

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади  
Йилда 6 марта чиқади

6-2019

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

<b>А.Бердиалиев, М.Зокиров</b>	
Лингвистик интерференция ва унинг ўзбек-тожик тиллари контактига алоқаси .....	88
<b>Ш.Турдиматова</b>	
Функционимлар ва уларнинг тил луғат таркибининг макроқурилмалар тизимига мансуб ҳодисалар билан ўзаро муносабати ҳақида .....	92
<b>М.Эргашев</b>	
Инглиз ва ўзбек тилларида “феълли боғланиш” лисоний категория сифатида .....	98
<b>Х.Исмоилов</b>	
Суд нутқининг социолингвистик таҳлилига доир .....	101

#### ИЛМИЙ АХБОРОТ

<b>Г.Тиллабаева</b>	
Биринчи тартибли чизиқли оддий дифференциал тенгламалар учун кўп нуқтали чегаравий масала .....	105
<b>М.Аҳмедов, Х.Далиев, М.Онаркулов</b>	
(ВIXSB1-X) 2TE3 поликристалл тензосезгир пленкаларнинг электронографик таҳлили .....	109
<b>М.Ҳакимов, М.Маматкулов</b>	
Табиий шарбат олиш учун мева ва сабзавотларни қайта ишлайдиган ШҚМ-18 қурилманинг амалдаги намунасини ишлаб чиқиш .....	112
<b>М.Холиков</b>	
Паразитизмнинг пайдо бўлиши ва оқибатлари .....	114
<b>Ф.Адилов</b>	
Ўзбекистон ва Озарбайжон халқлари ўртасидаги маданий ҳамкорлик алоқалари (кино ва театр соҳаси мисолида) .....	116
<b>Т.Тургунбаев</b>	
Кимёвий қуролларнинг яратилиш тарихи, жанговар қўлланилиш тавсифи ва уларнинг инсон организмга таъсири .....	119
<b>Э.Тажимирзаев</b>	
Фарғона водийси қишлоқларидаги маданий муассасалар фаолияти тарихидан (кино санъати мисолида) .....	123
<b>Р.Аҳмедова</b>	
Фарғона физиотерапия институтининг ташкил топиш ва фаолияти тарихидан (1923-1950 йиллар) ...	126
<b>В.Ишқуватов</b>	
Ўзбекистонда маҳалланинг моҳияти ва ўзига хослиги .....	129
<b>К.Пулатов</b>	
XX аср 50-йиллар охири 60-йиллар бошида Ўзбекистонда ижтимоий ва сиёсий ҳаёт (Фарғона водийси мисолида) .....	132
<b>С.Мўминов, Ш.Мўминов</b>	
Мутолаа маданиятининг лингвокультурологик тамойиллари .....	135
<b>Б.Жўраева</b>	
«Қорамол» ЛМГи асосида шаклланган ўзбек халқ мақолларининг услубий хусусиятлари .....	137
<b>М.Назирқулова</b>	
9-синфда Фурқатнинг “Фасли навбаҳор ўлди” ғазали матни устида ишлаш .....	140
<b>М.Саидқабарова</b>	
Қиссадан ҳиссанинг ғоявий-фалсафий функциялари .....	144
<b>М.Деҳқонова</b>	
Наим Каримов ижодининг ойбекшунослик тараққиётидаги ўрни .....	147
<b>Ф.Анварова</b>	
Бошланғич синфларда инглиз тилини тинглаб тушуниш орқали ўқитиш бўйича айрим тавсиялар .....	151
<b>И.Қирғизов, Ғ.Нажметдинов, А.Исмоилов</b>	
Муסיқий таълимда аждодлар меросидан фойдаланиш амалиёти .....	154
<b>Ф.Эркабаева</b>	
Замонавий маҳобатли рангасвир санъатида мусаввир ижодининг нафис чизгилари .....	156
<b>А.Хасанов</b>	
Ҳарбий таълим факультети талабаларининг ўқув йиғинлари даврида жисмоний машқлар билан шуғулланиш шакллари ҳамда воситаларини аниқлаш .....	159

