ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALAR.

Hayitova Dilxush Samad qizi

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU Jizzax filiali talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqola oddiy differensial tenglamalar (ODT) tushunchasini, ularning turlarini va hal qilish usullarini tahlil qiladi. ODT — bu bir yoki bir nechta mustaqil o'zgaruvchilar va ularning birinchi yoki yuqori tartibli hosilalaridan iborat matematik tenglamalardir. Maqolada birinchi va ikkinchi tartibli ODTlar, ularni hal qilish usullari (ajratish, integratsiya va boshqa metodlar) va bu tenglamalarning qo'llanilishi (fizika, muhandislik, biologia va iqtisodiyot sohalarida) ko'rib chiqilgan. ODTlar turli jarayonlarni modellashtirishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ilmiy tadqiqotlarda va amaliyotda keng qo'llaniladi. Maqola ODTlar orqali jarayonlarni chuqurroq tushunishga yordam beradigan nazariy asoslarni taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Oddiy differensial tenglama, chiziqli tenglama, chiziqsiz tenglama, ajratiladigan o'zgaruvchilar, integrallanadigan faktor, tartib, hosila.

Matematika va uning qo'llanmalari orasida differensial tenglamalar alohida o'rin tutadi. Oddiy differensial tenglamalar (ODT) matematikaning muhim bo'limlaridan biri bo'lib, turli jarayonlarni modellashtirish va tahlil qilishda keng qo'llaniladi. Oddiy differensial tenglama - bu bir yoki bir nechta mustaqil o'zgaruvchilar va birinchi yoki yuqori tartibli hosilalarning birikmasidan iborat tenglama.

Oddiy differensial tenglama bir yoki bir nechta noma'lum funksiyalar va ularning hosilalarini o'z ichiga oladi. Umumiy ko'rinishi quyidagicha yoziladi:

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

bu yerda:

- $y = y(x)$ −noma'lum funksiya,
- $\frac{dy}{dx}$ −y funksiyaning birinchi tartibli hosilasi,
- $f(x, y)$ −berilgan funksiya.

Oddiy differensial tenglamaning turlari:

1. Tartib bo'yicha tasnif: ODT tartibi tenglamadagi eng yuqori tartibli hosila bilan aniqlanadi.

- Birinchi tartibli ODT: $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$
- Ikkinchi tartibli ODT: $\frac{d^2y}{dx^2} = g(x, y, \frac{dy}{dx})$

2. Chiziqlilik bo'yicha tasnif:

- Chiziqli ODT: $\frac{dy}{dx} + p(x)y = q(x)$
- Chiziqsiz ODT: $\frac{dy}{dx} = y^2 + x$

Oddiy differensial tenglamalarni yechish usullari.

1. Ajratiladigan o'zgaruvchili usuli:

Agar tenglama $\frac{dy}{dx} = g(x)h(y)$ ko'rinishida bo'lsa, o'zgaruvchilarni ajratish orqali yechiladi. $\int \frac{1}{h(y)} dy = \int g(x)dx$.

2. Integrallanadigan faktor usuli:

Chiziqli birinchi tartibli ODT uchun qo'llaniladi. $\frac{dy}{dx} + p(x)y = q(x)$. Integrallanadigan factor $\mu(x) = e^{\int p(x)dx}$ hisoblanadi.

3. Boshqa usullar**:** Ular orasida Lagranj usuli, Bernoulli tenglamalari va boshqa muayyan tenglamalarni hal qilish usullari ham mavjud.

Amaliy qo'llanilishi.

1. Fizika: Nyutonning harakat qonunlari, elektr zanjirlari, issiqlik o'tkazuvchanligi.
2. Biologiya: Populyatsiyaning o'sish modeli, epidemiyalar tarqalishi.
3. Iqtisodiyot: Bozor modellari, foiz stavkalarining o'zgarishi.

Keling, yuqori tartibli, chiziqli differensial tenglamani ko'rib chiqamiz. Bu turdagi tenglamalar ko'pincha real hayotdagi o'zgaruvchan jarayonlarni, masalan, tebranish va elektr zanjirlardagi oqimni modellashtirishda uchraydi.

Quyidagi ikkinchi tartibli differensial tenglamani yechamiz:

$$y'' - 3y' + 2y = 0$$

bu yerda $y'' = \frac{d^2y}{dx^2}$ ikkinchi tartibli hosila, $y' = \frac{dy}{dx}$ birinchi tartibli hosila.

Yechish bosqichlari:

Bu tenglama yagona o'zgaruvchi bilan chiziqli, bir jinsli va doimiy koeffitsiyentli ikkinchi tartibli differensial tenglama bo'lib, uni xarakteristik tenglama yordamida yechish mumkin.

1) Xarakteristik tenglama toppish:

biz bunday tenglamani yechish uchun quyidagicha xarakteristik tenglamani yozamiz:

$$r^2 - 3r + 2 = 0$$

bu kvadrat tenglamani quyidagi formula bilan yechamiz:

$$r = \frac{-(-3) \pm \sqrt{(-3)^2 - 4 * 1 * 2}}{2 * 1}$$

$$r = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 8}}{2}$$

$$r = \frac{3 \pm 1}{2}$$

bu yerdan x uchun ikkita ildiz topamiz:

$$r_1 = 2 \text{ va } r_2 = 1$$

2) Umumiy yechimni yozamiz:

Xarakteristik tenglamaning ildizlari haqiqiy va o'zaro turli bo'lgani uchun umumiy yechim quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$y(x) = C_1 e^{r_1 x} + C_2 e^{r_2 x}$$

bu yerda C_1 va C_2 – ixtiyoriy konstantalar.

Ildizlarni tenglamaga qo'ysak:

$$y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{x}$$

Demak, bu tenglamaning umumiy yechimi:

$$y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{x}$$

Oddiy differensial tenglamalar (ODT) – bu turli jarayonlarni matematik modellashtirish uchun qudratli vositadir. Ular funksiyalar va hosilalari o'rtasidagi munosabatlarni ifodalaydi va real hayotdagi ko'plab masalalarni hal qilishda qo'llaniladi. Turli yechim usullarini o'rgatish orqali turli xil differensial tenglamalarni samarali yechish va qo'llash mumkin. ODTlarni tushunish va qo'llash ilmiy va texnik sohalardagi ko'plab jarayonlarni chuqurroq anglashga yordam beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Boyce, W. E., & DiPrima, R. C. (2012). *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. Wiley.

2. Coddington, E. A. (1989). *An Introduction to Ordinary Differential Equations*. Prentice Hall.

3. Abilova G., Shanazarov K., Shanazarova S. ANYLOGIC DASTURIY TA'MINOTNING IMKONIYATLARI VA AFZALLIKLARI //Академические исследования в современной науке. – 2023. – Т. 2. – №. 17. – С. 147-149.

4. Абылова Г. Д. и др. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ //QUALITY OF TEACHER EDUCATION UNDER MODERN CHALLENGES. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 423-426.