

Darajali Geometriyani Algebraik Tenglamalarda Qo'llab Asimptotik Yechimlarini Topish

Po'latov Baxtiyor Sobirovich

O'zMU JF katta o'qituvchisi

bpsbaxtiyor@gmail.com

Ibrohimov Javohir Bahrom o'g'li

O'zMU JF assistenti

javohir1003@gmail.com

Annotatsiya. Ishda (1) tenglama bilan berilgan chiziqning $x_1 = x_2 = 0$ nuqta atrofida o'zini qanday tutishini qarab chiqilgan [1].

Kalit so'zlar: Nyuton ko'pyoqligi, qisqartma tenglama, darajali geometriya, asimptota.

Dekart yaprog'i deb ataluvchi va quyidagi tenglama bilan berilgan tekis algebraik egri chiziqni qaraymiz:

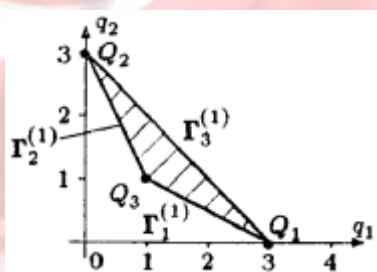
$$f(X) \triangleq x_1^3 + x_2^3 - 12x_1x_2 = 0. \quad (1)$$

Bu tenglamaning yechimlarini nol nuqta atrofida $x_1 = x_2 = 0$ va cheksizlikda o'rganamiz, bunda oshkormas funksiya haqidagi teoremdan foydalanilmaydi. Bu tenglamaning daraja ko'rsatkichlaridan iborat to'plam quyidagi nuqtalardan iborat

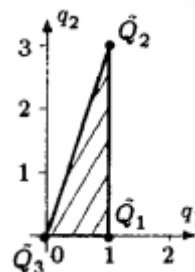
$$D = \{Q: Q_1 = (3,0), Q_2 = (0,3), Q_3 = (1,1)\}.$$

Bu nuqtalarni (q_1, q_2) koordinatalar tekisligiga qo'yib chiqamiz. Ularning qavariq qobig'i Γ uchburchakdir (1- rasm). Uning $\Gamma_1^{(1)}$ qirrasi Q_1 va Q_3 uchlari orasida yotadi. Shuning uchun u qisqartma tenglamaga mos keladi

$$\hat{f}_1^{(1)}(X) \triangleq x_1^3 - 12x_1x_2 = 0. \quad (2)$$



1-rasm



2-rasm

Uning notrivial yechimi $x_2 = \frac{x_1^2}{12}$ (2) tenglama yechimlari $\mathcal{F}_1$ shoxining birinchi yaqinlashuvisi bo'ladi. $\mathcal{F}_1$ shoxchasi $x_1 = x_2 = 0$ nuqtadan o'tadi. $\Gamma_2^{(1)}$ qirrasi Q_2 va Q_3 uchlari orasida yotadi va uning qisqartma tenglamasi

$$\hat{f}_2^{(1)}(X) \triangleq x_2^3 - 12x_1x_2 = 0 \quad (3)$$

ko'rinishda bo'ladi. Uning notrivial yechimi $x_1 = \frac{x_2^2}{12}$, $\mathcal{F}_2$ shoxning noldan o'tuvchi ikkinchi tarmog'i uchun birinchi yaqinlashuvchisidir. $\mathcal{F}_1$ shoxi uchun qo'shimcha taxminiy yechimlarni olish uchun darajali almashtirishni qo'llab

$$\begin{cases} y_1 = x_1^2 x_2^{-1}, \\ y_2 = x_1^{-1} x_2, \end{cases} \text{ teskarisiga almashtiramiz } \begin{cases} x_1 = y_1 y_2, \\ x_2 = y_1 y_2^2. \end{cases} \quad (4)$$

Bu (4) sistemani (1) va (2) tenglamalarga olib borib

$$\begin{aligned} f &\stackrel{\text{def}}{=} y_1^3 y_2^3 + y_1^3 y_2^6 - 12 y_1^2 y_2^3 = y_1^2 y_2^3 (y_1 + y_1 y_2^3 - 12) = 0, \\ \hat{f}_1^{(1)} &\stackrel{\text{def}}{=} y_1^3 y_2^3 - 12 y_1^2 y_2^3 = y_1^2 y_2^3 (y_1 - 12) = 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Ularni $y_1^2 y_2^3$ ga qisqartirib,

