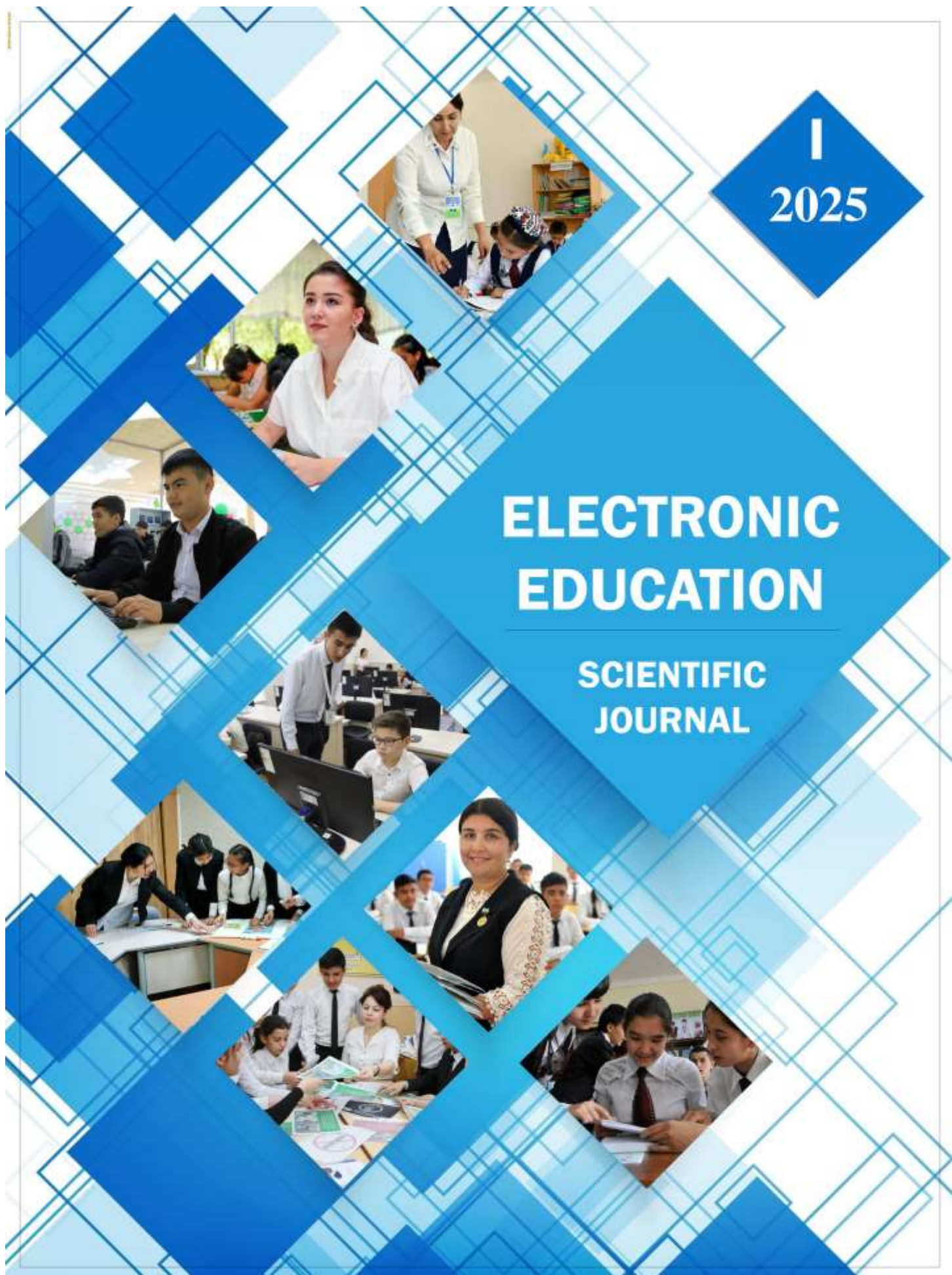


I
2025

ELECTRONIC EDUCATION

SCIENTIFIC
JOURNAL



TAHRIRIYAT

Bosh muharrir

Laqayev Saidaxmad Norjigitovich
fizika-matematika fanlari doktori, akademik

Bosh muharrir o‘rinbosari

Ro‘ziyev Rauf Axmadovich
fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Mas’ul muharrir

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
pedagogika fanlari doktori DSc, professor

Editor-in-Chief

Saidakhmad Norjigitovich Lakayev
doctor of physical and mathematical sciences,
academician

