



GEOMETRIK, FIZIK, IQTISODIY VA BOSHQA TATBIQIY MASALALARNI DIFFERENSIAL HISOBLASH USULLARI

Tajidinov Ilhomidin Nabijonovich
Andijon shahar 1-son kasb-hunar maktabi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada differential tenglamalar yechish usullari va ularni o'rgatish usullari, hisoblashning oson usullari haqida fikr yuritiladi.

Kalit so'zlar: *Pikar teoremasi, Koshi masalasi, oshkormas yechimi, hususiy yechimi, Peano teoremasi*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются методы решения дифференциальных уравнений и методы их обучения, простые методы расчета.

Ключевые слова: *теорема Пикара, проблема Коши, нераскрытое решение, частное решение, теорема Пеано.*

ABSTRACT

This article discusses methods of solving differential equations and methods of teaching them, easy methods of calculation.

Key words: *Picard's theorem, Cauchy's problem, undisclosed solution, private solution, Peano's theorem*

KIRISH

Ma'lumki, matematika o'qitish metodikasi fani pedagogika fanining ma'lum bir bo'limi bo'lib, u matematika fanini o'qitish qoidalarini o'rganish bilan shug'ullanadi. Matematika o'qitish metodikasi matematika fanini o'qitish qonuniyatlarini o'rganish jarayonida pedagogika, mantiq, psixologiya, matematika, lingvistika va falsafa fanlari bilan uzviy aloqada bo'ladi. Boshqacha aytganda, maktabda matematika o'qitish muammolari mantiq, psixologiya, pedagogika, matematika va falsafa fanlari bilan uzviy bog'liqlikda hal qilinadi.

Matematika o'qitish metodikasining metodologik asosi bilish nazariyasiga asoslangandir. Matematika metodikasi fani matematik ta'limning maqsadi, mazmuni, formasi, uslubi va uning vositalarini dars jarayoniga tatbiqiy qonuniyatlarini o'rganib keladi. Matematika fani fizika, chizmachilik, kimyo va astronomiya fanlari bilan ham uzviy aloqada bo'ladi. Matematika fanining boshqa fanlar bilan uzviy aloqasi quyidagi ikki yo'l bilan amalga oshiriladi:



1) matematika tizimining butunligini buzmaganda qo'shni fanlarning dasturlarini moslashtirish;

2) boshqa fanlarda matematika qonunlarini, formulalarini teoremlarni o'rganish bilan bog'liq bo'lgan materiallardan matematika kursida foydalanish. Hozirgi vaqtda matematika dasturini boshqa fanlar bilan moslashtirish masalasi ancha muvaffaqiyatli hal qilingan. Masalan, funksiyalar va ularni grafik tasvirlash haqida fizikada foydalaniladigan ba'zi ma'lumotlarni o'quvchilar VII sinfdan boshlab o'rgana boshlaydilar. VIII sinfdan beriladigan geometrik yasashlarga doir ko'p bilimlar chizmachilik fani uchun boy material bo'ladi, chizmachilikning vazifasi bu bilimlarni turli chizmachilik ishlarini bajarish yo'li bilan puxtalashdan iboratdir

ADABIYOTLAR TAHLILI VA TADQIQOT METODIKASI

Erkli o'zgaruvchilar, ularning noma'lum funksiyasi (yoki funksiyalari) va noma'lum funksiyaning hosilasi qatnashgan tenglik differensial tenglama deyiladi. Agar differensial tenglamada erkli o'zgaruvchi bitta bo'lsa u oddiy differensial tenglama deyiladi. Erkli o'zgaruvchilar soni ikkita va undan ortiq bo'lsa u hususiy hosilali differensial tenglama deyiladi.

Agar tenglamada noma'lum funktsiya hosila yoki differentsial ostida qatnashsa, bunday tenglama differentsial tenglama deyiladi. Agar differentsial tenglamada noma'lum funktsiya faqat bir o'zgaruvchiga bog'liq bo'lsa, bunday tenglama oddiy differentsial tenglama deyiladi.

Agar differentsial tenglamadagi noma'lum funktsiya ikki yoki undan ortiq o'zgaruvchilarga bog'liq bo'lsa, bunday tenglama xususiy hosilali differentsial tenglama deyiladi.

Differentsial tenglamaning tartibi deb, shu tenglamada qatnashuvchi hosilaning (differentsialning) eng yuqori tartibiga aytiladi.

Oddiy differentsial tenglama echimining grafigi uning integral egri chizig'i deyiladi. n-tartibli differentsial tenglamaning echimida n ta erkli o'zgaruvchi son qatnashadi. Bu o'zgaruvchi sonlarni o'z ichiga olgan echim umumiy echim deyiladi. Umumiy echimning grafik ko'rinishi integral egri chiziqlar dastasini ifodalaydi. Umumiy echimda qatnashuvchi erkli o'zgaruvchilarning aniq son qiymatlari ma'lum bo'lsa umumiy echimdan xususiy echimni ajratib olish mumkin. Umumiy echimga kiruvchi erkli o'zgaruvchi masalaning boshlang'ich shartlaridan aniqlanadi. Bunda masala quyidagicha qo'yiladi:



differentzial tenglamaning shunday echimi $y = \phi(x)$ ni topish kerakki, bu echim erkli o'zgaruvchi x ning berilgan qiymati $x=x_0$ da quyidagi qo'shimcha shartlarni qanoatlantirsin.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Birinchi tartibli differentzial tenglama ($n=1$) uchun Koshi masalasi quyidagichadir: boshlang'ich shart $x=x_0$ da $y=y_0$ ni qanoatlantiruvchi $y' = f(x, y)$ differentzial tenglamaning echimi topilsin. Birinchi tartibli differentzial uchun Koshi masalasining geometrik ma'nosi shundaki, umumiy echimdan (egri chiziqlar dastasidan) kordinatalari $x=x_0$, $y=y_0$ bo'lgan nuqtadan o'tuvchi integral egri chiziq ajratib olinadi.