#### ФАНИМИЗ ФИДОЙИЛАРИ

<b>Аҳмаджон Қўшақович Ўринов</b> .....	163
--	-----

#### БИБЛИОГРАФИЯ

Библиография .....	166
--------------------	-----

УДК:51+512.25+517.3

БИРИНЧИ ТАРТИБЛИ ЧИЗИҚЛИ ОДДИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ТЕНГЛАМАЛАР УЧУН КЎП  
НУҚТАЛИ ЧЕГАРАВИЙ МАСАЛАМНОГОТОЧЕЧНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ОБЫКНОВЕННЫХ  
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКАA MULTI-POINT BOUNDARY PROBLEM FOR A SIMPLE DIFFERENTIAL EQUATION OF A  
FIRST ORDER LINEAR

Г.Тиллабаева

**Аннотация**

Мақолада биринчи тартибли чизикли оддий дифференциал тенглама учун кўп нуқтали чегаравий масала ечимининг топилушу усули баён қилинган.

**Аннотация**

В статье описывается способ нахождения решения многоточечной краевой задачи для линейного обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

**Annotation**

In this article, explaining a method of solving the problem for a multi-point boundary problem for a simple differential equation of a first order linear is given.

**Таянч сўз ва иборалар:** оддий дифференциал тенглама, чегаравий масала, бир қийматли ечиш.

**Ключевые слова и выражения:** обыкновенное дифференциальное уравнение, краевая задача, однозначная разрешимость.

**Keywords and expressions:** a simple differential equation, boundary problem, one value solution.

Бизга  $[a, b]$  ( $-\infty < a < b < +\infty$ ) кесмада аниқланган ва узлуксиз  $A(x)$  ва  $B(x)$  функциялар берилган бўлсин. У ҳолда, маълумки [1,192]

$$y' + A(x)y = B(x)$$

чизикли дифференциал тенгламанинг  $y(a) = k_1$  шартни қаноатлантирувчи ягона ечими мавжуд. Бу ечим бошқа бир, масалан,  $y(b) = k_2$  шартни қаноатлантириши ҳам, қаноатлантирмаслиги ҳам мумкин. Бунинг геометрик маъноси, берилган дифференциал тенгламанинг  $(a, k_1)$  нуқтадан ўтувчи интеграл чизиги  $(b, k_2)$  нуқтадан ўтиши ҳам, ўтмаслиги ҳам мумкин. Албатта, қаралаётган дифференциал тенгламага қўйилган масаланинг интеграл чизиги бошқа бир ёки бир неча нуқтадан ўтишини аниқлаш ҳам муҳим масаладир. Қуйида биз ана шундай хоссага эга бўлган икки тенглама ва уларга мос ечимни топилушнинг бир усулини кўрсатамиз.

$P(x)$  ва  $Q(x)$  -  $[a, b]$  да аниқланган функциялар,  $k_j$ ,  $j = \overline{0, n}$ ,  $x_j$ ,  $j = \overline{1, n-1}$  берилган ҳақиқий сонлар бўлиб,  $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$ ,  $q(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1}$  -номаълум кўпхад, яъни  $a_j$ ,  $j = \overline{0, n-1}$  -номаълум ҳақиқий сонлар бўлсин.

У ҳолда ушбу тенглама

$$y' + P(x)y = q(x) \cdot Q(x), x \in (a, b) \quad (1)$$

учун қуйидаги кўп нуқтали чегаравий масалани қўйиш мумкин.

**Масала.**  $q(x)$  кўпхад шундай аниқлансинки, (1) дифференциал

Г.Тиллабаева – ФарДУ физика-математика факультети математика ўқитиш методикаси йўналиши талабаси.

тенгламанинг

$$y(a) = k_0, y(x_1) = k_1, \dots, y(x_{n-1}) = k_{n-1}, y(b) = k_n \quad (2)$$

шартларни қаноатлантирувчи ечими мавжуд бўлсин.

