

Buni e'tiborga olsak, unda quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\omega_{\varphi}^{\varepsilon_0}(\delta_1, \delta_2; \eta_1, \eta_2) \leq \omega_{\varphi}^{\varepsilon_0}(\delta_1; \eta_1) + \omega_{\varphi}^{\varepsilon_0}(\delta_2; \eta_2) \quad (13)$$

Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizlik moduli haqidagi masalalar ([3], [4]) larda qaralgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

12. Vallee Poussin Ch., de la. Lecons sur l'approximation des fonctions d'une variable reelie. Paris, 1919.
13. Гахов Ф.Д., Краевые задачи, изд. "Наука", Москва 1977, 638 стр.
14. А.О.Мусаев, А.Абдулхаликов, Икки ўзгарувчили функциянинг локал узлуksизлик модули ҳақида, "Инновацион ғоя ва лойиҳаларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш муаммолари" мавзусидаги IV-Республика илмий-амалий конференцияси илмий ишлар тўплами, Жиззах 2012, 218-219 бетлар.
15. Баба-заде М.А., Сингулярный оператор по разомкнутому контуру в модулях гладкости второго порядка, Уч.зап. МВ и ССО Аз.ССР, сер.физ.-мат. наук, 1977, 2, 13-22 стр.

PARAMETR QATNASHGAN TENGLAMALARNI GRAFIK USULDA YECHISH

Namazov Mirjalol Jo'raqul o'g'li

O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax Filiali

"Amaliy matematika" kafedrası o'qituvchisi

Annotatsiya: Akademik litsey "Algebra va matematik analiz asoslari" kursidan yaxshi ma'lumki parameter qantashgan har qanday tenglamani o'quvchilarimiz o'zlashtirishda biroz qiynalishadi. Bu muammoli savollarni o'quvchilarimizga tushuntirish uchun grafik usuldan foydalanib ko'rsatadigan bo'lsak, masala oddiyligini his qildirishimiz mumkin.

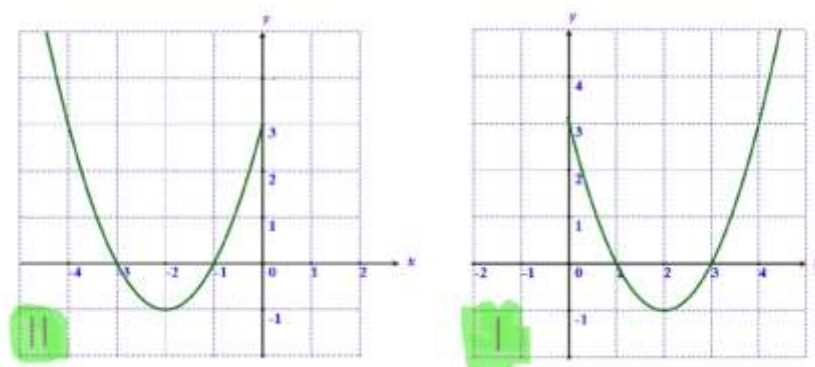
Kalit so'zlar: Parametr, tenglama, funktsiya, umumiy yechim.

Masalan quyidagi misollarni ko'rib o'tamiz:

1-misol. $x^2 - 4|x| - a + 3 = 0$ parametr qatnashgan misolni ikkita funktsiya grafigi ko'rinishga keltirib olamiz, $x^2 - 4|x| + 3 = a$ dan $y = x^2 - 4|x| + 3$ va $g = a$ funktsiyalarni hosil qilib ularni bitta koordinatalar sistemasida tasvirlaymiz. Bu yerda $g = a$ chiziq absissalar o'qiga parallel bo'ladi.

I) $x \geq 0$ bo'lganda $y = x^2 - 4x + 3$ hosil bo'ladi. Bunda $y = x^2 - 4x + 4 - 1 = (x - 2)^2 - 1$, $x_0 = 2$, $y_0 = -1$ OX o'qini kesib o'tganda $y = 0$ ya'ni $x^2 - 4x + 3 = 0$ uchun funktsiya nollari $x_1 = 1$ va $x_2 = 3$ bo'ladi. OY o'qini kesib o'tganda $x = 0$ da $y = 3$ bo'ladi.

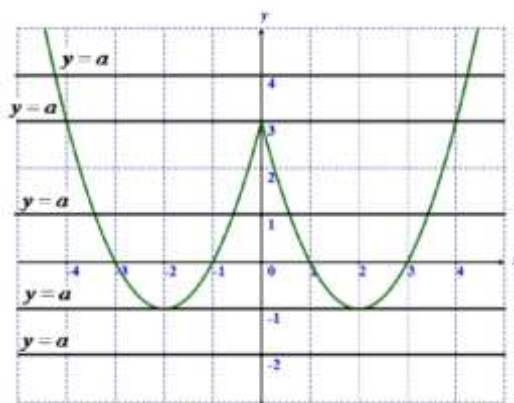
II) $x < 0$ bo'lganda $y = x^2 + 4x + 3$ hosil bo'ladi. Bunda $y = x^2 + 4x + 4 - 1 = (x + 2)^2 - 1$, $x_0 = -2$, $y_0 = -1$ OX o'qini kesib o'tganda $y = 0$ ya'ni $x^2 + 4x + 3 = 0$ uchun funktsiya nollari $x_1 = -1$ va $x_2 = -3$ bo'ladi. OY o'qini kesib o'tganda $x = 0$ da $y = 3$ bo'ladi.



Yuqoridagi ikki (I va II) hollarni umumlashtirib, $g = a$ chiziqni quyidagicha grafik hosil bo'ldi.

