CHIZIQLI BO‘LMAGAN TENGLAMALARNI NYUTON USULI BILAN AMALIY PAKETLAR YORDAMIDA TAQRIBIY YECHISH

Hakimbek Bozorov Fayzullo o‘g‘li
O‘zbekiston Respubilkasi Ichki Ishlar
Vazirligi Surxondaryo Akademik litseyi
matematika o‘qituvchisi.
hakimbekbozorov79@gmail.com
Mardayev Nurmurod Gulmurodvich
O‘zbekiston Respubilkasi Ichki Ishlar
Vazirligi Surxondaryo Akademik litseyi
Informatika fan o‘qituvchisi.

Annotatsiya: Maqolada Matematik misollarni ya‘ni Chiziqli boʻlmagan tenglamalarni Nyuton usuli bilan Maple dasturining amaliy paketlari yodamida Chiziqli boʻlmagan tenglamalarni yechishda standart funksiyalaridan foydalanishni koʻrsatish.

Kalit so‘zlar: Chiziqli tenglama, Nyuton usuli, kompleks, Digits funksiya, rekkurent tenglama, analitik yechim, taqribiy usul.

Аннотация: В статье показаны математические примеры, такие как Нелинейные уравнения методом Ньютона, с использованием стандартных функций для решения Нелинейных уравнений в памяти практических пакетов программы Мепл.

Ключевые слова: линейное уравнение, метод Ньютона, комплекс, функция цифр, рекуррентное уравнение, аналитическое решение, приближенный метод.

Abstract: The article shows mathematical examples, such as Non-Linear Equations using Newton's method, using standard functions for solving Non-Linear Equations in the memory of the Maple program's practical packages.

Key words: Linear equation, Newton's method, complex, Digits function, recurrent equation, analytical solution, approximate method.

KIRISH

Chiziqli boʻlmagan tenglamalarni Maple matematik paketida yechishning standart funksiyalari quyidagilar:

1) solve (<tenglama>,<o‘zgaruvchi>) - bu chiziqli boʻlmagan tenglamani analitik koʻrinishda yechish uchun qoʻllaniladi, masalan:

Solve (F(x),x) - bu f(x)=0 tenglamani x o‘zgaruvchi bo‘yicha yechish;

Solve (F(x),G(x),x) - bu f(x)=g(x) tenglamani x o‘zgaruvchi bo‘yicha yechish;

2) fsolve (<tenglama>,<o‘zgaruvchi>,<opsiya>) - bu chiziqli boʻlmagan tenglamani haqiqiy sonlar shaklida sonli yechish uchun qoʻllaniladi, bunda <opsiya>: *complex* - ko‘phadning bitta yoki barcha kompleks

ildizlarini topadi. *folldigits* - berilgan Digits funksiyalarining barcha raqamlari uchun hisoblashlarni bajaradi. ***maxsols*** - ko’phadning faqat *n* ildizlarini hisoblash. *interval* - tenglamaning *a..b* yoki

x=a..b intervaladagi ildizlarini topishni ta‘minlaydi[1].

3) bulardan tashqari maxsuslikka ega funksiyalar ham mavjud, bular, masalan,

rsolve - rekkurent tenglamalarni yechish. ***isolve*** - tenglamani butun qiymatli ko‘rinishda ychish. *msolve* - tenglamani m moduli bo‘yicha yechish. root(<ro‘yxat>)

- buning natijasi [(r1,m1), ..., [rn,mn)], bu yerda ri - ko‘phadning ildizlari; mi - shu ildizning karraligi[2].

Nyuton teoremasi: Agarx=c>0uchunf(x)ko‘phad va

Uning bar cha $f'(x), f''(x), \ldots f^n(x)$hosilalari nomanfiy bo‘lsa, yani $f^{(k)}(c)$≥0,(k=0,1,…,n),u holda R=cni f(x)=P_n=a_0x^n+a_1x^{n-1}+…+$a_{n-1}x$+a_n=0

tenglamaning musbat ildizlari uchun yuqori chegara deb hisoblash mumkin.

Ushbu $\frac{ln ln x}{ln 10} - \frac{1}{1+x^2} = 0$

chiziqli bo‘lmagan tenglamani Nyuton usuli bilan Maple dasturi yordamida yeching. Funksiya va uning hosilalarining berilishi:

> F:=x-> ln(ln(x))/ln(10)-1/(1+x^2); (funksiyaning berilishi)

$$F := x \longrightarrow \frac{ln ln x}{ln 10} - \frac{1}{1+x^2}$$

> f:=D(F); (funksiyaning 1-tartibli hosilasi)