**Ечиш.** Маълумки  $[1, 192]$ , агар  $q(x)$  ни маълум функция деб ҳисобласак, (1)

тенгламанинг  $y(a) = k_0$  шартни қаноатлантирувчи ягона ечими мавжуд ва у

$$y(x) = e^{-\int_a^x P(z) dz} \left[ \int_a^x q(t) \cdot Q(t) \cdot e^{\int_a^t P(z) dz} dt + k_0 \right] \quad (3)$$

формула билан аниқланади.

(3) функцияни (2) шартларнинг қолган  $n$  та шартига бўйсундирайлик:

$$y(x_j) = e^{-\int_a^{x_j} P(z) dz} \left[ \int_a^{x_j} q(t) \cdot Q(t) \cdot e^{\int_a^t P(z) dz} dt + k_0 \right] = k_j, \quad j = \overline{1, n}.$$

Бу тенгликларни  $q(t)$  кўпхаднинг ёйилмасидан фойдаланиб, қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\sum_{m=0}^{n-1} a_m \cdot e^{-\int_a^{x_j} P(z) dz} \cdot \int_a^{x_j} t^m \cdot Q(t) \cdot e^{\int_a^t P(z) dz} dt = k_j - k_0 \cdot e^{-\int_a^{x_j} P(z) dz}, \quad j = \overline{1, n}. \quad (4)$$

(4)-  $a_m$ ,  $m = \overline{0, n-1}$  номаълум коэффициентларга нисбатан  $n$  номаълумли  $n$  та чизиқли алгебраик тенгламалар системасини ташкил қилади.

Бу системанинг асосий детерминантини  $\Delta$  билан белгилайлик, яъни

$$\Delta = \begin{vmatrix} e^{-\int_a^{x_j} P(z) dz} \cdot \int_a^{x_j} t^m \cdot Q(t) \cdot e^{\int_a^t P(z) dz} dt & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{vmatrix}_{\substack{j=\overline{1, n} \\ m=\overline{0, n-1}}},$$

$\Delta_m$  билан эса  $\Delta$  нинг  $m$ -устуни  $k_m - k_0 \cdot e^{-\int_a^{x_m} P(z) dz}$ ,  $m = \overline{1, n}$  билан алмаштирилган детерминантни белгилайлик. У ҳолда, чизиқли алгебраик тенгламалар назариясига [2, 732] асосан қуйидаги уч ҳол бўлиши мумкин.

1.  $\Delta \neq 0$ . Унда (4) тенгламалар системаси ягона ечимга эга бўлади. Бу ердан топилган  $a_m$ ,  $m = \overline{0, n-1}$  ларни (3) формулага қўйиб, масаланинг ягона ечимига эга бўламиз.

2.  $\Delta \equiv 0$ ,  $\Delta_m \equiv 0$ , масалан,  $k_j = k_0 \cdot e^{-\int_a^{x_j} P(t) dt}$ ,  $j = \overline{1, n}$ . Унда (4) тенгламалар системаси чексиз кўп ечимларга эга бўлади ва  $a_m$ ,  $m = \overline{0, n-1}$  сифатида ихтиёрий ҳақиқий сонни олиш мумкин. Демак, (3) формулада  $q(t)$  ўрнига ихтиёрий  $n$ -даражали кўпхадни қўйиб, масаланинг чексиз кўп ечимига эга бўламиз.

3.  $\Delta \equiv 0$ ,  $\Delta_s \neq 0$ , бу ерда  $s \in N$ ,  $1 \leq s \leq n$ .

Бунда (4) тенгламалар системаси ечимга эга бўлмайди. Демак,  $\{(1), (2)\}$  масаланинг ечими ҳам мавжуд эмас, яъни ҳар қандай  $q(t)$  кўпхад олинганда ҳам (1) тенгламанинг (2) шартларни қаноатлантирувчи ечими мавжуд бўлмайди.

Эндибиринчи тартибли чизиқли ушбу дифференциал тенглама берилган бўлсин:

$$y' + P(x)y = \sum_{j=1}^n q_j \cdot Q_j(x), \quad x \in (a, b), \quad (5)$$

бу ерда  $P(x), Q_j(x), j = \overline{1, n}$  - берилган узлуксиз функциялар,  $q_j, j = \overline{1, n}$  - номаълум параметрлар.

