

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади
Йилда 6 марта чиқади

1-2019

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

А.Тожалиев Инновацион ривожланиш – жамиятнинг янги тараққиёт босқичида муҳим омил	66
АДАБИЁТШУНОСЛИК	
Н.Каримов Исҳоқхон Иброт: янги маълумотлар.....	69
Ҳ. Худоймуродова “Рўзи Чориевнинг сўнги васияти”да биографик метод.....	74
О.Абобакирова Ўзбек болалар ҳикоячилигининг услубий хусусиятлари	77
ТИЛШУНОСЛИК	
М.Ҳакимов, М.Ғозиева Овоз тембрининг функционал хусусиятлари.....	81
Р.Шукуров, Г.Жўрабоева Исҳоқхон Ибротнинг «Фарғона тарихи» асарида водий топонимлари таҳлили	87
О.Бегимов Қўшма таркибли оронимларнинг ясалишига доир	92
ПЕДАГОГИКА, ПСИХОЛОГИЯ	
Л.Ахмедова Инновацион таълим технологиялари орқали олийгоҳ талабаларини инглиз тилида сўзлашга ўргатиш	96
Ж.Жалолов Чет тили ўқитиш мазмунини тайёрлаш ва ўргатиш методикаси (методологик нуқтаи назар).....	101
ИЛМИЙ АХБОРОТ	
А. Ўринов, Г.Собиржонова Функция ҳосиласининг тенгламалар ечишга татбиқи.....	105
Д.Орипов Қаср тартибли оддий дифференциал тенглама учун локал ва нолокал шартли чегаравий масала ҳақида	108
Н.Тўхтасинова Псевдоқавариқ соҳалар ва уларнинг хоссалари	111
Ф.Исматуллаев, С.Ахмедова Ўзбекистон – Италия ҳамкорлигининг айрим масалалари	113
М.Усманов Фуқаролик жамиятининг маданий ва гуманитар жабҳалари.....	115
М. Раджабова Фарғона вилояти шаҳарларида аҳолига тиббий хизмат кўрсатишнинг аҳволи (1917 – 1924 йиллар)	118
Б.Бахриддинова Билвосита ва бевосита таржимада реалиялар.....	121
З.Жўраева, Н.Ўсарова, Н.Дўлтаева Салиҳ Бишакчи томонидан Абдурауф Фитрат асарларининг қиёсий таҳлили	124
И.Ҳожалиев, И.Аҳмаджонов Термин ва талқин муаммосига доир	127
Б.Қурбонова, З.Каримова Ўзбек ва қирғиз тиллари лексикасида макон семали лексемаларнинг ифодаланиши.....	130
Г.Икромова Шароф Бошбеков драмаларининг айрим фонетик хусусиятлари	132
ФАНИМИЗ ФИДОЙЛАРИ	
Ўзбек тилшунослигининг фозил сиймоси	135
БИБЛИОГРАФИЯ	
Библиография	137

УДК: 51+512.2

ФУНКЦИЯ ҲОСИЛАСИНИНГ ТЕНГЛАМАЛАР ЕЧИШГА ТАТБИҚИ

А. Ҳринов, Г.Собиржонова

Аннотация

Мақолада турли хил ностандарт тенгламалар ечимини функциянинг ҳосиласи ёрдамида тақрибий топиш усули баён қилинган.

Аннотация

В данной статье описывается метод нахождения различных нестандартных уравнений с использованием производной функции.

Annotation

In this article explaining method of finding an approximate answer of different non-standart equations with derivative of a function.

Таянч сўз ва иборалар: ностандарт тенглама, функция ҳосиласи, функция лимити.

Ключевые слова и выражения: нестандартное уравнение, производная функции, лимит функции.

Key words and expressions: non-standart equation, derivative of function, limit of function.

Бизга қандайдир $f(x) = 0$ кўринишидаги ностандарт тенглама $[a, b]$ кесмада берилган бўлсин. Бу тенгламанинг $[a, b]$ кесмадаги (агар у мавжуд бўлса) ечимини ε аниқликда топиш талаб этилган бўлсин.

Аввало, $f(x)$ функция $[a, b]$ кесмада Бальцано-Кошининг 1-теоремаси шартларини бажариш ёки бажармаслигини текшираимиз.

Бальцано-Кошининг 1-теоремаси. Агар $f(x)$ функция $[a, b]$ кесмада аниқланган ва узлуксиз бўлиб, оралиқнинг четки нуқларида турли ишорали қийматга эга бўлса, у ҳолда шундай $c \in (a, b)$ нуқта мавжудки, $f(c) = 0$ бўлади.