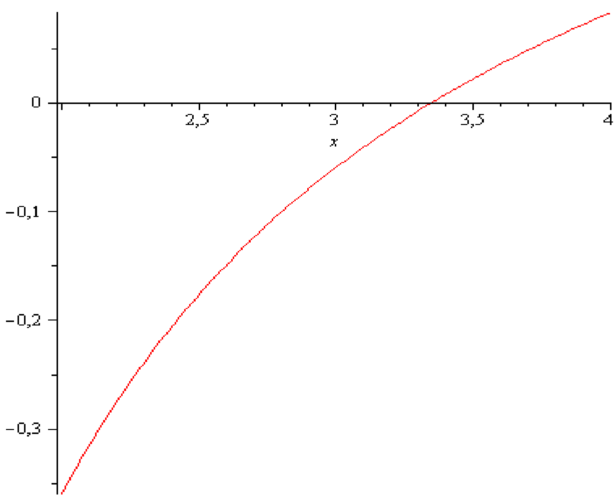
$$F := x \longrightarrow \frac{1}{x ln(x) \ln(10)} + \frac{2x}{(1+x^2)^2}$$

> ff:=D(f); (funksiyaning 2-tartibli hosilasi)

$$ff := x \longrightarrow \frac{1}{x^2 \ln(x) \ln(10)} - \frac{1}{x^2 \ln(x)^2 \ln(10)} - \frac{8x^2}{(1+x^2)^3} + \frac{2}{(1+x^2)^2}$$

Funksiyaning ishonchlilik oralig‘idagi grafigini quramiz:

> plot(F(x),x=2..4);



> a[0]:=2.:b[0]:=4.:

> x[0]:=2.: (funksiyaning nolinchi yaqinlashishi)

> F(x[0])*ff(x[0]);

$$\left(-.3665129205\frac{1}{\ln 10}-.2000000000\right)\left(-.8810160054\frac{1}{\ln 10}-.1760000000\right)$$

> evalf(%);

.2006422209

Shartlarni tekshiramiz:

> 0 < .2006422209;

0< .2006422209

> ff(a[0]):evalf(%);

-.5586203396

> ff(b[0]): evalf(%);

Funksiyaning ikkinchi tartibli hosilasi o‘z ishorasini almashtirmaydi:

-.05283660104

> f(a[0]): evalf(%);

.4732772476

> f(b[0]): evalf(%);

Funksiyaning birinchi tartibli hosilasi o‘z ishorasini saqlaydi.

Nolinchi yaqinlashish nuqtasini tanlashning barcha shartlari bajarilmoqda.

.1060009728

> epsilon:= 10^(-5):

Funksiyani hisoblash qulay shaklda yozamiz.

> NW:=x->x- F(x)/f(x);

$$NW := x \longrightarrow x - \frac{F(x)}{\mathrm{f}(x)}$$

> i:=0: x[0]:=2.:flag:=1:

Nyuton usuli yordamida hisoblash uchun siklni beramiz:

> while flag=1 do x[i+1]:=evalf(NW(x[i])); if evalf(abs(x[i+1]-x[i]))< epsilon then flag:=0; else flag:=1; end if; i:=i+1;Delta=abs(x[i]-x[i-1]); print(__); end;

$x_1 := 2.758909372$

i := 1

$\Delta = .758909372$

$x_2 := 3.236983360$

i := 2

$\Delta = .478073988$

$x_3 := 3.342378738$

i := 3

$\Delta = .105395378$

$x_4 := 3.346083290$

i := 4

$\Delta = .003704552$

$x_5 := 3.346087560$

i := 5

$\Delta = .4270\ 10^{-5}$

Ko'rinib turibdiki, berilgan aniqlikka 5-qadamda erishamiz:

> X_прибл:= x[i];

X_прибл := 3.346087560

> i;

5

Tekshirish: Tenglamani yechamiz:

> X_точн:=fsolve(F(x),x);

X_точн := 3.346087561

Tenglamaning haqiqiy va taqribiy ildizlari orasidagi farqni qaraymiz:

> is(abs(X_точн-X_прибл)<epsilon);

true

Maple, matematik paketi yordamida chiziqli boʻlmagan tenglama funksiyasining grafigini chizish orqali tenglama haqiqiy yechimlari mavjudligi, ularning soni, bu yechimlar yotgan oraliqlarni topish tenglamaning analitik yechimini tuzish uni sonli yechish algoritimi, dasturi, matematik paketlardan foydalanish bosqichlari bajarildi, turli amaliy masalalarga tatbiqi, qoʻyilgan masalani yechishga oid tavsiyalar undan foydalanish mumkun boʻlgan ketma ketligi tahlil qilingan[2].

Chiziqli boʻlmagan tenglamani Nyuton usuli bilan Maple dasturi yordamida yechishda, chiziqli bo'lmagan tenglamalarni yechish muammosi qoʻyilgan amaliy masala turiga qarab toʻgʻri taqribiy usulni va boshlangʻich shartni tanlash, bu usullardan va matematik paketlardan samarali foydalanishdan iborat ekanligi koʻrsatilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad, Mathlab, Maple (Самоучитель). – М.: НТ Пресс, 2006. – 401 с.

2. Аладъев В. З. Бойко В. К, Ровба Е. А. Программирование и разработка приложений в Maple. // Городно, Таллин, 2007, 352 с.

3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. М.: Наука, 1989. – 301 с 4.

4. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad, Mathlab, Maple (Самоучитель). – М.: НТ Пресс, 2006. – 247 с.