

MATHCAD DASTURIDA TENGLAMALARNI SIMVOLIK VA SONLI YECHISH USULLARINING TAHLILI

SHAROFUTDINOV I.U., MELIYO‘ZIYEVA G.K.

FarDU katta o‘qituvchisi, iqbol0766@gmail.com

FarDU talabasi, gulzodameliqoziyeva705@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada Mathcad dasturida tenglamalarni simvolik va sonli yechish usullarining nazariy asoslari, algoritmik xususiyatlari hamda amaliy qo‘llanilish imkoniyatlari keng tahlil qilingan. Zamonaviy kompyuterli matematik tizimlarning ilmiy tadqiqotlar va muhandislik hisoblaridagi o‘rni yoritilib, Mathcad dasturining matematik hisoblashlarni avtomatlashtirishdagi samaradorligi asoslab berilgan. Maqolada algebraik, transcendent va tenglamalar sistemasini yechish jarayonlari ko‘rib chiqilib, simvolik usullar yordamida aniq analitik yechimlarni olish hamda sonli usullar orqali murakkab tenglamalarning taqribiy ildizlarini topish usullari misollar asosida tahlil etilgan.

Tadqiqot davomida Mathcad dasturining algebraik ifodalarni soddalashtirish, matematik modellarni tahlil qilish, funksiyalar grafiklarini qurish va iteratsion algoritmlar asosida sonli hisoblashlarni bajarish imkoniyatlari o‘rganilgan. Xususan, Newton usuli va boshqa iteratsion metodlarning qo‘llanilishi orqali murakkab matematik masalalarni tezkor hamda aniq yechish imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, simvolik va sonli usullarning o‘zaro farqli jihatlari, afzalliklari hamda qo‘llanilish sohalari ilmiy jihatdan taqqoslangan.

Maqola natijalari shuni ko‘rsatadiki, Mathcad dasturi matematik modellashtirish, ilmiy izlanishlar, texnik va iqtisodiy hisoblashlarni samarali tashkil etishda muhim vositalardan biri hisoblanadi. Dastur yordamida murakkab matematik hisoblashlarni qisqa vaqt ichida yuqori aniqlik bilan bajarish mumkin bo‘lib, bu esa ta‘lim jarayoni va amaliy tadqiqotlarda undan keng foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Kalit so‘zlar: Mathcad, kompyuterli matematik tizimlar, simvolik hisoblash, sonli hisoblash, tenglama yechish, Newton usuli, iteratsion algoritmlar, matematik modellashtirish, algebraik hisoblashlar.

Kirish. Hozirgi kunda ilm-fan va texnologiyalarning jadal rivojlanishi natijasida murakkab matematik hisoblashlarni tezkor, aniq va samarali bajarishga bo‘lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Muhandislik, iqtisodiyot, fizika, texnika va amaliy matematika kabi ko‘plab sohalarda turli matematik modellar va hisoblash jarayonlaridan keng foydalaniladi. Bunday masalalarni an‘anaviy usullar yordamida yechish ko‘p vaqt talab qilishi bilan birga, ayrim hollarda hisoblash aniqligiga ham salbiy ta‘sir ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli zamonaviy kompyuterli matematik tizimlardan foydalanish ilmiy va amaliy faoliyatning muhim qismiga aylanmoqda.

Kompyuterli matematik tizimlar matematik hisoblashlarni avtomatlashtirish, formulalar bilan ishlash, matematik modellarni yaratish hamda grafik tahlillarni amalga oshirish imkonini beradi. Ana shunday zamonaviy tizimlardan biri Mathcad dasturi hisoblanadi. Ushbu dastur matematik formulalarni tabiiy yozuv shaklida

kiritish, algebraik ifodalarni soddalashtirish, tenglamalar va tenglamalar sistemasini yechish, hosila va integral hisoblash hamda funksiyalar grafiklarini qurish imkoniyatiga ega. Dastur interfeysining sodda va qulayligi uni nafaqat ilmiy tadqiqotlarda, balki ta'lim jarayonida ham samarali qo'llash imkonini yaratadi.