Deputy Editor-in-Chief

Ruziyev Raup Akhmadovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor

Responsible editor

Mirsanov Uralboy Mukhammadiyevich
doctor of Pedagogical Sciences DSc, Professor

TAHRIRIYAT A’ZOLARI

Kalonov Muxiddin Baxriddinovich - iqtisodiyot fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Xujjiyev Sodiq Oltiyevich- biologiya fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Ibragimov Alimjon Artikbayevich-fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Suvonov Olim Omonovich- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Yodgorov G‘ayrat Ro‘ziyevich-fizika- matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Nasirova Shaira Narmuradovna-texnika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

O‘tapov Toyir Usmonovich-pedagogika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Xudoyorov Shuxrat Jumaqulovich- fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (O‘zbekiston)

Djurayev Risbay Xaydarovich- akademik (O‘zbekiston)

Shokin Yuriy Ivanovich- akademik (Rossiya)

Negmatov Sayibjon Sodiqovich- akademik (O‘zbekiston)

Aripov Mersaid Mirsiddikovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Turabdjano Sadritdin Maxamatdinovich - texnika fanlari doktori, akademik. (O‘zbekiston)

Raximov Isomiddin Sattarovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Malayziya)

Shariy Sergey Petrovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Ajimuxammedov Iskandar Maratovich- texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Ibraimov Xolboy- pedagogika fanlari doktori, akademik. (O‘zbekiston)

Yunusova Dilfuza Isroilovna- pedagogika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Aloyev Raxmatillo Djurayevich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Abdullayeva Shaxzoda Abdullayevna- pedagogika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Mo‘minov Bahodir Boltayevich- texnika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Rosmayati Mohemad - professor. (Malayziya)

Zainidin K. Eshkuvatov – fizika-matematikafanlari doktori (DSc). (Malayziya)

Muhammad Suzuri bin Hitam - professor. Malayziya)

Amiza binti Mat Amin- professor. (Malayziya)

Korshunov Igor Lvovich- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)

Kolbanyov Mixail Olegovich- texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Verzun Natalya Arkadyevna- texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Rossiya)

Stelmashonok Yelena Viktorovna- iqtisod fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Tatarnikova Tatyana Mixaylovna - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Alekseyev Vladimir Vasilyevich - texnika fanlari doktori, professor. (Rossiya)

Satikov Igor Abuzarovich – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Boyarshinova Oksana Aleksandrovna – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Makarenko Sergey Nikolayevich – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Sednina Marina Aleksandrovna – texnika fanlari nomzodi, dotsent. (Belarus)

Xolmurodov Abdulhamid Erkinovich- fizika-matematika fanlari doktori, professor. (O‘zbekiston)

Lutfillayev Maxmud Xasanovich- pedagogika fanlari doktori, dotsent(O‘zbekiston)

Ergasheva Gulruxsor Surxonidinovna - pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent. (O‘zbekiston)

Maxmudova Dilfuza Mileyevna – pedagogika fanlari doktori, professor (O‘zbekiston)

Xudjayev Muxiddin Kushshayevich – texnika fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

Ibragimov Abdusattar Turgunovich – texnika fanlari doktori, dotsent (O‘zbekiston).

Norov Abdusaid Murodovich – texnika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).
Yuldoshev Ismoil Abriyevich – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston)
Karaxonova Oysara Yuldoshevna – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).
Kurbaniyazova Zamira Kalbaevna- pedagogika fanlari
doktori, dotsent. (O'zbekiston)
Jabbarov Oybek Rakhmanovich- texnika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent (O'zbekiston).
Kabiljanova Firuza Azimovna-fizika-matematika
fanlari nomzodi, dotsent. (O'zbekiston)
Baxodirova Umida Baxodirovna-pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)
Sharipov Ergash Oripovich-pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori, dotsent. (O'zbekiston)
Xamroyeva Dilafro'z Namozovna – fizika-matematika
fanlari bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).
Toxirov Ferux Jamoliddinovich – pedagogika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (O'zbekiston).
Jo'rakulov Tolib Toxirovich- texnik muharrir

© Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasi rayosatining 2022-yil 28-fevraldagi 312/6 qaroriga asosan Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan

Adress: Navoiy sh., Janubiy ko'chasi, 1-A uy. (1-A, South Street, Navoi city) URL:
<http://www.el-nspi.uz>

