

## DIFFERENSIAL TENGLAMALAR VA ULARNING FIZIK JARAYONLARNI TAHLIL QILISHDAGI AHAMIYATI

SHODIYA QODIROVA BAXRIDDINOVNA

Termiz muhandislik va agrotexnologiyalar  
universiteti akademik litseyi

### ANNOTATSIYA

Differensial tenglamalar – bu o‘zgaruvchi kattaliklar va ularning hosilalari o‘rtasidagi matematik bog‘liqlikni ifodalovchi tenglamalar bo‘lib, ular fizika, muhandislik, iqtisodiyot va boshqa sohalarda muhim ahamiyatga ega. Ular orqali tabiatda yuz beradigan turli jarayonlar, masalan, harakat, issiqlik tarqalishi, elektromagnit maydonlar va boshqa ko‘plab fizik hodisalar modellashtiriladi va tahlil qilinadi. Differensial tenglamalar, ayniqsa, vaqtga bog‘liq jarayonlar va tizimlarning o‘zgarishini o‘rganishda keng qo‘llaniladi. Bu maqolada differensial tenglamalar va ularning fizik jarayonlarni tahlil qilishdagi o‘rni, ahamiyati, shuningdek, turli sohalarda qo‘llanilishi ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: *differensial tenglamalar, fizik jarayonlar, modellashtirish, elektromagnit maydonlar, harakat qonunlari, tizimlarning o‘zgarishi, vaqtga bog‘liq jarayonlar, matematik modellar, fiziologik jarayonlar, o‘zgarimas tizimlar, o‘zgaruvchan tizimlar.*

### KIRISH

Differensial tenglamalar matematikada tizimlarning o‘zgarishini va ularning dinamikasini modellashtirishda asosiy vositadir. Ular, o‘zgaruvchi kattaliklarning o‘zaro bog‘liqligini va ularning vaqt o‘tishi bilan qanday o‘zgarishini ifodalovchi matematik tenglamalardir. Bu tenglamalar fizik jarayonlarni, masalan, harakat, issiqlik tarqalishi, elektromagnit maydonlar va boshqa ko‘plab tizimlarning dinamikasini tahlil qilishda keng qo‘llaniladi. Shuningdek, iqtisodiyot va muhandislik kabi boshqa sohalarda ham differensial tenglamalar yordamida tizimlarning xatti-harakatlari prognoz qilinadi va optimallashtiriladi.

Fizika, iqtisodiyot, muhandislik va biologiya kabi sohalarda differensial tenglamalar tabiiy va ijtimoiy tizimlarning o'zgarishini tushunishga va ularni boshqarishga yordam beradi. Masalan, fizikada harakat qonunlari, issiqlik tarqalishi yoki zarrachalar harakati differensial tenglamalar yordamida ifodalanadi. Iqtisodiyotda esa resurslarni optimal taqsimlash va bozor o'zgarishlarini prognozlashda bu tenglamalardan foydalaniladi. Muhandislikda esa texnologik jarayonlar va qurilmalarni optimallashtirishda differensial tenglamalar asosiy vosita hisoblanadi.

#### Differensial Tenglamalarning Foydasi

- **Fizik jarayonlar:** Tabiyatda yuz beradigan barcha o'zgarishlarni matematik modellar orqali tahlil qilish imkonini beradi. Bu jarayonlar odatda vaqtga bog'liq va ularda turli omillarning o'zgarishi kuzatiladi.

- **Iqtisodiy jarayonlar:** Resurslar, narxlar, va iqtisodiy tizimlarning o'zgarishini matematik tahlil qilish uchun differensial tenglamalar ishlatiladi.

- **Muhandislikda qo'llanishi:** Qurilma va tizimlarning samarali ishlashini ta'minlash, ularning barqarorligini baholash va optimallashtirishda yordam beradi.

Differensial tenglamalar yordamida tizimlarning xatti-harakatlarini aniq prognoz qilish, optimal holatlarni aniqlash va turli fizik va texnik jarayonlarni boshqarish mumkin. Bu esa ilmiy tadqiqotlarda va amaliy qo'llanmalarda muhim o'rin tutadi.

#### ASOSIY QISM

Differensial tenglamalar matematikada tizimlarning o'zgarishini va ularning dinamikasini modellashtirishda asosiy vositadir. Ushbu qismda har bir sohada differensial tenglamalarning nazariy va amaliy qo'llanilishi, matematik misollar bilan ko'rsatiladi.

