0008

+

2. **Метод Хорд:** начальное приближение $x_0 = b - \frac{b-a}{f(b)-f(a)} f(b)$, погрешность $e = |x_i - x_{i-1}|$

м-д хорд							
	a	f(a)	b	f(b)	xi	f(xi)	e
1	0.05	16.9875	0.1	-3.025	0.9244	-21.0814	-
2	0.05	16.9875	0.9244	-21.0814	0.4402	-18.568	0.4842
3	0.05	16.9875	0.4402	-18.568	0.2364	-14.5991	0.2038
4	0.05	16.9875	0.2364	-14.5991	0.1502	-9.722	0.0862
5	0.05	16.9875	0.1502	-9.722	0.1137	-5.4383	0.0365
6	0.05	16.9875	0.1137	-5.4383	0.0982	-2.6579	0.0155

?

−

3. **Метод Ньютона:** начальное приближение $x_0 = \frac{a+b}{2}$, погрешность $e = |x_i - x_{i-1}|$

м-д Ньютона					
	xi	f(xi)	f'(xi)	xi+1	e
1	0.075	3.64791	-355.8058195	0.085253	0.010253
2	0.085253	0.438391	-275.4294353	0.086844	0.001592
3	0.086844	0.008027	-265.4350175	0.086874	3.02E-05
4	0.086874	2.79E-06	-265.2504185	0.086874	1.05E-08
5	0.086874	3.38E-13	-265.2503543	0.086874	1.28E-15
6	0.086874	0	-265.2503543	0.086874	0

+

4. Метод простых итераций: начальное приближение $x_0 = \frac{a+b}{2}$, погрешность $e = |x_i - x_{i-1}|$.

В методе был использован коэффициент коррекции $k = 0.001$ удовлетворяющий условию: $|1 + kf'(x)| < 1$

Покажите выбор k

м-д простых итераций			
	xi	xi+1	e
1	0.075	0.078648	0.003648
2	0.078648	0.081058	0.00241
3	0.081058	0.082711	0.001653
4	0.082711	0.083871	0.00116
5	0.083871	0.084696	0.000825
6	0.084696	0.085289	0.000593

$\pm$

Сравнение.

Лучше всего себя показал метод Ньютона. С его помощью удалось найти корень, с маленькой погрешностью, всего за несколько итераций. Уже после 3 итерации погрешность данного метода имела 5-ый порядок, другие рассмотренные методы не достигли такой точности даже за 6 итераций.

−

Домашняя работа номер 5. Решение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

Решить линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами: $y''(t) + 5y'(t) + 15y(t) = 23,\ y(0) = 5,\ y'(0) = 10.$

Задачу решить численным методом Рунге-Кутта 4-го порядка. Построить график решения.

Решение.

$p^2 + 5p + 15 = 0$

$D = -35 \qquad \sqrt{D} = j5.92 \qquad p_{1/2} = \frac{-5 \pm j5.92}{2} = -2.5 \pm j2.96$

$T = 5 * \dfrac{1}{2.5} = 2$

$\begin{cases} y'(t) = z(t) \\ z'(t) = 23 - 5z(t) - 15y(t) \end{cases} \qquad y(0) = 5;\ \ z(0) = y'(0) = 10$

Создаём файл Pdu2.m, где задаём функцию :

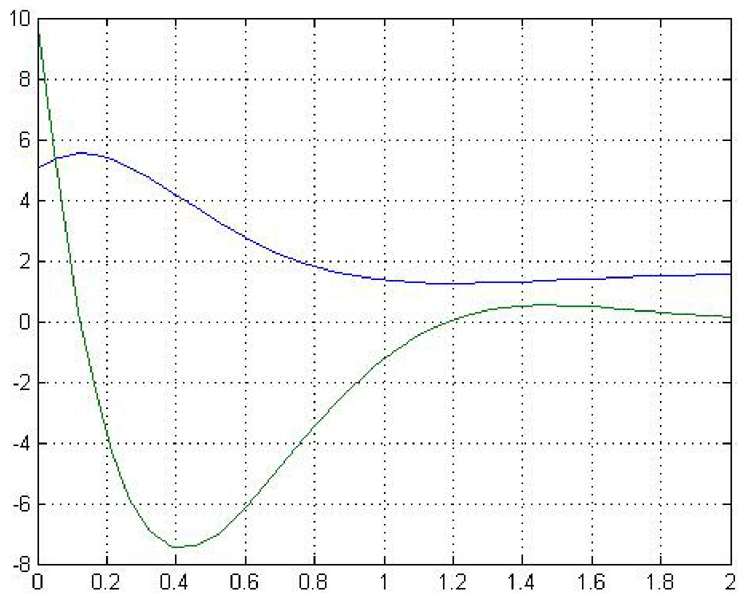
function y = Pdu2(t, x)

*y = [x(2); 23-5*x(2)-15*x(1)];*

Из командного окна набираем:

[t, x] = ode23(‘Pdu23’, [0 2], [5 10]);

plot(t, x), grid on



+

Домашняя работа номер 6. Решение системы нелинейных уравнений в среде MatLab.

