

**ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALAR SISTEMASI UCHUN
CHIZIQLIMAS CHEGARAVIY MASALANI YECHISHNING
CHIZIQLASHTIRISH USULI.**

Abdusaidov Sadridin Umarali o'g'li

Assistent. Jizzax Politexnika instituti.

Annotatsiya : Ushbu maqolada ikkinchi tartibli oddiy differentsial tenglama uchun chiziqlimas chegaraviy masalani qaraymiz.

Kalit so'zlar: Differensial tenglama, chegaraviy shartlar, Lagranj formulasi, kvadratik yaqinlashishi, iteratsion jarayon , segment.

**МЕТОД ЛИНЕАРИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ
ЗАДАЧИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫХ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.**

Абдусаидов Садриддин Умаралиевич

Ассистент, Джизакский политехнический институт.

Аннотация: В данной статье рассматривается нелинейная краевая задача для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.

Ключевые слова: Дифференциальное уравнение, граничные условия, формула Лагранжа, квадратичная аппроксимация, итерационный процесс, отрезок.

**A LINEARIZATION METHOD FOR SOLVING A NONLINEAR
BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A SYSTEM OF ORDINARY
DIFFERENTIAL EQUATIONS.**

Abdusaidov Sadridin Umaralievich

Assistant. Jizzakh Polytechnic Institute.

Abstract: In this article, we consider a nonlinear boundary value problem for a second-order ordinary differential equation.

Keywords: Differential equation, boundary conditions, Lagrange's formula, quadratic approximation, iterative process, segment.

Xususiyl holda ikkinchi tartibli oddiy differentsial tenglama uchun, chiziq limas chegaraviy masalani qaraymiz:

$$x'' = f(t, x, x'), (0 \leq t \leq l) \quad (1)$$

Bu differentsial tenglamaning chiziq limas chegaraviy shartlari quyidagichadir:

$$g_1(x_0, x_0') = 0, \quad g_2(x_l, x_l') = 0 \quad (2)$$

(1)-(2) chegaraviy masalani chiziq limashtirishga asoslangan iteratsion jarayonni ko'ramiz: Faraz qilaylik, masala yechishning qandaydir x_k^* -yaqinlashishi ma'lum bo'lsin. U holda:

$$x^* = x_k + \Delta x_k^* \quad (3)$$

bu yerda x^* -masalaning aniq yechimi: (1)-yechimni (2) va (3) larga qo'yib quyidagini topamiz:

$$(x_k + \Delta x_k^*)'' = f[t, x_k + \Delta x_k^*, (x_k + \Delta x_k^*)'] \quad (4)$$

Lagranj formulasiga asosan quyidagini yoza olamiz:

$$(x_k + \Delta x_k^*)'' = f(t, x_k, x_k') + f_x'(t, \xi_k, \xi_k')(x_k' - x_k) + f_x'(t, \xi_k, \xi_k')[(x^*)' - x_k']$$

$$(\xi_k \in \Delta x_k^*) \quad (5)$$

ξ_k - nuqta nomalum bo'lganligidan:

$$\xi_k \approx x_k, \quad x^* \approx x_{k+1} = x_k + \Delta x_k \quad \text{deb olamiz:}$$

U holda quyidagini hosil qilamiz:

$$x_{k+1}'' = f(t, x_k, x_k') + f_x'(t, x_k, x_k')(x_{k+1} - x_k) + f_x'(t, x_k, x_k')(x_{k+1}' - x_k'),$$

yoki

$$\begin{aligned}
& x''_{k+1} - f'_{x'}(t, x_k, x'_k) x'_{k+1} - f'_{x'}(t, x_k, x'_k) x_{k+1} = f(t, x_k, x'_k) - \\
& - f'_{x'}(t, x_k, x'_k) x_k - f'_{x'}(t, x_k, x'_k) x'_k \\
& (x_0, x'_0; k = 0, 1, 2, \dots)
\end{aligned} \tag{6}$$

(2)-chegaraviy shartlar uchun quyidagini xosil qilamiz:

$$\begin{aligned}
& g_1[x_k(0), x'_k(0)] + g'_{1,x}[x_k(0), x'_k(0)] * \\
& * [x_{k+1}(0) - x_k(0)] + g'_{1,x'}[x_k(0), x'_k(0)] * \\
& * [x'_{k+1}(0) - x'_k(0)] = 0; \\
& g_2[x_k(l), x'_k(l)] + g'_{2,x}[x_k(l), x'_k(l)] * \\
& * [x_{k+1}(l) - x_k(l)] + g'_{2,x'}[x_k(l), x'_k(l)] * \\
& * [x'_{k+1}(l) - x'_k(l)] = 0
\end{aligned}$$

yoki

$$\begin{aligned}
& g'_{1,x'}[x_k(0), x'_k(0)] x'_{k+1}(0) + \\
& g'_{1,x}[x_k(0), x'_k(0)] x_{k+1}(0) = \\
& = -g_1[x_k(0), x'_k(0)] + g'_{1,x}[x_{k+1}(0), x'_k(0)] x'_k(0) + \\
& + g'_{1,x'}[x_k(0), x'_k(0)] x'_k(0);
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& g'_{1,x'}[x_k(l), x'_k(l)] x'_{k+1}(l) + \\
& g'_{2,x}[x_k(l), x'_k(l)] x_{k+1}(l) = \\
& = g_2[x_k(l), x'_k(l)] + g'_{2,x}[x_k(l), x'_k(l)] x_k(l) + \\
& + g'_{2,x'}[x_k(l), x'_k(l)] x'_k(l).
\end{aligned}$$

(7)

$$x_0(0), x'_0(0), x_0(l), x'_0(l); k = 0, 1, 2, \dots$$

Shunday qilib, har bir k-yaqinlashish uchun (6),(7)-chiziqli chegaraviy masalaga kelamiz: k-ga qiymatlar berib iteratsion jarayonni xosil qilamiz:

l-ning uncha katta bo'lmagan qiymatlari uchun, f, g_1, g_2 funktsiyalarga va ularning xosilalariga cheklashlar qo'yib, jarayonning yagonaligi va kvadratik yaqinlashishini ko'rsatish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. MATLAB-7. Основы работы и программирования. Учебник-М.: ООО «Бином-Пресс», 2011. -320с.
2. Урунбаев Э. Мультимедийные приложения в учебном процессе: Курс лекций. – Самарканд: 2008. – 111 стр.
3. Вострокнутов И. Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения.
- 4.Интернет: <http://ito.edu.ru/2001/ito/II-4-11.html>