

## DIFFERENSIAL TENGLAMA VA MATEMATIK FIZIKA TENGLAMALARI

*Shakarova Nazira Abdimurod qizi*

*Ohangaron tumani 59-umumiy o'rta ta'lim maktab Matematika fani o'qituvchisi*

**Annotatsiya:** Differensial tenglamalar matematikada va fizika sohalarida muhim rol o'ynaydi. Ular vaqt va fazodagi o'zgarishlarni ifodalovchi tenglamalardir. Matematik fizika tenglamalari esa fizik jarayonlarni matematik modellashtirishda qo'llaniladi. Ushbu maqolada differensial tenglamalar va matematik fizika tenglamalarining asosiy tushunchalari, turlari va qo'llanilishi haqida so'z yuritimiz.

**Kalit so'zlar:** differensial tenglamalar, matematika, fizika, funksiya, elektr maydonlar, magnit maydonlar.

Differensial tenglama — bu bir yoki bir nechta o'zgaruvchilar bo'yicha funksiyaning differensiallari (hujayralari) o'zaro bog'langan tenglama. Ular ko'plab ilmiy va muhandislik sohalarida, masalan, mexanika, elektr, termodinamika va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

Differensial tenglamalarni quyidagi turlari bor.

**Oddiy Differensial Tenglamalar (ODT):** Bu tenglamalar faqat bitta o'zgaruvchi (masalan, vaqt) bo'yicha funksiyaning differensialini o'z ichiga oladi. Masalan:

$$dy/dt = f(t, y)$$

Bu yerda  $y$  — o'zgaruvchi,  $t$  — vaqt, va  $f$  — berilgan funksiya.

**Qisman Differensial Tenglamalar (QDT):** Bu tenglamalar bir nechta o'zgaruvchi (masalan, vaqt va fazo) bo'yicha funksiyaning differensialini o'z ichiga oladi. Masalan:

$$(\partial u)/(\partial t) = c^2 (\partial^2 u)/(\partial x^2)$$

Bu yerda  $u$  — funksiyaning qiymati,  $c$  — tezlik,  $t$  — vaqt, va  $x$  — fazo koordinatasi.

Matematik fizika tenglamalari fizik jarayonlarni matematik modellashtirishda qo'llaniladigan differensial tenglamalardir. Ular ko'pincha fizik qonunlar va prinsiplar asosida tuziladi.

**Maxwell Tenglamalari:** Elektr maydonlari va magnit maydonlari o'rtasidagi munosabatlarni ifodalaydi. Ular elektromagnit maydonlarni tasvirlaydi va quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \rho/\epsilon_0, \nabla \cdot \mathbf{B} = 0, \nabla \times \mathbf{E} = -(\partial \mathbf{B})/(\partial t), \nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{j} + \mu_0 \epsilon_0 (\partial \mathbf{E})/(\partial t)$$

Bu tenglamalar elektr va magnit maydonlarining o'zaro ta'sirini ifodalaydi.

**Schrödinger Tenglamasi:** Kvant mexanikasida zarrachalarning harakatini ifodalaydi. U quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$\hbar(\partial \psi) / (\partial t) = -(\hbar^2) / 2m \nabla^2 \psi + V \psi$$

Bu yerda  $\psi$  — to'lqin funksiyasi,  $V$  — potentsial energiya, va  $m$  — zarrachaning massasi.

**Navier-Stokes Tenglamalari:** Suv va gazlar kabi suyuqliklarning harakatini ifodalaydi. Ular quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$(\partial)/(\partial t) + (\cdot \nabla) = -1/\rho \nabla p + \nu \nabla^2 +$$

Bu tenglama suyuqlikning tezligi , bosim p, zichlik  $\rho$ , va tashqi kuch o'rtasidagi munosabatni ifodalaydi.

#### **Xulosa:**

Differensial tenglamalar va matematik fizika tenglamalari ilm-fan va muhandislik sohalarida muhim ahamiyatga ega. Ular fizik jarayonlarni matematik modellashtirishda, nazariy va amaliy masalalarni hal qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu tenglamalar orqali biz tabiatdagi ko'plab jarayonlarni tushunish va bashorat qilish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Matematik fizika tenglamalari esa fizik qonunlarni matematik ifodalash orqali ilmiy tadqiqotlar va texnologik rivojlanish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Salohiddinov M.S., Nasriddinov G'.N. Oddiy differensial tenglamalar. T: 1994.
2. Jo'raev T. va boshqalar. Oliy matematika asoslari. 2-q. T.: «O'zbekiston». 1999.
3. Берман Г.Н., Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука 1985.
4. Hikmatov A.G., Toshmetov O'.T., Karasheva K., Matematik analizdan mashq va masalalar to'plami. T.: 1987.
5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”. 2000.