III-1. Начальные условия $x_0 = [1\ 1\ 1]$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3^3 - e^{-x_3} = 0 \\ -x_1 * x_3 + 2x_2 - e^{-x_2} = 0 \\ 3x_2 - x_3 * x_1 - 2e^{-x_1} = 0 \end{cases}$$

Решение.

Создаём файл fun.m, где задаём пользовательскую функцию (систему данную для решения) :

```
function F = fun(x)
```

```
F = [2*x(1)-x(2)+x(3)^3-exp(-x(3)); -x(1)*x(3)+2*x(2)-exp(-x(2)); 3*x(2)-x(3)*x(1)-2*exp(-x(1))];
```

Из командного окна набираем:

```
x0 = [1 1 1]; %задаём начальные условия
```

```
x = fsolve('fun', x0)
```

Результат: *x = 0.63098   0.38088   0.12443*

Домашняя работа номер 7. Минимизация функции методом линейного программирования среде MatLab.

VII-8. Найти минимум целевой функции $F(x, y) = 3x + 2y$ при указанных ограничениях $x + y \leq 11; x + 2y \geq 11; 2x + y \geq 11$ $(x \geq 0; y \geq 0)$

Решение.

Задаём целевую функцию F в виде столбца: *F = [3 2] ';*

Задаём матрицу ограничений A: *A = [1 1; -1 -2; -2 -1; -1 0; 0 -1];*

Задаём вектор столбец B: *B = [11; -11; -11; 0; 0];*

Применяем встроенную функцию: *x = linprog(F, A, B)*

Результат: *x = 3.6667 3.6667*

Поясните принцип ! Как выполнено условие x>=0,y>=0?

±

Исправления

Задание 1.

$$\begin{cases} 27x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3 \\ -3x_1 + 8x_2 + x_3 = 1 \\ 5x_2 + 15x_3 = 0 \end{cases}$$

Решение.

Исходная матрица коэффициентов и свободных членов, после подстановки переменных.

$$A_0 = \left[\begin{array}{ccc|c} 27 & -3 & 4 & 3 \\ -3 & 4 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & 15 & 0 \end{array}\right]$$

Опять невнимательность?

Коэффициент для обнуления элемента a_{21} будет $k_1 = -a_{21}/a_{11} = -(-3)/27$. Домножаем первую строку на этот коэффициент и прибавляем результат ко второй строке.

$$A_1 = \left[\begin{array}{ccc|c} 27 & -3 & 4 & 3 \\ 0 & 7.6667 & 1.4444 & 1.3333 \\ 0 & 5 & 15 & 0 \end{array}\right]$$

Обнуление элемента a_{31} не требуется, т.к. он уже равен нулю.

Коэффициент для обнуления элемента a_{32} будет $k_3 = -\frac{a_{32}}{a_{22}} = -(-2.333)/(-2.667)$. Домножаем вторую строку на этот коэффициент и прибавляем результат к третьей строке.

$$A_3 = \left[\begin{array}{ccc|c} 27 & -3 & 4 & 3 \\ 0 & 7.6667 & 1.4444 & 1.4444 \\ 0 & 0 & 14.0579 & -0.8696 \end{array}\right]$$

Из приведенной к такому виду матрицы находим x_1, x_2, x_3.

$$x_3 = \frac{b_3}{a_{33}} = -0.0619$$

$$x_2 = \frac{b_2 - a_{23} * x_3}{a_{22}} = 0.1856$$

$$x_1 = \frac{b_1 - a_{13} * x_2 - b_2 - a_{23} * x_3}{a_{11}} = 0.1409$$

+

Проверка.