**Масала.**  $q_1, q_2, \dots, q_n$  - номаълум параметрларнинг шундай қийматлари топилсинки, (1) тенгламанинг (2) шартларни қаноатлантирувчи ечими мавжуд бўлсин.

**Ечиш.** (5) тенгламанинг (2) шартларнинг биринчисини қаноатлантирувчи ечимини ушбу кўринишда ёзиш мумкин [1, 192]

$$y(x) = e^{-\int_a^x P(z)dz} \left[ \sum_{j=1}^n q_j \cdot \int_a^x Q_j(t) e^{\int_a^t P(z)dz} dt + k_0 \right]. \quad (6)$$

(6) функцияни (2) шартларнинг охирги  $n$  тасига бўйсундирайлик:

$$y(x_m) = e^{-\int_a^{x_m} P(z)dz} \left[ \sum_{j=1}^n q_j \int_a^{x_m} Q_j(t) e^{\int_a^t P(z)dz} dt + k_0 \right] = k_m, \quad m = \overline{1, n}.$$

Бу тенгликни қуйидагича ёзишимиз мумкин:

$$\sum_{j=1}^n q_j \cdot \int_a^{x_m} Q_j(t) e^{\int_a^t P(z)dz} dt = k_m e^{\int_a^{x_m} P(z)dz} - k_0, \quad m = \overline{1, n}. \quad (7)$$

Агар қуйидаги белгилашларни киритсак,

$$A_{jm} = \int_a^{x_m} Q_j(t) e^{\int_a^t P(z)dz} dt, \quad j, m = \overline{1, n}, \quad B_m = k_m e^{\int_a^{x_m} P(z)dz} - k_0, \quad m = \overline{1, n},$$

у ҳолда (7) ни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$\sum_{j=1}^n A_{jm} q_j = B_m, \quad m = \overline{1, n}, \quad (8)$$

(8) -  $q_j, j = \overline{1, n}$  га нисбатан  $n$  номаълумли  $n$  та тенгламалар системаси бўлиб, унинг асосий детерминанти қуйидагидан иборат:

$$\Delta = \begin{vmatrix} A_{11}, A_{12}, \dots, A_{1n} \\ A_{21}, A_{22}, \dots, A_{2n} \\ \dots \dots \dots \\ A_{n1}, A_{n2}, \dots, A_{nn} \end{vmatrix}$$

У ҳолда (8) тенгламалар системаси учун қуйидаги ҳоллар бўлиши мумкин:

1)  $\Delta \neq 0$ . У ҳолда (8) тенгламалар системаси ягона ечимга эга бўлади.

2)  $\Delta = 0$ ,  $\Delta_j = 0$ , бу ерда  $\Delta_j$  детерминант  $\Delta$  даги  $j$  устун элементларини  $B_m$ ,  $m = \overline{1, n}$  сонлар билан алмаштиришдан ҳосил бўлган детерминант. У ҳолда (8) тенгламалар системаси чексиз кўп ечимларга эга бўлади.

3)  $\Delta = 0$ ,  $\Delta_s \neq 0$ , бу ерда  $s = \text{const} \in N$  ва  $1 \leq s \leq n$ . У ҳолда (8) тенгламалар системаси ечимга эга бўлмайди.

1) ва 2) ҳолларда (8) тенгламалар системасидан топилган  $q_j$ ,  $j = \overline{1, n}$  ларни (6) формулага қўйиб,  $\{(5), (2)\}$  масаланинг ечимига эга бўламиз.

Юқоридагилардан қуйидаги хулоса келиб чиқади:  $\{(5), (2)\}$  масала  $\Delta \neq 0$  бўлганда ягона ечимга,  $\Delta = 0$ ,  $\Delta_j = 0$ ,  $j = \overline{1, n}$  тенгликлар бажарилганда эса чексиз кўп ечимларга эга.

#### Адабиётлар:

1. Бойқузиев Қ.Б. Дифференциал тенгламалар. – Т.: Ўқитувчи, 1983.
2. Курош А.К. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1968.

(Тақризчи: А.Ўринов – физика-математика фанлари доктори, профессор)