MUNDARIJA

Aniq fanlarda axborot texnologiyalari

Yakubov M. S., Bekmuxammedov B. N. ADAPTIV TA'LIMNING INSTRUMENTAL VOSITALARI VA ALGORITMLARI	10
Ruziyev R. A. BO'LAJAK O'QITUVCHILARNI RAQAMLI VOSITALAR YORDAMIDA MASHG'ULOTLARNI LOYIHALASHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH USULI	31
Yuldoshev I. A. TARMOQ TEXNOLOGIYALARIDA AXBOROT ALMASHINUV JARAYONINI 3D MODELINI YARATISH VA FOYDALANISH	39
Xolbekov Sh. O., Ochilov Sh. Sh. YAQINLASHUVCHI MONOTON KETMA- KETLIKLARNING ARIFMETIK AMALLARNING BAJARILISHIDAGI TADBIQLARI	49
Absobirov S. Q. TALABALARGA ARDUINO MUHITIDA DASTULASHNI O'RGATISH USULI	59
Husanova S. H. OLIY TA'LIM MUASSASASI TALABALARIGA HISOBLASH TAFAKKURINI O'RGATISHDA MANTIQUIY VA ALGORITMIK FIKRLASHNING O'RNI	68
Begjanova Z. T. SUN'IY INTELLEKT TIZIMLI PEDAGOGIK DASTURIY VOSITALARNI YARATISHGA QO'YILADIGAN TALABLAR VA VOSITALAR	77
Ashurova G. Sh. TALABALARNING MUSTAQIL TA'LIMINI TASHKIL ETISHDA RAQAMLI TA'LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH MUAMMOLARI	84
Xalikov A. T. O'QUVCHILARNING FRILANSERLIKKA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISHDA DARSDAN TASHQARI FAOLIYATDAN FOYDALANISH USULI	97
Xamroyeva D. N., Baxtiyorova N. I. TALABALARNING INTELLEKTUAL SALOHİYATINI RIVOJLANTIRUVCHI MOBIL ILOVA YARATISH VA FOYDALANISH USULI	108
Saidova D. E. OBYEKTGA YO'NALTIRILGAN MODELLASHTIRISH TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK MEXANIZMLAR	119
Ismailov J. A. BULUTLI XIZMATLARDAN TA'LIM JARAYONIDA FOYDALANISHNING AMALIY XUSUSIYATLARI	131
Bozorov A. A. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTAB O'QUVCHILARINING VIZUAL DASTURLASHGA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLLANTIRISH MODELİ	141
Donayev N. Y. BO'LAJAK MATEMATIKA VA INFORMATIKA O'QITUVCHILARINI TAYYORLASHDA BULUTLI TEXNOLOGIYALARGA ASOSLANGAN AXBOROT-TA'LIM MUHITLARIDAN FOYDALANISH	158
Bobonorova Y. A. TALABALARNING MASHG'ULOTLARNI LOYIHALASHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA WEB-PLATFORMALARDAN FOYDALANISH MUAMMOLARI	169

Hoshimov O. P. TALABALARNING OBYEKTGA YO‘NALTIRILGAN DASTURLASH MUHITIDA ILOVALARNI ISHLAB CHIQUISHGA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MUAMMOLARI	176
Mirzayev I. M. UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTAB O‘QUVCHILARINING VEB DASTURLASHGA OID KOMPETENSIYALARINI SHAKLANTIRISH MUAMMOLARI	185
Himmatov Sh. O. TALABALARNING FRILANSERLIKKA OID KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTRISH MUAMMOLARI	195
Maxsetova M. M. UMUMIY O‘RTA TA‘LIM MAKTABLARIDA KOMPYUTER GRAFIKASINI O‘QITISH USULI	202
Ruziyev R. A., Bo‘ronova O. N. RAQAMLI TA‘LIM JARAYONINI SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK MAZMUNI VA MAQASADLARI	210
Tabiiy fanlarda axborot texnologiyalari	
Shomurotova X. B. O‘QUVCHILARNING BIOLOGIYA FANIDAN DARSDAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATINI TASHKIL ETISH MODEL	218
Teshayeva M. S. O‘QUVCHILARNING BIOLOGIYA FANIDAN DARSDAN TASHQARI O‘QUV FAOLIYATINI WEB-TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TASHKIL ETISH METODIKASI	225
Ijtimoiy-gumanitar fanlarda axborot texnologiyalari	
Mirsanov U. M., Tilovov Sh. A. BO‘LAJAK BOSHLAG‘ICH SINFI O‘QITUVCHILARINING MUSTAQIL TA‘LIMINI TASHKIL ETISHDA TA‘LIM MUHITLARINING AMALIY SAMARADORLIGI	232
Atamuratov R. VIRTUAL-TA‘LIM MUZEYLAR RAQAMLI TA‘LIM EKOTIZIMINING TARKIBIY QISMI SIFATIDA	240
Baydjanov B. X. INFORMATSION-ANALITIK KOMPETENTLIK FAKE NEWS VA DEZINFORMATSIYAGA QARSHI KURASHISHNING MUHIM OMILLARIDAN BIRI SIFATIDA	248
Jumanazarov S. S. GLOBALLASHGAN TA‘LIM SHAROITIDA “TARBIYA” FANI O‘QITUVCHILARINING UZLUKSIZ KASBIY RIVOJLANTIRISH MODEL	261
Isroilova R. S. BO‘LAJAK BOSHLAG‘ICH SINFI O‘QITUVCHILARINING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TA‘LIM TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH UCHUN TAYANILADIGAN TAMOYILLAR	268
Tleubayeva Z. S. RAQAMLASHTIRISH SHAROITIDA O‘QUVCHILARNING GLOBAL TARMOQDAN AXLOQIY TARBIYALASH MUAMMOLARI	277
Jorabekov T. K. RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA “KOMPYUTER LINGVISTIKASI” FANIDAN AMALIY MASHG‘ULOTLARNI TASHKIL ETISH METODIKASI	287