Matematik tenglamalarni yechish nazariy va amaliy matematikaning asosiy masalalaridan biri hisoblanadi. Tenglamalarni yechishda asosan simvolik va sonli usullardan foydalaniladi. Simvolik usullar yordamida tenglamaning aniq analitik yechimi olinadi va matematik ifodalar soddalashtiriladi. Sonli usullar esa analitik yechimi murakkab yoki mavjud bo'lmagan tenglamalarning taqribiy ildizlarini topishga xizmat qiladi. Ayniqsa, transcendent tenglamalar va katta hajmdagi hisoblashlarda sonli usullar yuqori samaradorlik bilan qo'llaniladi.

Mazkur ilmiy maqolada Mathcad dasturida tenglamalarni simvolik va sonli yechish usullarining nazariy asoslari hamda amaliy imkoniyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, algebraik va transcendent tenglamalarni yechish jarayonlari misollar asosida ko'rib chiqilib, Mathcad dasturining matematik modellashtirishdagi samaradorligi yoritiladi.

Asosiy qism. Mathcad dasturi zamonaviy kompyuterli matematik tizimlardan biri bo'lib, murakkab matematik hisoblashlarni avtomatlashtirish imkoniyatiga ega. Dastur foydalanuvchiga matematik formulalarni oddiy yozuv shaklida kiritish, algebraik ifodalarni soddalashtirish, tenglamalarni yechish, grafiklar qurish hamda matematik modellarni tahlil qilish imkonini beradi. Mathcad dasturining asosiy afzalligi shundaki, foydalanuvchi matematik ifodalarni oddiy daftar usulida yozadi va dastur avtomatik ravishda hisoblashlarni bajaradi.

Mathcad dasturida tenglamalarni yechishning ikki asosiy usuli mavjud:

1. Simvolik yechish usuli;
2. Sonli yechish usuli.

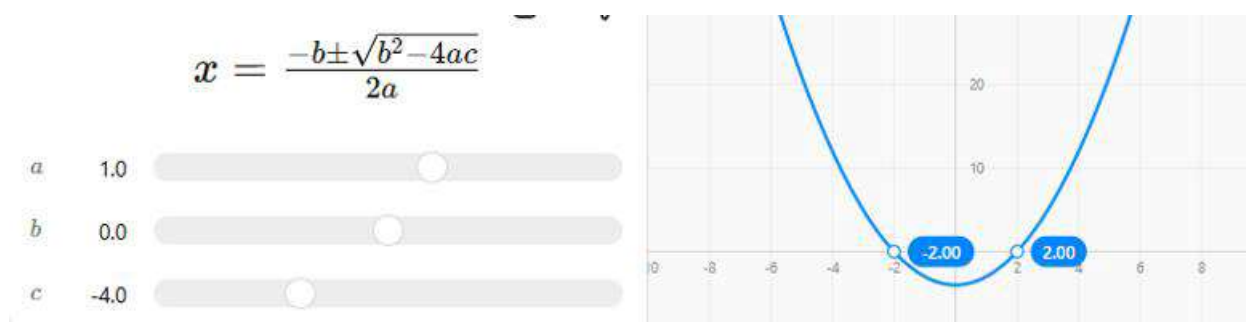
Simvolik usul matematik tenglamaning aniq analitik yechimini olishga xizmat qilsa, sonli usul murakkab tenglamalarning taqribiy ildizlarini topishda qo'llaniladi.

Simvolik yechish usuli tenglamaning aniq yechimini formula yoki algebraik ifoda ko‘rinishida olish imkonini beradi. Ushbu usul asosan algebraik tenglamalar, hosila, integral va matematik ifodalarni soddalashtirishda qo‘llaniladi.

Quyidagi kvadrat tenglamani ko‘rib chiqamiz:

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

Kvadrat tenglamaning umumiy formulasi:



Bu yerda:

$$a = 1, b = -5, c = 6$$

Diskriminantni hisoblaymiz:

$$D = b^2 - 4ac$$

$$D = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6$$

$$D = 25 - 24 = 1$$

Endi ildizlarni topamiz:

$$x_1 = \frac{5 + 1}{2} = 3$$

$$x_2 = \frac{5 - 1}{2} = 2$$

Demak, tenglamaning yechimlari:

$$x_1 = 3, x_2 = 2$$

Mathcad dasturida ushbu hisoblashlar avtomatik bajariladi va foydalanuvchi natijani tezkor ravishda oladi.

Mathcad dasturida algebraik ifodalarni soddalashtirish imkoniyati ham mavjud.