Tenglama ildizlari uchun quyidagi gipotezalar bo'ladi:

- 1) $a = 3$ da 3 ta (bir juft qarama-qarshi ishorali, bitta nolga teng) ildizlarga ega bo'ladi.
- 2) $a > 3$ da 2 ta (bitta juft qarama-qarshi ishorali) ildizlarga ega bo'ladi.
- 3) $-1 < a < 3$ da 4 ta (ikkita juft qarama-qarshi ishorali) ildizlarga ega bo'ladi.
- 4) $a = -1$ da 2 ta (bir juft qarama-qarshi ishorali) ildizlarga ega bo'ladi.
- 5) $a > -1$ kamida bir juft qarama-qarshi ildizlarga ega bo'ladi.
- 6) $a < -1$ da yechimga ega emas.



2-misol. $|x^2 - 4ax| = a$ parameter qatnashgan misolni ikkita funksiya grafigi ko'rinishga keltirib olamiz $|x^2 - 4ax| = a$ dan $y = |x^2 - 4ax|$ va $y = a$ funksiyalarni hosil qilib ularni bitta koordinata sistemasida tasvirini hosil qilamiz:

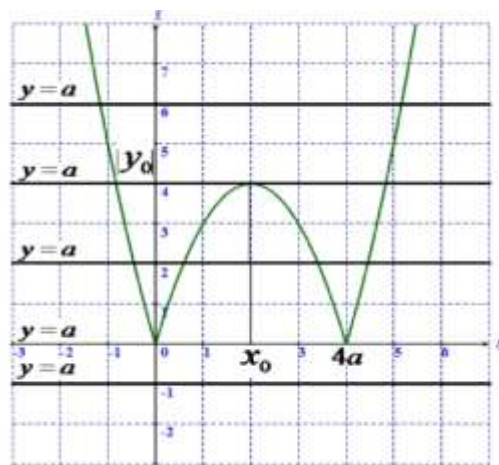
I) $y = |x^2 - 4ax|$ funksiya grafigini yasaymiz : avval $x_0 = -\frac{-4a}{2} = 2a$ da

$y_0 = 4a^2 - 8a^2 = -4a^2$ ga teng bo'ladi. Endi funksiyaning nollarini topamiz :
 $|x^2 - 4ax| = 0 \rightarrow x^2 - 4ax = 0 \rightarrow x(x - 4a) = 0 \rightarrow x_1 = 0$ va $x_2 = 4a$

nuqtalardan o'tadi. $y = |x^2 - 4ax|$ modulli funksiya $y \geq 0$ qiymatlar qabul qilganligi uchun funksiya grafigi OX o'qida OY o'qining musbat yo'nalishiga sinadi.

II) $y = a$ funksiya grafigi OX o'qiga parallel to'g'ri chiziq.

Yuqoridagi ikki (I va II) hollarni umumlashtirib bitta koordinatalar sistemasida tasvirlaymiz.



Tenglama ildizlari uchun quyidagi gipotezalar bo‘ladi:

- 1) $y = |y_0|$, $y_0 = a$ da 3 ta (ikkita musbat , bitta manfiy) ildizga ega bo‘ladi.
 $4a^2 = a$, $a(4a - 1) = 0$, $a \neq 0$ $a = \frac{1}{4} = 0,25$
- 2) $a = 0$ da yagona ildizga ega bo‘ladi.
- 3) $0 < y < |y_0|$, $0 < a < 4a^2$ da 4 ta (3 ta musbat, 1ta manfiy) ildizga ega bo‘ladi.
 $a > 0$, $a < 4a^2$, $4a^2 - a < 0$, $a(4a - 1) < 0$
- 4) $y > y_0$ da 2 ta (biri musbat ikkinchisi manfiy) ildizga ega bo‘ladi.
 $a > 4a^2$, $4a^2 - a < 0$, $a(4a - 1) < 0$
- 5) $y < 0$ da $a < 0$ da yechimga ega bo‘lmaydi.
- 6) $y > 0$ da $a > 0$ da kamida ikkita ildizga ega bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. A.U.Abdusamidov, H.A.Nasimov , U.M.Nosirov, J.H.Husanov Algebra va matematik analiz asoslari I,II-qism Akademik litseylar uchun darslik.1995 yil.
2. I.Isroilov, Z.Pashayev Geometriya I,II-qism Akademik litseylar uchun darslik.

ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI SONLI YECHISH

Nuraliyev To‘lqin Alimardanovich

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

“Amaliy matematika” kafedrası o‘qituvchisi

Xandamov Yigitali Xolmirza o‘g‘li

O‘zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali

“Amaliy matematika” kafedrası o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ko‘pincha differensial tenglamaning aniq yechimini topishning iloji bo‘lmaydi. Bu holatda taqribiy yechimni sonli yechishga to‘g‘ri keladi. Funktsiyaning ma‘lum bir oraliq chegaralaridagi qiymati asosida oraliqning boshqa nuqtalaridagi qiymatlarini hisoblash uchun quyidagi usullar yordamga keladi.

Kalit so‘zlar: Koshi masalasi, Eyler usuli, Eyler-Koshi usuli.

Oddiy differensial tenglamalar uchun boshlang‘ich shartlarning berilishiga ko‘ra ikki xil boladi. Funktsiyaning biron bir oraliqning chegarasidagi yoki bitta nuqtadagi qiymati berilgan bo‘ladi. Oraliqning chegarasida qiymatlari berilgan bo‘lsa, chegaraviy masala, bitta nuqtada qiymatlari berilgan bo‘lsa, Koshi masalasi deyiladi.

Biz oddiy differensial tenglama uchun qo‘yilgan Koshi masalasini Eyler usulida yechishni ko‘rib chiqamiz[1].