Differensial tenglamalar matematikada tizimlarning o'zgarishini va ularning dinamikasini modellashtirishda asosiy vositadir. Ular, o'zgaruvchi kattaliklarning o'zaro bog'liqligini va ularning vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini ifodalovchi matematik tenglamalardir. Bu tenglamalar fizik jarayonlarni, masalan, harakat, issiqlik tarqalishi, elektromagnit maydonlar va boshqa ko'plab tizimlarning dinamikasini tahlil qilishda keng qo'llaniladi. Shuningdek, iqtisodiyot va muhandislik kabi boshqa

sohalarda ham differensial tenglamalar yordamida tizimlarning xatti-harakatlari prognoz qilinadi va optimallashtiriladi.

Fizika, iqtisodiyot, muhandislik va biologiya kabi sohalarda differensial tenglamalar tabiiy va ijtimoiy tizimlarning o'zgarishini tushunishga va ularni boshqarishga yordam beradi. Masalan, fizikada harakat qonunlari, issiqlik tarqalishi yoki zarrachalar harakati differensial tenglamalar yordamida ifodalanadi. Iqtisodiyotda esa resurslarni optimal taqsimlash va bozor o'zgarishlarini prognozlashda bu tenglamalardan foydalaniladi. Muhandislikda esa texnologik jarayonlar va qurilmalarni optimallashtirishda differensial tenglamalar asosiy vosita hisoblanadi.

### **Nazariy tahlil**

Nazariy jihatdan differensial tenglamalar tizimlarning o'zgarishlarini tasvirlashda juda muhimdir. Ular oddiy fizik jarayonlardan tortib, murakkab ijtimoiy tizimlarga, har bir o'zgarishni matematik shaklda tasvirlashga imkon beradi. Masalan, fizikada harakat qonunlari yoki issiqlik tarqalishi kabi jarayonlarni tahlil qilishda differensial tenglamalar qo'llaniladi. Bu tenglamalar tizimning vaqt o'tishi bilan qanday o'zgarishini tushunishga yordam beradi va ular yordamida turli tashqi faktorlar ta'sirida tizimlarning qanday javob berishini oldindan prognoz qilish mumkin.

Iqtisodiyotda differensial tenglamalar bozorning o'zgarishini, narxlar va talabning dinamikasini tahlil qilishda ishlatiladi. Bu o'zgarishlar ijtimoiy tizimlarning qanday ta'sirlanishini tushunishga yordam beradi. Iqtisodiy modellarda bu tenglamalar resurslarni qanday optimal taqsimlash mumkinligini aniqlash, ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va narxlarni prognoz qilish kabi masalalarni yechishga yordam beradi.

Muhandislikda esa differensial tenglamalar texnologik jarayonlarning o'zgarishini tahlil qilish, qurilmalarning samaradorligini oshirish va ularni optimallashtirishda qo'llaniladi. Bunday tizimlar muhandislikda jarayonlarning samarali ishlashini ta'minlash va ularga ta'sir etuvchi omillarni kuzatish uchun differensial tenglamalar orqali chuqurroq tahlil qilish imkonini beradi.

### **Amaliy tahlil va misollar**

Amaliy jihatdan, differensial tenglamalar tabiiy va texnik jarayonlarni optimallashtirish va ularga ta'sir etuvchi omillarni aniqlashda qo'llaniladi. Misol uchun, fizikada harakat qonunlarini o'rganishda differensial tenglamalar yordamida obyektlarning tezlanishini hisoblash mumkin. Bunda obyektning massasi va unga ta'sir etuvchi kuch orqali o'zgarishlar tahlil qilinadi.

Iqtisodiyotda esa, differensial tenglamalar orqali resurslarni optimallashtirish va ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish mumkin. Masalan, iqtisodiy o'sish modelini yaratishda differensial tenglamalar yordamida ishlab chiqarish hajmi va boshqa omillar o'rtasidagi bog'lanishni tahlil qilish mumkin. Bu jarayonlar bo'yicha prognozlar tuzish va iqtisodiy o'zgarishlarga tezkor javob berish mumkin bo'ladi.

Muhandislikda esa qurilma va tizimlarning barqarorligini tahlil qilishda differensial tenglamalar ishlatiladi. Masalan, inshootlar barqarorligini hisoblashda tashqi yuklar va stresslarni tahlil qilish uchun differensial tenglamalar qo'llaniladi. Bunday tahlil yordamida qurilmaning xavfsizligini va samaradorligini oshirish mumkin.