Aniq fanlarda axborot texnologiyalari

YAQINLASHUVCHI MONOTON KETMA- KETLIK LARNING ARIFMETIK AMALLARNING BAJARILISHIDAGI TADBIQLARI

Xolbekov Shohsuvor Ochilovich

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, O‘zbekiston

Ochilov Shohro‘zbek Shohsuvor o‘g‘li

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi, O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada yaqinlashuvchi monoton ketma-ketliklarning arifmetik amallarni bajarilishidagi tadbiqlari keltirilgan bo‘lib, yaqinlashuvchi va monoton ketma-ketliklar ixtiyoriy a sonidan kvadrat ildiz chiqarish amalining matematik asosi sifatida namoyon bo‘lishi ko‘rsatilgan. Ixtiyoriy a sonidan kvadrat ildiz chiqarishning sonli yechish algoritmi keltirilgan va shu algoritm asosida Java Script dasturlash muhitida yaqinlashuvchi monoton ketma-ketliklarning arifmetik amallarni bajarilishidagi tadbiqlarini o‘rganadigan dastur yaratilgan.

Tayanch so‘zlar: Monoton, yaqinlashuvchi, kvadrat, rekurrent, rekurrent formula, kvadrat ildiz, yaqinlashuvchi ketma-ketlik, monoton ketma-ketliklar, musbat toq sonlar va hakazo.

ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБЛИЖЕНИЯ МОНОТОННЫХ НЕРАВЕНСТВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Холбеков Шохсувор Очилович

Каршинский инженерно-экономический институт, Узбекистан

Очилов Шохрузбек

Агентство по статистике при Президенте Республики Узбекистан, Узбекистан

Аннотация: В статье представлены применения сходящихся монотонных последовательностей при выполнении арифметических операций показано что сходящиеся и монотонные последовательности выступают в качестве математической основы извлечения квадратного корня из произвольного числа a . Алгоритм численного решения извлечения квадратного корня из произвольного числа a представлен и на основе этого алгоритма. В среде программирования Java Script создана программа изучающая применение сходящихся монотонных последовательностей при выполнении арифметических операций (иными словами программа извлечения квадратного корня из числа a) произвольное положительное числа a .

Ключевые слова: квадрат корень, последовательность, монотонная, рекуррентная формула, сходящаяся, монотонная сходящаяся, положительные нечетные числа и тог.далее.

APPLICATIONS OF APPROXIMATION TO MONOTONE INEQUALITIES WHEN PERFORMING ARITHMETIC OPERATIONS

Kholbekov Shokhsuvor

Karshi Engineering and Economics Institute, Uzbekistan

Ochilov Shohruzбек

Agency on Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan, Uzbekistan

Abstract. The article presents the applications of convergent monotonic sequences when Performing arithmetic operations, it is shown that convergent and monotonic sequences as a . An algorithm for the numerical solution of extracting the square root of

an arbitrary number a is presented based on this algorithm. A program has been created in the Java Script programming environment that studies the use of convergent monotonic sequences when performing arithmetic operations (in other words a program for extracting the square root of a number) arbitrary positive number a .

Key words: *square root, sequence, monotone, recurrent formula, convergent, monotone convergent, positive odd numbers, etc.*

Kirish. Axborot asrida, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining shiddat bilan rivojlanib borayotganligi barcha sohalarning, jumladan ilm fan va texnika taraqqiyotining globallashtirishiga olib kelmoqda.

Bu o‘z navbatida, OTMlari bitiruvchilarini pedagogik salohiyatini oshirish va kasbiy komponentligini rivojlantirish hamda raqobatbardosh malakali mutaxassislar tayyorlash uchun aniq, tabiiy hamda texnikaviy fanlarning ilmiy va amaliy tadbiqiga ega bo‘lgan oliy matematika, matematik-fizika, nazariy mexanika, elektronika va amaliy matematika sohalaridagi murakkab masalalarni o‘qitishning metodik tizimini, shakl, usul va vositalarini takomillashtirish zaruratini keltirib chiqaradi.