Подставим значения x_1, x_2, x_3 в исходную систему уравнений.

$$\begin{cases} \mathbf{27 * (0.1409) - 3 * (0.1856) + 4 * (-0.0619) = 2.9999} \\ \mathbf{-3 * (0.1409) + 8 * (0.1856) + 1 * (-0.0619) = 1.0002} \\ \mathbf{0 * (0.1409) + 5 * (0.1856) + 15 * (-0.0619) = -0.0005} \end{cases}$$

Невязка.

$$\Delta \boldsymbol{b_1} = |\mathbf{3 - 2.9999}| = \mathbf{0.0001}$$

$$\Delta \boldsymbol{b_2} = |\mathbf{1 - 1.0002}| = \mathbf{0.0002}$$

$$\Delta \boldsymbol{b_3} = |\mathbf{0 - (-0.0005)}| = \mathbf{0.0005}$$

$$\boldsymbol{\sigma(b_1)} = \frac{\mathbf{0.0001}}{\mathbf{3}} * \mathbf{100 = 0.0033}$$ %

$$\boldsymbol{\sigma(b_2)} = \frac{\mathbf{0.0002}}{\mathbf{1}} * \mathbf{100 = 0.02}$$

$$\boldsymbol{\sigma(b_3)} = |\mathbf{0.0005 - 0}| = \mathbf{0.0005}$$

±

Задание 3.

1. $f(0.36) = \frac{\sqrt{4-0.36^2}}{0.36} = \frac{\sqrt{3.8704}}{0.36} = \frac{1.9673}{0.36} = 5.4647 \approx 5.465$
2. $f(0.52) = \frac{\sqrt{4-0.52^2}}{0.52} = \frac{\sqrt{3.7296}}{0.52} = \frac{1.9312}{0.52} = 3.7138 \approx 3.714$
3. $f(0.68) = \frac{\sqrt{4-0.68^2}}{0.68} = \frac{\sqrt{3.5376}}{0.68} = \frac{1.8809}{0.68} = 2.766$
4. $f(0.84) = \frac{\sqrt{4-0.84^2}}{0.84} = \frac{\sqrt{3.2944}}{0.84} = \frac{1.815}{0.84} = 2.1607 \approx 2.161$
5. $f(1) = \frac{\sqrt{4-1^2}}{1} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{1.7321}{1} = 1.7321 \approx 1.732$

Из представленного выше видно, что в изначальных вычислениях ошибки нету, соответственно и представленный график тоже является правильным.

Или я неправильно понял Ваше замечание…

+

Моя ошибка, Вы правы

Задание 4.

Метод Хорд

$x = b - \frac{b-a}{f(b)-f(a)} f(b)$, погрешность $e = |x_i - x_{i-1}|$

м-д хорд							
	a	f(a)	b	f(b)	xi	f(xi)	e
1	0.05	16.9875	0.1	-3.025	0.0924	-1.388	-
2	0.05	16.9875	0.0924	-1.388	0.0892	-0.6099	0.003206
3	0.05	16.9875	0.0892	-0.6099	0.0879	-0.2627	0.00136
4	0.05	16.9875	0.0879	-0.2627	0.0873	-0.1122	0.000577
5	0.05	16.9875	0.0873	-0.1122	0.0871	-0.0477	0.000245
6	0.05	16.9875	0.0871	-0.0477	0.087	-0.0203	0.000104

+

Метод простых итераций

начальное приближение $x_0 = \frac{a+b}{2} = 0.075$, погрешность $e = |x_i - x_{i-1}|$.

Для сходимости метода необходимо использовать коэффициент коррекции k.

$$k = -\frac{2}{f'(0.075)} = 0.0056$$

Проверка условия $|1 + k * f'(x)|$<0 :

$$|1 + 0.0056 * f'(0.075)| = 0.9925$$

Условие выполняется т.к. 0.9925<1

м-д простых итераций			
	xi	xi+1	e
1	0.075	0.0954	0.020428
2	0.0954	0.0839	0.011568
3	0.0839	0.0885	0.004638
4	0.0885	0.0861	0.002368
5	0.0861	0.0872	0.001115
6	0.0872	0.0867	0.000548

+

Задание 7.

VII-8. Найти минимум целевой функции $F(x, y) = 3x + 2y$ при указанных ограничениях $x + y \leq 11; x + 2y \geq 11; 2x + y \geq 11$ $(x \geq 0; y \geq 0)$

Решение.

Приведём указанные ограничения к системе вида $AX \leq B$:

$$\begin{cases} x + y \leq 11 \\ -x - 2y \leq -11 \\ -2x - y \leq -11 \\ -x \leq 0 \\ -y \leq 0 \end{cases}$$

Задаём целевую функцию F в виде столбца: *F = [3 2] ';*

Задаём матрицу ограничений A: *A = [1 1; -1 -2; -2 -1; -1 0; 0 -1];*

Задаём вектор столбец B: *B = [11; -11; -11; 0; 0];*

Применяем встроенную функцию: *x = linprog(F, A, B)*

Результат: *x = 3.6667 3.6667*

+