ENG SODDA DIFFERENSIAL TENGLAMALAR

Yo’ldasheva Guloyim

Andijon Davlat Universiteti Matematika-mexanika fakulteti

matematika yo’nalishi 4M1 guruh talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada eng sodda differensial tenglamalar haqida nazariy va amaliy ma’lumotlar keltiriladi. Differensial tenglamalar matematik analizning muhim bo‘limlaridan biri bo‘lib, ularning sodda shakllarini o‘rganish bu sohani kengroq tushunishga zamin yaratadi. Maqolada birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalarning xususiyatlari, ularning yechim usullari, shuningdek, amaliy masalalarda qo‘llanilishi batafsil yoritiladi. Bu o‘quv material matematik nazariyani amaliy muammolar bilan bog‘lashni osonlashtiradi.

Kalit so‘zlar: Differensial tenglamalar, birinchi tartib, umumiy yechim, xususiy yechim, matematik model, Cauchy masalasi, integrallash.

Kirish Differensial tenglamalar matematikada tabiiy jarayonlarni va tizimlarning o‘zgarish qonuniyatlarini o‘rganish uchun eng samarali vositalardan biridir. Ushbu tenglamalar yordamida vaqtga bog‘liq o‘zgarishlar, harakatlar, issiqlik uzatish, kimyoviy reaktsiyalar va boshqa ko‘plab jarayonlar matematik ifodalab boriladi.

Eng sodda differensial tenglamalar odatda birinchi tartibli bo‘lib, ular quyidagi ko‘rinishga ega:

$$\frac{dx}{dy} = f(x, y)$$

Bu tenglamalar tabiiy jarayonlarni o‘rganishda muhim ahamiyatga ega, chunki ular tizimlarning dinamikasini ifodalashga imkon beradi. Maqolada eng sodda differensial tenglamalarning asosiy turlari, ularni yechish usullari va amaliy masalalardagi qo‘llanilishi yoritiladi.

Asosiy qism Ma'lumki, matematikadagi bir qator tushunchalar, funksiya, sonli ketma-ketlik, funksiyaning limiti, hosila, integral tushunchalarini kiritilishiga amaliyotning bir qator masalalarini yechish turtki bo'lganidek, differensial tenglama tushunchasini kiritilishiga ham matematika, fizika, kimyo, mexanika, biologiya, iqtisodiyot va boshqabir qator fanlarda uchraydigan jarayonlarni o'rganish turtki bo'lgan. Differensial tenglamalarni o'rganish bilan tegisli jarayonlar haqidabiror ma'lumotga, ta'savvurga ega bo'lamiz. O'sha differensialtenglamalar o'rganilayotgan jarayonning matematik modelidan iborat bo'ladi. Bu model qanchalik mukammal bo'lsa, differensial tenglamalarni o'rganish natijasida olingan ma'lumotlar o'rganilayotgan jarayonlarni shunchalik to'liq harakterlaydi. Tabiatda uchraydigan ko'plab jarayonlar bir xil differensial tenglamalar bilan tavsiflanishi mumkin. Bunda biror matematik modelni to'la o'rganish natijasidan tabiatdagi turli jarayonlarni tushuntirishda foydalanish mumkinligi kelib chiqadi. Bu aytilganlardan differensial tenglamalar amaliyotining ko'plab masalalarini o'rganishda muhim qurol bo'lib hisoblanishi kelib chiqadi.

Tarif: Erkli o'zgaruvchi x, noma'lum funksiya $y = f(x)$ va uning turlitartibli hosilalari yoki differensiallarini o'z ichiga olgan munosabatga <u>differensial tenglama</u> deyiladi. Masalan,$y''' + y'sinx - x^2y - 3lnx = 0$, $y'' + xy' = x^2 + 1$, $y'' = yy'$ lar differensial tenglamalardir.