Mamlakatimizda uzluksiz ta’lim tizimi talabalarini axborot texnologiyalariga tayangan holda, dasturlash tillarini integratsiyalash asosida o‘qitib kasbiy salohiyatini oshirish va kasbiy komponentligini rivojlantirishning dasturlash tillaridagi sonli yechish usullarini qurish va ularning OTMlarida olib borilayotgan amaliy mashg‘ulotlarga tadbiq etish kabi dolzarb masalalarga katta e’tibor qaratilmoqda [9].

Bu maqolada yaqinlashuvchi monoton ketma-ketliklarning arifmetik amallarning bajarilishidagi tadbiqlari Java Script dasturlash tilidagi sonli yechish usullari keltirildi va algoritmi qurildi [12].

Adabiyotlar tahlili. JavaScript dasturlash tili 1995-yilda Brendan Eich tomonidan ishlab chiqilgan. U dastlab Netscape Navigator brauzeri uchun mo‘ljallangan va dastlabki nomi Mocha bo‘lgan. Keyinchalik LiveScript, so‘ngra JavaScript deb nomlangan [12].

JavaScriptning asosiy maqsadi dastlab veb-sahifalarga interaktivlik qo‘shish edi, ammo bugungi kunda u front-end, back-end (Node.js orqali), mobil ilovalar va hatto

o‘yinlar yaratishda, hisoblash usullari masalalarini yechishda ham keng qo‘llaniladi. [11].

JavaScriptning asosiy maqsadi dastlab veb-sahifalarga interaktivlik qo‘shish edi, ammo bugungi kunda u front-end, back-end (Node.js orqali), mobil ilovalar va hatto o‘yinlar yaratishda, hisoblash usullari masalalarini yechida ham keng qo‘llaniladi.

“Counting methods” deganda ma’lumotlarni tahlil qilish va statistik hisob-kitob ishlarini bajarishga mo‘ljallangan algoritmlar va usullar nazarda tutiladi. JavaScript ayniqsa quyidagi yo‘nalishlarda keng qo‘llaniladi:

- **Data Analysis va Visualization:** JS orqali real vaqt rejimida ma’lumotlarni qayta ishlash va ko‘rsatish oson.

- **Statistik va matematik hisob-kitoblar:** Ba’zi maxsus kutubxonalar orqali ko‘p miqdordagi raqamlar bilan ishlashni optimallashtirish mumkin.

Hozirgacha JavaScript tilida salmoqli ishlar qilingan va bu davom etib kelmoqda. Buni dasturchilar orasida JavaScriptning ommalashishi va yangiliklarni izchilligi bilan baholash mumkin. Bu sohadagi ko‘zga ko‘ringan dasturchi izlanuvchilarga quyidagi mashhur dasturchilarni keltirishimiz mumkin:

Brendan Eich - JavaScript yaratuvchisi va Mozilla tashkilotchisi. Douglas Crockford - JSON formatini ommalashtirishda muhim rol o‘ynagan va JavaScript arxitekturasiga katta hissa qo‘shgan. Ryan Dahl - Node.js yaratuvchisi, bu JavaScript ni server tomonida ishlatishga imkon berdi. Addy Osmani - Googleda ishlovchi va JavaScript performance optimization bo‘yicha mutaxassis. Kyle Simpson - “You Don’t Know JS” kitob seriyasi muallifi.

JavaScript dasturlash tili asosan AQSH va Yevropa davlatlarida rivojlangan bo‘lsa-da, Rossiya, O‘zbekiston va O‘rta Osiyo mamlakatlarida ham ushbu tilda faoliyat yurituvchi dasturchilar va ularning ishlari mavjud. Ilya Kantor: “Learn JavaScript” (rus tilida “Изучаем JavaScript”) nomli keng qamrovli qo‘llanma muallifi. Ushbu qo‘llanma JavaScript tilini o‘rganmoqchi bo‘lganlar uchun muhim manba hisoblanadi. Azat Mardan: Rossiyada tug‘ilgan dasturchi bo‘lib, AQShda faoliyat yuritadi. U “Pro Express.js” va “Full Stack JavaScript” kabi kitoblarning