Masalan:

$$\frac{x^2 - 9}{x - 3}$$

Surat qismini ko'paytuvchilarga ajratamiz:

$$x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$$

Natijada:

$$\frac{(x - 3)(x + 3)}{x - 3}$$

qisqartirishdan so'ng:

$$x + 3$$

hosil bo'ladi. Mathcad dasturi ushbu algebraik amallarni avtomatik tarzda bajaradi.

Ko'plab transcendent tenglamalarni analitik usulda yechish qiyin yoki imkonsiz bo'ladi. Bunday hollarda sonli usullar qo'llaniladi. Sonli usullar tenglamaning taqribiy ildizlarini topishga asoslanadi.

Quyidagi tenglamani ko'rib chiqamiz:

$$\cos(x) - x = 0$$

Mazkur tenglamaning aniq analitik yechimi mavjud emas. Shu sababli Newton usulidan foydalanamiz.

Tenglamani quyidagicha belgilaymiz:

$$f(x) = \cos(x) - x$$

Newton usulining formulasi:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Hosilani topamiz:

$$f'(x) = -\sin(x) - 1$$

Boshlang'ich qiymat:

$$x_0 = 1$$

Birinchi iteratsiya:

$$x_1 = 1 - \frac{\cos(1) - 1}{-\sin(1) - 1}$$

$$x_1 \approx 0.750$$

Ikkinchi iteratsiya:

$$x_2 \approx 0.739$$

Natijada tenglamaning ildizi:

$$x \approx 0.739$$

ga teng bo'ladi.

Mathcad dasturida ushbu hisoblashlar root funksiyasi yordamida avtomatik bajariladi.

Mathcad dasturida bir nechta noma'lumli tenglamalar sistemasini ham yechish mumkin.

Masalan:

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

Birinchi tenglamadan:

$$y = 7 - x$$

Ikkinchi tenglamaga qo'yamiz:

$$2x - (7 - x) = 2$$

$$2x - 7 + x = 2$$

$$3x = 9$$

$$x = 3$$

Endi:

$$y = 7 - 3 = 4$$

Demak:

$$x = 3, y = 4$$

Mathcad dasturida bunday sistemalar Given va Find operatorlari yordamida yechiladi.

Muhandislik va iqtisodiyotda ko'pincha transcendent tenglamalar uchraydi.

Quyidagi tenglamani ko'rib chiqamiz:

$$e^{-x} - x = 0$$

Tenglama uchun:

$$f(x) = e^{-x} - x$$

Boshlang'ich qiymat: $x_0 = 0.5$

Newton usuli orqali iteratsiyalar bajarilganda:

$$x \approx 0.567$$

natija hosil bo'ladi.

Xulosa. Ushbu ilmiy maqolada Mathcad dasturida tenglamalarni simvolik va sonli yechish usullarining nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilindi. Tadqiqot davomida Mathcad dasturining algebraik ifodalarni soddalashtirish, tenglamalar va tenglamalar sistemasini yechish hamda matematik hisoblashlarni avtomatlashtirishdagi samaradorligi yoritildi. Maqolada simvolik usullar yordamida aniq analitik yechimlarni olish mumkinligi, sonli usullar esa murakkab va transcendent tenglamalarni taqribiy yechishda samarali ekanligi misollar asosida ko'rsatildi. Shuningdek, Newton usuli va iteratsion algoritmlarning amaliy ahamiyati tahlil qilindi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, Mathcad dasturi matematik modellashtirish, ilmiy tadqiqotlar va muhandislik hisoblarida samarali vosita hisoblanadi. Dastur yordamida murakkab matematik hisoblashlarni tezkor va yuqori aniqlik bilan bajarish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. PTC Company. *Mathcad Prime User Guide*. — USA, 2024.
2. Kreyszig E. *Advanced Engineering Mathematics*. — Wiley, New York, 2021.
3. Bronson R. *Theory and Problems of Numerical Analysis*. — McGraw-Hill, 2020.
4. Maxmudov T. *Kompyuterli matematik tizimlar*. — Toshkent: O'qituvchi, 2021.
5. Abduqodirov A. *Matematik modellashtirish asoslari*. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2022.
6. Boymurodov Sh. *Muhandislik hisoblashlarida matematik dasturlar*. — Samarqand, 2023.
7. Sobirov S. *Amaliy matematika va kompyuter texnologiyalaridan foydalanish asoslari*. — Toshkent: "Universitet" nashriyoti, 2021.