$$y_1 + y_1 y_2^3 - 12 = 0 \quad (6)$$

to'liq tenglamani va uning qisqartma tenglamasi $y_1 - 12 = 0$ tenglamasini hosil qilamiz.[2] (6) tenglama uchun tashuvchi va ko'pyoq (2-rasmda keltirilgan). Qisqartma tenglamaning $y_1 = 12$ ildizi oddiy. Shuning uchun $y_1 = 12, y_2 = 0$ nuqtalar atrofida to'la (6) tenglama $y_1 - 12$ ni y_2 ning darajali qatori sifatida hosil bo'ladi. Bu yerda buni bajarish aniq: $y_1 = \frac{12}{1+y_2^3}$. Bu ifodani (4) ning o'ng tomonidagi formulaga

qo'yib, $\mathcal{F}_1$ shoxa uchun quyidagi parametrik ifodani

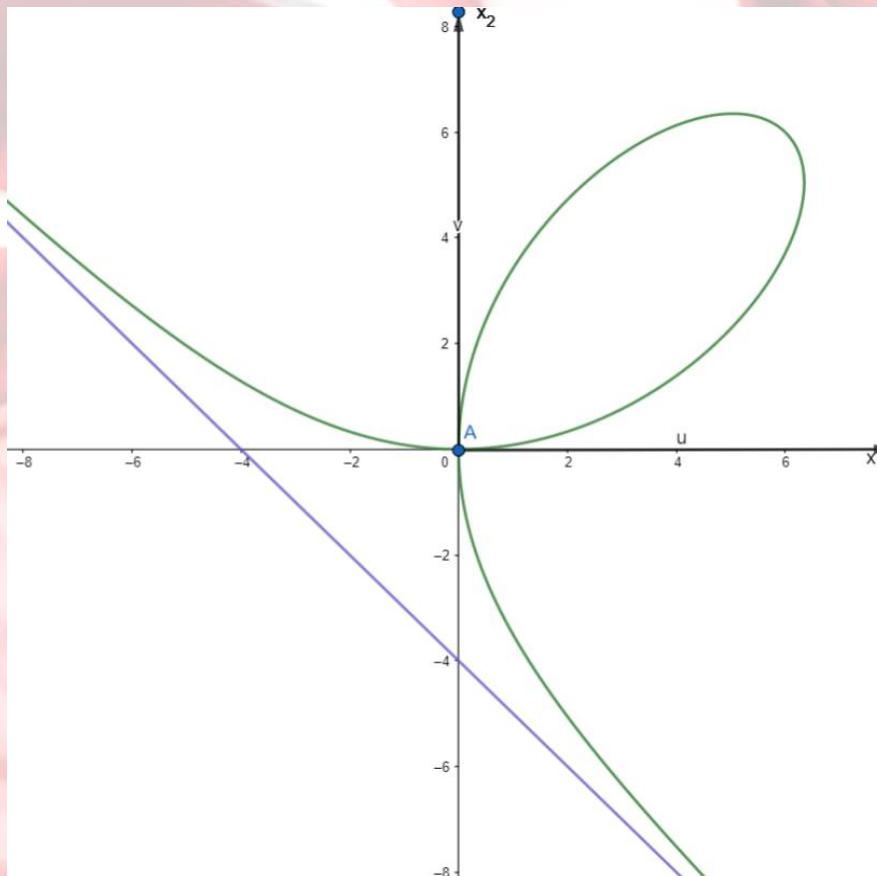
$$x_1 = \frac{12 y_2}{1 + y_2^3}, \quad x_2 = \frac{12 y_2^2}{1 + y_2^3}$$

ni hosil qilamiz.

$\Gamma_3^{(1)}$ qirrada Q_1, Q_2 nuqtalar joylashgan va unga

$$x_1^3 + x_2^3 = 0 \text{ ya'ni } x_1^3 + x_2^3 = 0$$

qisqartma tenglama mos keladi. Uning yagona yechimi $x_1 + x_2 = 0$ Dekart yaprog'ining $x_1 + x_2 = -4$ asimptotasining birinchi yaqinlashishi bo'ladi (3-rasmda keltirilgan). Uning cheksizga ketuvchi shoxalari uchun asimptotik yoyilmani hosil qilish uchun $z_1 = x_1, z_2 = x_1^{-1} x_2$ darajali almashtirishlarni bajarish kerak bo'ladi.



3-rasm. Dekart yaprog'i

Adabiyotlar ro'yxati:

1. B.S. Po'latov, A.A. Azimov "Darajali geometriyani oddiy differensial tenglamalarda qo'llanilishi" Magistrning XVIII ilmiy konferensiya materiallari SamDU 2018-y.
2. Xurramov Y.S, Po'latov B.S, Ibrohimov J.B "Ko'phadning keltirilmaslik alomati" , Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar, O'zMU Jizzax filiali 2022-y. I tom, 399-401-bet.