muallifi bo‘lib, Node.js va JavaScriptning server tomonidagi ishlanmalari bo‘yicha mutaxassisdir. Ilya Kantor va Azat Mardan rus dasturchi olimlari hisoblanadi. Afsuski, O‘zbekiston va O‘rta Osiyo mamlakatlarida JavaScript bo‘yicha xalqaro miqyosda tan olingan kitob mualliflari haqida ma’lumot cheklangan. Biroq, mintaqada IT sohasining rivojlanishi bilan birga, JavaScript bo‘yicha ham yangi dasturchilar va ularning ishlari paydo bo‘lmoqda. Masalan, O‘zbekistonda IT Park va boshqa texnoparklar yosh dasturchilarni qo‘llab-quvvatlab, ularning loyihalarini rivojlantirishga hissa qo‘shmoqda. Umuman olganda, mintaqada JavaScript bo‘yicha ilmiy va amaliy ishlar soni oshib bormoqda, bu esa kelajakda yangi mualliflar va ularning asarlari paydo bo‘lishiga zamin yaratadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Hozirgi kunda talaba fanlarni chuqur o‘zlashtirishi uchun o‘quv rejada mustaqil ta’limga yetarlicha katta soat ajratilgan. Talaba auditoriyada egallagan nazariy va amaliy bilimlarini yanada mustahkamlash maqsadida o‘z ustida ko‘proq ishlashi zarur. Shu maqsadda talabalar mustaqil bilim olishlari uchun maqola oxirida misollar va ularni yechish algoritmi hamda bir nechta adabiyotlar keltirildi.

Talabalarning mustaqil ishlashiga namuna keltiramiz.

1. Masalaning qo‘yilishi. Bizga ma’lumki, ixtiyoriy a sonidan kvadrat chiqarish hozirgi zamon hisoblash mashinalari uchun hech qanday murakkablik tug‘dirmaydi. Bu amal bajarilishining matematik asosi sifatida ketma- ketlik xizmat qiladi. Quyidagi rekurrent formula bilan berilgan x_{n+1} ketma-ketlikni qaraylik. Shu o‘rinda aytib o‘tishimiz lozimki, x_{n+1} ni hisoblash uchun qaralayotgan nomerdan bitta avvalgisiga qaytib, ya’ni x_n ga qaytib, $x_n = \frac{1}{2} \left(x_{n-1} + \frac{a}{x_{n-1}} \right); (n = 1, 2, 3, \dots)$ hisoblanadi. Shuning uchun bunday ketma-ketliklar qaytadigan yoki rekurrent (yunoncha recurrere-qaytmoq so‘zidan olingan) ketma-ketlik deb ataladi [1].

Bunda $(n+1)$ -elementni birinchi n ta element orqali aniqlaydigan formulaga rekurrent formula deyiladi. $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right); (n = 1, 2, 3, \dots)$ ketma-ketlikni qaraylik.

Bu ketma-ketlik kvadrat ildiz chiqarish murakkab bo‘lgan ixtiyoriy musbat toq sonlarning kvadrat ildizlarini hisoblash algoritmidir.

2. Yechish algoritmi. $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$ rekurrent formula bilan berilgan ketma-ketlikning limiti $\sqrt{a}$ soni ekanligi aniq.

Quyidagi rekurrent formula bilan berilgan $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$; ($n = 1, 2, 3, \dots$) ketma-ketlikni o‘rganamiz. Bu ketma-ketlik hozirgi zamon hisoblash mashinalari yordamida a sonining kvadrat ildizini hisoblash algoritmi $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$; ketma-ketlik yaqinlashuvchi hamda $\sqrt{a}$ soni uning limiti chunki $n=1$ bo‘lganda, $x_{1+1} = \frac{1}{2} \left(x_1 + \frac{a}{x_1} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{x_1^2 + a}{x_1} \right)$ shartga ko‘ra, $x_1 > 0$ edi. $n=1$ bo‘lganda esa, $x_2 = \left(\frac{x_1^2 + a}{2} \right)$ kelib chiqadi, ya’ni $x_2 > 0$ $n=2$ bo‘lganda $x_{2+1} = \frac{1}{2} \left(x_2 + \frac{a}{x_2} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{x_2^2 + a}{x_2} \right) = \left(\frac{x_2^2 + a}{2x_2} \right)$; $x_1 = \frac{x_2^2 + a}{2x_2} > 0$ tenglikka ega bo‘lamiz.

$n=n+1$ bo‘lsa $x_{n+1+1} = \frac{1}{2} \left(x_{n+1} + \frac{a}{x_{n+1}} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{x_{n+1}^2 + a}{x_{n+1}} \right) = \frac{(x_{n+1}^2 + a)}{2x_{n+1}}$ ga teng bo‘ladi

$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$; pyekurent formulani $x_{n+1} = \frac{\sqrt{a}}{2} \left(\frac{x_n}{\sqrt{a}} + \frac{\sqrt{a}}{x_n} \right)$ ko‘rinishida yozib, ixtiyoriy $l > 0$ uchun $l = \frac{x_n}{\sqrt{a}}$ deb olamiz, u holda bizga ma’lumki, $\left(t + \frac{1}{t} \right) \geq 2$ tengsizlikdan foydalanamiz [3].