Differentzial tenglamalarning aniq echimini topish juda kamdan – kam xollardagina mumkin bo'ladi. Amaliyotda uchraydigan ko'pdan – ko'p masalalarda aniq echimni topishning iloji bo'lmaydi. Shuning uchun differentzial tenglamalarni echishda taqribiy usullar muhim rol o'ynaydi. Bu usullar echimlar qay tarzda ifodalanishlariga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadilar:

1. Analitik usullar. Bu taqribiy usullarda echim analitik (formula) ko'rinishda chiqadi.
2. Grafik usullar. Bu hollarda echimlar grafik ko'rinishlarda ifodalanadi.
3. Sonli usullar. Bunda echim jadval ko'rinishida olinadi.

Hisoblash matematikasida mazkur uch guruhga kiruvchi bir qancha usullar ishlab chiqilgan. Bu usullarning bir-birlariga nisbatan muayyan kamchiliklari va ustunliklari mavjud. Muhandislik masalalarini echishda shularni hisobga olgan holda u yoki bu usulni tanlab olish lozim bo'ladi.

Agar $(x_0; y_0)$ nuqta atrofida $f(x, y)$ funktsiyaning uzluksiz va chegaralangan xususiy hosilasi $(,) ' f x y y$ mavjud bo'lsa, u holda $\{y_i(x)\}$ ketma – ketlik $(,) ' y = f x y$ tenglamaning echimi bo'lgan va $y(x_0)=y_0$ shartni qanoatlantiruvchi $y(x)$ funktsiyaga yaqinlashadi. Demak, differentzial tenglamalarni echishda ushbu teoremaning shartlari bajarilsa (ya'ni (1.4.7) yaqinlashuvchi bo'lsa), Pikar usulini qo'llash mumkin. Agar (1.4.7) o'zoqlashuvchi bo'lsa, bu usulning ma'nosi bo'lmaydi.

Yuqorida ko'rilgan usullar taqribiy analitik usullar bo'lib, bu hollarda echimlar analitik (formula) ko'rinishlarida olindi. Bu usullar bilan topilgan echimning aniqlik darajasi haqida fikr yuritish birmuncha murakkab bo'ladi. Masalan, ketma – ket differentsiallash usulini qo'llaganda qatorning juda ko'p hadlarini hisoblashga to'g'ri keladi va ko'p hollarda bu qatorning umumiy hadini aniqlab bo'lmaydi. Pikar algoritmini qo'llaganimizda esa, juda ko'p murakab integrallarni hisoblashga to'g'ri



keladi va ko'p hollarda integral ostidagi funktsiyalar elementar funktsiyalar orqali ifodalanmaydi. Amaliy masalalarni echishda echimlarni formula ko'rinishida emas, balki jadval ko'rinishida olish qulay bo'ladi. Differentsial tenglamalarni raqamli usullar bilan echganda echimlar jadval ko'rinishida olinadi.

Runge - Kutta usuli ko'p jihatdan Eyler usuliga o'xshash, ammo aniqlik darajasi eyler usuliga nisbatan yuqori bo'lgan usullardan biridir. Runge-Kutta usuli bilan amaliy masalalarni echish juda qulay. Chunki, bu usul orqali noma'lum funktsiyaning x_{i+1} dagi qiymatini topish uchun uning x_i dagi qiymati aniq bo'lishi etarlidir. Runge-Kutta usuli uning aniqlash darajasiga ko'ra bir necha turlarga bo'linadi. Shulardan amaliyotda eng ko'p qo'llaniladigani to'rtinchi daraja aniqlikdagi Runge-Kutta usulidir. Birinchi tartibli $y=f(x,y)$ differentsial tenglama uchun $x=x_i$ ($i=0,1,2,\dots,n$) $y=y_i$ ma'lum bo'lsin. Bu erda y_i boshlang'ich shart ma'nosida bo'lmasligi ham mumkin.

XULOSA

Hosil qilingan formula Eyler usulining asosiy ishchi formulasi bo'lib, uning yordamida tugun nuqtalarga mos bo'lgan differentsial tenglamaning y_i xususiy yechimlarini topish mumkin. Yuqoridagi formuladan ko'rinib turibdiki, y_{i+1} yechimni topish uchun y_i yechimnigina bilish kifoya. Demak, Eyler usuli bir qadamli usullar jumlasiga kiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi "Ta'lim to'g'risidagi" 3-gi qonuni, Marifat gazetasi 1997 yil 1-oktabr soni.
2. I.A.Karimov "Barkamol avlod - O'zbekiston taraqqiyotining poydevori" Toshkent Sharq nashriyoti 1999 yil.
3. O'zbekiston Respublikasi "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" to'g'risidagi qonuni, "Xalq ta'limi jurnali" 1998 yil 2-soni.
4. M.H.Isroilov "Hisoblash metodlari" 1-qism. Toshkent. 1988 yil.