Демак, агар $f(x)$ функция теорема шартларини бажарса, $[a, b]$ кесмада $f(x) = 0$ тенгламанинг ечими мавжуд бўлади.

Айтайлик, $[a, b]$ кесмада $f(x) = 0$ тенгламанинг илдизи мавжуд бўлсин. Яъни, шундай $x \in [a, b]$ мавжуд бўлсинки, $f(x) = 0$ тенглик ўринли бўлсин. Шунингдек $x = a + \Delta x$ бўлсин. У ҳолда $f(a + \Delta x) = 0$ тенглик ўринли бўлади. Агар

$$f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0) \cdot \Delta x$$

тенгликни эътиборга олсак,

$$f(a + \Delta x) \approx f(a) + f'(a) \cdot \Delta x \approx 0$$

тенглик, яъни $\Delta x \approx -\frac{f(a)}{f'(a)}$ тенглик ҳосил

бўлади. Бундан $\Delta x = a - x$ тенгликни эътиборга олсак,

$$x - a \approx -\frac{f(a)}{f'(a)}, \quad x \approx a - \frac{f(a)}{f'(a)}$$

тенгликлар ҳосил бўлади.

Агар $\left| -\frac{f(a)}{f'(a)} \right| < \varepsilon$ тенглик бажарилса

тенгламанинг ечими ε аниқликда тақрибий топилган бўлади.

Айтайлик, бу тенгсизлик бажарилмасин, у ҳолда $a - \frac{f(a)}{f'(a)}$ ни x_1 билан белгилаймиз

ва тенгламани $[x_1, b]$ оралиқда қараймиз.

Тенгламанинг илдизини $x = x_1 + \Delta x$ деб

белгилаб, $x \approx x_1 - \frac{f(x_1)}{f'(x_1)}$ ни ҳисоблаймиз.

Уни x_2 деб белгиласак ва $|x_2 - x_1| < \varepsilon$ бўлса $x_1 + \Delta x$ илдиз бўлади.

Шу тарзда давом этиб чекли қадамдан сўнг $|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon$ тенгсизлик бажарилади ва x_n берилган тенгламанинг ε атрофидаги тақрибий ечими деб қабул қилинади.

А.Ҳринов – ФарДУ, физика-математика фанлари доктори, профессор.

Г.Собиржонова – ФарДУ Физика-математика факультети МўМ йўналиши талабаси.

1-мисол. $f(x) = x^3 - 3x - 6$ тенгламани $[2;3]$ ораликда ягона ечими мавжудлигини исботланг ва уни 0.001 аниқликда топинг.

Ечиш. $f(x) = x^3 - 3x - 6$ функция $[2;3]$ ораликда аниқланган, узлуксиз ва $f(2) = -4 < 0$, $f(3) = 12 > 0$. Иккинчи томондан $\forall x \in (2;3)$ учун $f'(x) = 3(x^2 - 1) > 0$, яъни функция ўсувчи. Шунинг учун $[2;3]$ ораликда $x^3 - 3x - 6 = 0$ тенглама ягона ечимга эга. Энди $x = 2 + \Delta x$ деб, шундай Δx топамизки, $f(x) = f(2 + \Delta x) = 0$ бўлсин. Етарли кичик Δx учун

$$f(2 + \Delta x) = f(2) + \Delta f(2) \approx f(2) + f'(2) \cdot \Delta x.$$

У ҳолда $f(2) + f'(2) \cdot \Delta x \approx 0$ тенгламага келамиз. Бундан $\Delta x \approx -\frac{f(2)}{f'(2)}$ ни топиб, ечим

учун $x = 2 + \Delta x \approx 2 - \frac{f(2)}{f'(2)}$ тенгликни топамиз. Охиргидан $f(2) = -4$,

$f'(2) = (3x^2 - 3)|_{x=2} = 9$ эканлигини эътиборга олиб, $x \approx x_1 = 2 - \frac{-4}{9} = 2.4$ ни топамиз.

Худди шу каби мулоҳаза юритиб ечимни топамиз:

$$x_2 = 2.4 - \frac{f(2.4)}{f'(2.4)} = 2.4 - \frac{0.62}{14,28} \approx 2.360, |x_2 - x_1| = 0.40 > 0.001;$$

$$x_3 = 2.360 - \frac{f(2.360)}{f'(2.360)} \approx 2.356, |x_3 - x_2| = 0.004 > 0.001;$$

$$x_4 = 2.356 - \frac{f(2.356)}{f'(2.356)} \approx 2.356, |x_4 - x_3| = 0.000 < 0.001.$$

Демак, 2.356 сони тенгламанинг 0.001 аниқликдаги ечими.