Ixtiyoriy $n \geq 1$ uchun $x_{n+1} \geq \sqrt{a}$ ekanini ya’ni, $a=2$ nomerdan boshlab, $x_{n+1} \geq \sqrt{a}$ ekani kelib chiqadi. $n \geq 2$ da ketma-ketlikning o‘smaydiganligini ko‘rsatish kifoya. $x_{n+2} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$ rekurrent formuladan $x_{n+1} = \frac{x_n}{2} \left(1 + \frac{a}{x_n^2} \right)$ $\frac{x_{n+2}}{x_n} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{a}{x_n^2} \right)$ ni topib, bundan $x_n \geq \sqrt{a}$ ekanini hisobga olgan holda $\frac{x_{n+1}}{x_n} \leq 1$ yoki $x_n \geq x_{n+1}$ ($n \geq 2$ bo‘lganda) tengsizlik kelib chiqadi [4].

$\{x_n\}$ ketma-ketlik $n \geq 2$ da o‘smaydigan bo‘lgani va quyidagi $\sqrt{a}$ soni bilan chegaralanganligi uchun ushbu teoremlar o‘rinli [1].

1-teorema: Agar kamaymaydigan (o‘smaydigan) $\{x_n\}$ ketma-ketlik yuqoridan (quyidan) chegaralangan bo‘lsa, u holda u yaqinlashuvchi bo‘ladi.

2-teorema: Agar yaqinlashuvchi $\{x_n\}$ ketma- ketlikning elementlari biror nomerdan boshlab, $x_n \geq b$ $x_n \leq b$ tengsizlikni qanoatlantirsa, u holda bu ketma- ketlikning limiti a ham $a \geq b$ ($a \leq b$) tengsizlikni qanoatlantiradi.

1-2-teoremalarga asosan u $\sqrt{a}$ sonidan kichik bo‘lmagan limitga ega bo‘ladi [1]. Bu limitni s bilan belgilab,

$\lim_{n \rightarrow \infty} x_{n+1} = c$ ba $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right) \right\} = \frac{1}{2} \left(c + \frac{a}{c} \right)$ ni hisobga olib, $c = \frac{1}{2} \left(c + \frac{a}{c} \right)$ ga ega bo‘lamiz. Bundan $c = \sqrt{a}$ kelib chiqadi [6].

Tahlil va natijalar. Sonli hisoblar.

$$\sqrt{17} \approx x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{17}{x_n} \right); x_1 = 4$$

$$x_2 = \frac{1}{2} \left(4 + \frac{17}{4} \right) = \frac{33}{8} = 4,125; (4,125)^2 \approx 17,015625$$

$$x_3 = \frac{1}{2} \left(\frac{33}{8} + \frac{17 \cdot 8}{33} \right) = \frac{33^2 + 17 \cdot 8^2}{2 \cdot 8 \cdot 33} = \frac{1089 + 1088}{528} = \frac{2177}{528} = 4,1231061$$

$$\sqrt{17} \approx 4,1231061; (4,1231061)^2 \approx 17,000004$$

Sonlardan kvadrat ildiz chiqaruvchi ketma-ketlik $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$

$$\sqrt{19} \approx x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{19}{x_n} \right); n=1,2,3,\dots x_1 = 4$$

$$x_2 = x_{1+1} = \frac{1}{2} \left(4 + \frac{19}{4} \right) = \frac{35}{8} = 4,375;$$

$$x_3 = \frac{1}{2} (4,375 + 4,3428571) = 4,3589286$$

JavaScript tilida masalaning dasturiy ta’minoti.

```
function sqrtNewton(num, precision = 1e-7) {
  if (num < 0) {
    throw new Error("Manfiy son uchun kvadrat ildiz mavjud emas.");
  }
  let guess = num > 1 ? num : 1;
  while (Math.abs(guess * guess - num) > precision) {
    guess = (guess + num / guess) / 2;
  }
  return guess;
}
```

// Sinov uchun

`console.log(sqrtNewton(25));` // 5 ga yaqin qiymat

`console.log(sqrtNewton(2));` // 1.414 ga yaqin qiymat

`console.log(sqrtNewton(0));` // 0

Dasturning ilova shaklida ko‘rinishi.

