



FIDOYI VA JONKUYAR PEDAGOGLAR JURNALI

# *Ustozlar uchun*

**31**

**iyun 2022**

## **2-TO'PLAM**

### **USHBU SONDA**

#### **22-bet**

**SHAXSLARDA  
KREATIVIİK SIFATLARINI  
RIVOJLANTIRISH**



#### **122-bet**

**ANBE VA  
RANBE**



#### **227-bet**

**ПРЕСТУПЛЕНИЯ  
ПРОТИВ СЕМЬИ,  
МОЛОДЁЖИ И  
НРАВСТВЕННОСТИ**



## TO'LA DIFFERENSIAL TENGLAMAGA KELTIRIRILDIGAN TENGLAMALAR

**Rustamova Shohista Alisher qizi**

**Toshkent viloyati Chirchiq davlat pedagogika instituti**

[rustamova3196@gmail.com](mailto:rustamova3196@gmail.com)

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada differensial tenglamalar, chiziqli va to'la differensial tenglamalar, to'la va to'la differensial tenglamalarga keltiriladigan tenglamalar orasidagi munosabatlar, to'la bo'lmagan differensial tenglamalarni to'la differensial tenglamalarga olib kelish masalalari keltirib o'tilgan.

**Kalit so'zlar:** differensial tenglamalar, to'la differensial tenglamalar, integrallovchi ko'paytuvchi, bir jinsli, xususiy yechim, chiziqli.

Noma'lum funksiyaning hosilasi yoki differensial qatnashadigan tenglama differensial tenglama deyiladi. Tenglamadagi noma'lum funksiya hosilasi (differensial) ning eng yuqori tartibi tenglamaning tartibi deyiladi. Ushbu maqolada birinchi tartibli differensial tenglamalar bilan shug'ullanamiz.

Birinchi tartibli differensial tenglamaning umumiy ko'rinishi

$$F(x, y, y') = 0 \quad (1)$$

Agar  $M(x, y)dx + N(x, y)dy = du(x, y)$  bo'lsa, ya'ni  $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$  shart

bajarilsa,

$$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0 \quad (2)$$

tenglama to'liq differensial tenglama deyiladi. (2) ning umumiy yechimi  $u(x, y) = C$  ko'rinishda bo'ladi. Bu funksiyaning

$$u(x, y) = \int_{x_0}^x M(x, y)dx + \int_{y_0}^y N(x, y)dy \quad (3)$$

formula bo'yicha topish mumkin.

**Misol.**  $e^y dx + (xe^y - 2y)dy = 0$  differensial tenglamani yechamiz. Oldin bu tenglamani to'la differensial tenglama ekanligini tekshiramiz.

$$M = e^y$$

$$M'_y = e^y$$

$$N = xe^y - 2y$$

$$N'_x = e^y$$

Demak,  $M'_y = N'_x$  bo'lganligi uchun berilgan tenglama to'la differensial tenglama ekan. Tenglamani  $\frac{du}{dx} = M$  va  $\frac{du}{dy} = N$  shartlar hamda

$$u(x, y) = \int M dx + \varphi(y)$$

$$u(x, y) = \int N dy + \varphi(x)$$

formulalardan foydalanib hisoblaymiz.

$$u(x, y) = \int e^y dx + \varphi(y) = e^y x + \varphi(y)$$

$$\frac{du(x, y)}{dy} = N \text{ shart o'rinli bo'lganligi uchun } u(x, y) = \int e^y dx + \varphi(y) = e^y x + \varphi(y)$$

ifodani  $y$  bo'yicha differensiallaymiz.

$$\frac{du(x, y)}{dy} = e^y x + \varphi'(y) \text{ endi bu ifodani yuqoridagi shartga tenglaymiz:}$$

$$xe^y - 2y = e^y x + \varphi'(y) \text{ tenglikning ikki tarafidagi bir xil ifodalarni qisqartiramiz.}$$

$$-2y = \varphi'(y) \Rightarrow \varphi(y) = -y^2 + C$$

$$\text{Javob: } u(x, y) = e^y x - y^2 + C$$

Endi esa  $M'_y \neq N'_x$  bo'lgan holatni qaraylik.

$\mu M(x, y)dx + \mu N(x, y)dy = 0$  to'liq differensialli tenglama bo'lsa  $\mu = \mu(x, y)$  funksiya integrallovchi ko'paytuvchi deyiladi.  $\mu = \mu(x, y)$  ni topib uni berilgan tenglamaning har ikkala tarafiga ko'paytirsak tenglama to'liq differensial tenglamaga aylanadi.