2-мисол. $f(x) = x^3 + x^2 - 5$ тенгламанинг $[a;b]$ ораликдаги ечимини ҳосила ёрдамида ε аниқликда ҳисобланг ($a = 1, b = 2, \varepsilon = 0.01$).

Ечиш. $f(x) = x^3 + x^2 - 5$ функция $[1;2]$ ораликда аниқланган, узлуксиз ва $f(1) = -3 < 0$, $f(2) = 7 > 0$. Иккинчи томондан $\forall x \in (1;2)$ учун $f'(x) = 3x^2 + 2x > 0$, яъни функция ўсувчи. Шунинг учун $[1;2]$ ораликда $x^3 + x^2 - 5 = 0$ тенглама ягона ечимга эга.

Энди, $x = 1 + \Delta x$ деб олиб, шундай Δx топамизки, $f(x) = f(1 + \Delta x) = 0$ бўлсин. Етарли кичик Δx учун

$$f(1 + \Delta x) = f(1) + \Delta f(1) \approx f(1) + f'(1) \cdot \Delta x.$$

У ҳолда $f(1) + f'(1) \cdot \Delta x \approx 0$ тенгламага келамиз. Бундан $\Delta x \approx -\frac{f(1)}{f'(1)}$ ни топиб, ечим учун

$x = 1 + \Delta x \approx 1 - \frac{f(1)}{f'(1)}$ тенгликни топамиз.

$$x \approx x_1 = 1 - \frac{f(1)}{f'(1)} = 1 - \frac{-3}{5} = 1.6,$$

$$x_2 = 1.6 - \frac{f(1.6)}{f'(1.6)} = 1.6 - \frac{1.656}{10.88} = 1.45, |x_2 - x_1| = 0.15 > 0.01;$$

$$x_3 = 1.45 - \frac{f(1.45)}{f'(1.45)} = 1.45 - \frac{0.151}{9.208} = 1.43, |x_3 - x_2| = 0.016 > 0.01;$$

$$x_4 = 1.43 - \frac{f(1.43)}{f'(1.43)} = 1.43 - \frac{-0.03}{8.99} = 1.43, |x_4 - x_3| = 0.00 < 0.01.$$

Демак, 1.43 сони тенгламанинг 0.01 аниқликдаги ечими.

3-мисол. $f(x) = x - \sqrt{2-x} + 1$ тенгламанинг $[a; b]$ ораликдаги ечимини ҳосила ёрдамида ε аниқликда ҳисобланг ($a = 0, b = 1, \varepsilon = 0.01$).

Ечиш. $f(x) = x - \sqrt{2-x} + 1$ функция $[0; 1]$ ораликда аниқланган, узлуксиз ва $f(0) = -0.4 < 0$, $f(1) = 0 \geq 0$. Иккинчи томондан $\forall x \in (0; 1)$ учун $f'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{2-x}} > 0$ ($2-x > 0, x < 2$) яъни функция ўсувчи. Шунинг учун $[0; 1]$ ораликда $x - \sqrt{2-x} + 1 = 0$ тенглама ягона ечимга эга.

Энди, $x = 0 + \Delta x$ деб олиб, шундай Δx топамизки, $f(x) = f(0 + \Delta x) = 0$ бўлсин. Етарли кичик Δx учун

$$f(0 + \Delta x) = f(0) + \Delta f(0) \approx f(0) + f'(0) \cdot \Delta x.$$

У ҳолда $f(0) + f'(0) \cdot \Delta x \approx 0$ тенгламага келамиз. Бундан $\Delta x \approx -\frac{f(0)}{f'(0)}$ ни топиб, ечим

учун $x = 0 + \Delta x \approx -\frac{f(0)}{f'(0)}$ тенгликни топамиз:

$$x \approx x_1 = -\frac{f(0)}{f'(0)} = -\frac{-0.4}{1.36} = 0.29,$$

$$x_2 = 0.29 - \frac{f(0.29)}{f'(0.29)} = 0.29 - \frac{-0.02}{1.38} = 0.30, |x_2 - x_1| = 0.014 > 0.01;$$

$$x_3 = 0.30 - \frac{f(0.30)}{f'(0.30)} = 0.30 - \frac{-0}{1.38} = 0.30, |x_3 - x_2| = 0.00 < 0.01.$$

Демак, 0.30 сони тенгламанинг 0.01 аниқликдаги ечими.

Адабиётлар

1. Ўринов А. Қ., Асимов А. Тенглама ва тенгсизликларни математик анализ методлари билан ечиш ва исботлаш бўйича методик кўрсатма. -Фарғона, 1990.
2. Шоҳамидов Ш. Ш. Амалий математика унсурлари. -Т., 2004.