Kvadrat ildizni hisoblash usullari yordamida hisoblash masalasi

File Edit View Window Help

Hisoblash usullari yordamida kvadrat ildizni hisoblash masalasi

25 Javobni ko'rish

Javob quyidagicha: 5

Kvadrat ildizni hisoblash usullari yordamida hisoblash masalasi

File Edit View Window Help

Hisoblash usullari yordamida kvadrat ildizni hisoblash masalasi

2 Javobni ko'rish

Javob quyidagicha: 1.4142135623730976

Kvadrat ildizni hisoblash usullari yordamida hisoblash masalasi

File Edit View Window Help

Hisoblash usullari yordamida kvadrat ildizni hisoblash masalasi

Javob quyidagicha: Manfiy sonning haqiqiy kvadrat ildizi yo'q

Kvadrat ildizni hisoblash usullari yordamida hisoblash masalasi

File Edit View Window Help

Hisoblash usullari yordamida kvadrat ildizni hisoblash masalasi

Javob quyidagicha: 0

Xulosa va takliflar. Xulosa o‘rnida shuni aytishimiz mumkinki, texnika oliy ta’lim muassasalari barcha yo‘nalishlari talabalari uchun kreativ yondashuv asosida “Matematik analiz” bilan “Dasturlash” fanlararo integratsiyasini ko‘rsatish orqali talabalarning fanlarga nisbatan qiziqishlari orttiriladi. Oliy matematika, matematik-fizika, elektrotexnika, nazariy mexanika, iqtisod va boshqa sohalarda analitik usullar bilan yechilishi qiyin bo‘lgan misol va masalalarni sonli hisoblash usullari bilan yechish mumkin. [10].

Shu sababli talabalarning malakali kadrlar bo‘lib yetishishi uchun axborot texnologiyalarining imkoniyatlarini keng ochib berilishiga jiddiy e’tibor qaratishimiz lozim deb o‘ylaymiz. Ushbu maqola va quyida keltirilgan adabiyotlar talabalarga axborot texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanib matematik misol va masalalarni yechish mumkinligini ko‘rsatib beradi. [9].

Adabiyotlar

1. Alimov Sh., Ashurov R. Matematik analiz. 1-qism darslik. Toshkent; Mumtoz so‘z, 2018. (91-97 betlar)
2. Xolbekov & Omonova, N.R. (2022). A - Analitik funksiyalarning umumlashmasini operatorlar yordamida kiritilishi. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2 (4), 946-954.
3. Мейлиев, Х. Ж., & Холбеков, Ш. О. (2021). Неподвижные точки квадратичные стохастические операторы на $S_1^* S_1$. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 1152-1155.
4. Давлатов, Ш. О., & Холбеков, Ш. О. (2022). Ўзгармас коэффициентли симметрик t-гиперболик система учун аралаш масаланинг қўйилиши.
5. Xolbekov Shoxsuvor Ochilovich (2023) 3(17)-son “O‘zbekiston statistika axborotnomasi” Iqtisodiyotda axborotlardan foydalanishning statistik usullari
6. Mallayev A.R., Xolbekov Sh.O., Ochilov Sh. (2023)/2-son Fizika, matematika va informatika ilmiy-uslubiy jurnal Ta’limda shaffoflikni ta’minlashda axborot kommunikatsiya texnologiyalarining roli. 50-56 betlar.
7. Achilov I.A., Xolbekov Sh. O., Ochilov Sh. Sh. O‘zbekistonda jamiyatning axborotlashuvi. Муаллим ҳем узликсиз билимлендириў. Илмий методикалық журнал 2023 3/1-сан июнь-июль
8. Sharipov E.O., Xolbekov Sh.O., Fizika, matematika va informatika jurnal. Toshkent – 2024. 2 son 2024 ta’lim jarayonida “Oliy matematika” va “Fizika” fanlarini integratsiyaviy yondoshuv asosida o‘qitish.
9. Xolbekov Shoxsuvor Ochilovich, Ochilov Shohro‘zbek Shoxsuvor o‘g‘li

Elektronic education scientific journal “Elektron ta’lim”-“Электронное обучение”- “E-learning” june,2024,No2,Vol.5 ISSN2181-1199 88-94 betlar. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika elementlarini qishloq xo’jalik masalalarini yechishda qo’llanilishi

10. Давлатов Ш.О. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. “Экономика и социум” №11(114) 2023 www.iupr.ru

11. Shohro‘zbek Ochilov. Statistika ma’lumotlarini qayta ishlashda mashinali o‘rganish usullaridan foydalanish usullari. Qo‘qon universiteti xabarnomasi ilmiy-elektron jurnali 12-SON.44-48 betlar.

12. Xolbekov Shoxsuvor Ochilovich Ochilov Shohro‘zbek Shoxsuvor o‘gli. Statistical methods of using information in economics. “Экономика и социум” №12(115) 2023 www.iupr.ru