## **XULOSA**

Differensial tenglamalar matematikada va ilm-fan sohalarida keng qo'llaniladigan vositadir. Ularning yordamida murakkab fizik jarayonlar, masalan, haroratning tarqalishi, elektr toki, mexanik harakatlar, suyuqliklar va gazlarning dinamikasi, iqlim o'zgarishlari, va boshqa ko'plab jarayonlarni tavsiflash mumkin. Differensial tenglamalar jismoniy va ijtimoiy tizimlarni tushunishga yordam beradigan asbob sifatida, ular real hayotdagi ko'plab muammolarni yechish uchun zarurdir. Ular matematik modellarda aniq natijalar va bashoratlar olish uchun ishlatiladi.

Matematikaning bu sohasi, murakkab tizimlarning vaqt bo'yicha o'zgarishini aniqlashga imkon beradi va tizimlarning o'zgarishlarini optimal tarzda bashorat qilish imkoniyatini yaratadi. Differensial tenglamalar orqali fizik jarayonlarni model qilish va tahlil qilishda biz ularga asoslangan yechimlar orqali tizimning qanday ishlashini, uning qaysi sharoitda stabil bo'lishini va qanday omillar unga ta'sir qilishini bilib olamiz.

Differensial tenglamalar yordamida hisoblangan yechimlar fizik jarayonlarning murakkabligini va o'zgaruvchanligini aniqroq tushunishga yordam beradi. Masalan, differensial tenglamalar yordamida issiqlik tarqalishini model qilish, elektromagnit maydonlarni tahlil qilish, yoki mexanik tizimlarning harakatini tushunish mumkin.

**Misollar:**

<b>Fizik Jarayon</b>	<b>Differensial Tenglama</b>	<b>Tahlil</b>
<b>Issiqlik Tarqalishi</b>	$\frac{\partial T}{\partial t} = k \nabla^2 T$	Bu tenglama issiqlikning material bo'yicha tarqalishini tasvirlaydi. T haroratni, k esa materialning issiqlik o'tkazuvchanligini bildiradi.
<b>Zaryadning O'zgarishi</b>	$\frac{\partial V}{\partial t} = (1/RC) * V$	Bu tenglama elektr zaryadining vaqt bo'yicha o'zgarishini va uning zaryad to'plami bilan qanday bog'lanishini ifodalaydi.
<b>Oshirilgan Bosim Tizimi</b>	$\frac{\partial P}{\partial t} = -k \nabla^2 P$	Bosimning vaqt bo'yicha o'zgarishini tasvirlaydi. Bu tenglama gazlar yoki suyuqliklardagi bosimni hisoblashda ishlatiladi.
<b>Mexanik Harakatlar</b>	$m * \frac{d^2x}{dt^2} = F$	Mexanik harakatni ifodalovchi klassik differensial tenglama bo'lib, x jismlarning harakatini va F esa unga ta'sir etayotgan kuchni bildiradi.

Differensial tenglamalar fizik jarayonlarni matematik tahlil qilishda juda muhim rol o'ynaydi. Ular orqali turli tizimlar, jarayonlar va harakatlar model qilinadi va ular yordamida biz tizimlarning qanday o'zgarishini bashorat qilishimiz mumkin. Bu matematik vositalar orqali ilm-fan va muhandislik sohalarida ko'plab muammolarni

samarali hal etish mumkin, masalan, issiqlik o'tkazish, elektromagnit maydonlar, mexanik tizimlar va boshqa ko'plab tizimlar.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Hoshimov, A.** (2020). *Differensial tenglamalar va ularning fizika jarayonlarini modellashtirishdagi ahamiyati*. Toshkent: O'zbekiston fanlar akademiyasi nashriyoti.
2. **Mirzaev, D.** (2018). *Matematik analiz va differensial tenglamalar*. Toshkent: O'zbekiston milliy universiteti nashriyoti.
3. **Qosimov, Z.** (2019). *Fizik jarayonlarning matematik modellari va differensial tenglamalar*. Samarqand: Samarqand universiteti nashriyoti.
4. **Salimov, X.** (2021). *Fizik jarayonlar va differensial tenglamalar*. Tahririyati: Toshkent universiteti nashriyoti.