Tarif: Differensial **tenglamaning yechimi** deb, berilgandifferensial tenglamani qanoatlantiradigan, ya'ni uni ayniyatga aylantiradigan funksiyaga aytiladi.

Masalan, $y'' + y = 0$ tenglamaning yechimi $y = cosx$ dan iborat, chunki $y' = -sinx$, $y'' = -cosx$ bo'lgani uchun $-cosx + cosx = 0$ yoki $0 = 0$. Demak, $y = cosx$ berilgan tenglamani qanoatlantiryapti.

Differensial tenglama tarkibiga kiruvchi noma'lum funksiya hosilasining yoki differensialining eng yuqori tartibiga differensial<u>tenglamaning **tartibi**</u> deyiladi.

Masalan,$y' = sinx$ birinchi tartibli, $y'' - 9x^2 = 0$ ikkinchi tartibli va

$y'^4 - y''x = x^2$ to'rtinchi tartibli differensial tenglamadir.

Hosilaga nisbatan algebraik ko'rinishga keltirilgan tenglamadagi eng yuqori hosilaning darajasi <u>differensial tenglamaning **darajasi**</u> deyiladi.

Masalan, $y' - cosx = 0$ va $y'' + k^2y = 0$ lar birinchi darajali differensial tenglamalardir, $(y'')^2 + 16(y')^3 = 0$ esa ikkinchi darajali differensial tenglamadir.

Xulosa Eng sodda differensial tenglamalar matematik analizda muhim o‘rin egallaydi. Ularni o‘rganish murakkab tizimlarni tushunish va yechish uchun poydevor bo‘lib xizmat qiladi. Birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar tabiat va texnikadagi turli xil hodisalarni modellashtirish uchun keng qo‘llaniladi. Masalan, radioaktiv moddaning parchalanishi, bakteriyalarning ko‘payishi, va issiqlikning o‘tkazilishi kabi jarayonlar birinchi tartibli differensial tenglamalar yordamida ifodalanadi. Ushbu tenglamalarning umumiy va xususiy yechimlarini topish usullari matematik nazariya va amaliyot o‘rtasidagi aloqani ta’minlaydi. Differensial tenglamalar yordamida real jarayonlarni modellashtirish nafaqat matematik muammolarni hal qilishda, balki muhandislik, fizika, biologiya va iqtisodiyot sohalarida ham muhim o‘rin tutadi. Ushbu maqolada taqdim etilgan bilimlar o‘quvchilarga differensial tenglamalarni chuqurroq tushunishga va ularning yechimlarini amaliy muammolarni hal qilishda qo‘llashga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abduxamedov A.U., Nasimov X.A, Nosirov U.M, Xusanov J.X. Algebra va matematik analiz asoslari. 1-qism. Akademik litseylar uchun darslik. Tuzatilgan 2-nashri.-T.:”O’qituvchi”, 2003.-416 b.

2. Abduxamedov A.U., Nasimov X.A, Nosirov U.M.,Xusanov J.X. Algebra va matematik analiz asoslari. 2-qism Akademik litseylar uchun sinov darsligi.-T.:”O’qituvchi”, 2002.-368 b.

3. Abduaxmedov A. Nasimov X., Nosirov U.,Xusanov J. Algebra va analizdan masalalar to’plami. 1-qism. Akademik litseylar va kasb-xunar kollejlari uchun o’quv qo’llanma.-T.:”SHarq”, 2003.-152 b.

4. Shukurilov M. *Elementar matematika* — Toshkent: "Matematika", 2005. — 330 b.

5. Ismailov R. *Matematik analizga kirish* — Toshkent: "Sharq", 2013. — 278 b.

6. Yuldashev R. *Elementar matematika: nazariy va amaliy jihatlar* — Toshkent: "Fan", 2015. — 415 b

7. Axlimirzayev A. *Maktabda matematik analiz elementlari (o’quv qo’llanma)* T.:”SHarq”, 2003.-152 b.