Faqat  $x$  ga bog'liq  $\mu(x)$   $\frac{d \ln \mu}{dx} = \frac{M'_y - N'_x}{N}$  tenglamadan, faqat  $y$  ga bog'liq bo'lgan  $\mu(y)$  esa  $\frac{d \ln \mu}{dy} = \frac{N'_x - M'_y}{M}$  tenglamadan topiladi.

**Misol.**  $2xy \ln y dx + (x^2 + y^2 \sqrt{1 + y^2}) dy = 0$  tenglamani yechaylik.

$$\begin{aligned} M &= 2xy \ln y & M'_y &= 2x(\ln y + 1) & M'_y &\neq N'_x \\ N &= x^2 + y^2 \sqrt{1 + y^2} & N'_x &= 2x \end{aligned}$$

Bu tenglamani to'la differensial tenglamaga keltirish masalasini qaraymiz:

$$\frac{d \ln \mu}{dy} = \frac{2x - 2x \ln y - 2x}{2x \ln y} = -1$$

$$d \ln \mu = -dy$$

$$\int d \ln \mu = \int -dy$$

$$\ln \mu = -y$$

$$\mu = \frac{1}{y}$$

Integral ko'paytuvchiga tenglamaning ikkala tarafini ham ko'paytirgan holda to'la differensial tenglamaga keltiramiz. U holda tenglamamiz quydagicha bo'ladi:

$$2x \ln y dx + \left( \frac{x^2}{y} + y \sqrt{1 + y^2} \right) dy = 0$$

Endi tenglamani to'la differensiallikka tekshiramiz:

$$\begin{aligned} M &= 2x \ln y & M'_y &= \frac{2x}{y} \\ N &= \frac{x^2}{y} + y \sqrt{1 + y^2} & N'_x &= \frac{2x}{y} \end{aligned}$$

Hosil bo'lgan tenglama to'la differensiallik shartini qanoatlantirdi.

Demak integrallovchi ko'paytuvchini aniqlash orqali biz differensial tenglamalarni to'la differensial tenglamalarga keltirishimiz mumkin ekan. To'la differensial tenglamani esa yuqoridagi (3) formuladan foydalanib yechish mumkin bo'ladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. A.Hikmatov, O'.Toshmetov, K.Karasheva Matematik analizdan mashqlar va masalalar to'plami-Toshkent: O'qituvchi 1987. 132-145 b
2. Y.P.Oppoqov, N.Turgunov,I.A.Gafurov "Oddiy differensial tenglamalardan misol va masalalar to'plami" Voris-nashriyot: Toshkent 2009
3. M.S.Salohiddinov, G'.Nasriddinov Oddiy differensial tenglamalar-T:O'qituvchi 1982
- 4."Integral tenglamalarni taqribiy yechish usullari" uslubiy qo'llanma. Samarqand -2014
5. Краснов, М,Л. (1975). *Интегральные уравнения*.

|                                                                                                                                                 |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>YOSH DAVIRLARI PSIXOLOGIYASIDA YOSHGA OID PSIXOLOGIK INQIROZLA</b>                                                                           | <b>435-438</b> |
| <b>Boshlang'ich sinf matematika darslarida qo'llaniladigan zamonaviy metodlar</b>                                                               | <b>439-444</b> |
| <b>Erkin A'zamning "Tanho qayiq" darammasida ekologik muommolar talqini</b>                                                                     | <b>445-449</b> |
| <b>Boshlang'ich sinf o'quvchilarini kreativ fikrlashga o'rgatish usullari</b>                                                                   | <b>450-452</b> |
| <b>The use of the method of "mental attack" in the analysis of simple sentences in English grammar</b>                                          | <b>453-456</b> |
| <b>BOSHLANG'ICH SINFLARDA TA'LIM MAZMUNINI BOYTITISH USULLARI</b>                                                                               | <b>457-460</b> |
| <b>JAHONDA ELEKTR ENERGIYA ISTE'MOLIDA TARIFLARNING O'RNI</b>                                                                                   | <b>461-465</b> |
| <b>Bolaning o'qishga bo'lgan muhabbatini rivojlantirish hamda o'qishga bo'lgan muhabbatini uyg'otish usullariva yechimlari</b>                  | <b>466-470</b> |
| <b>O'z-o'zini axloqiy baholash muammosi - o'smir shaxsi shakllanishining eng muhim tarkibiy komponenti.</b>                                     | <b>471-474</b> |
| <b>Maktabgacha ta'lim yoshidagi bolalarning matematik tasavvurlarini rivojlantirishda axborot kommunikatsion texnologiyalaridan foydalanish</b> | <b>475-480</b> |
| <b>TO'LA DIFFERENSIAL TENGLAMAGA KELITIRIRILDIGAN TENGLAMALAR</b>                                                                               | <b>481-484</b> |