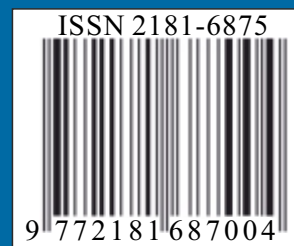




# BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI

Научный вестник Бухарского государственного университета  
Scientific reports of Bukhara State University

4/2023



4/2023

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI**  
**SCIENTIFIC REPORTS OF BUKHARA STATE UNIVERSITY**  
**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК БУХАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Ilmiy-nazariy jurnal**

**2023, № 4, may**

Jurnal 2003-yildan boshlab **filologiya** fanlari bo'yicha, 2015-yildan boshlab **fizika-matematika** fanlari bo'yicha, 2018-yildan boshlab **siyosiy** fanlar bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2000-yilda tashkil etilgan.

Jurnal 1 yilda 12 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2020-yil 24-avgust № 1103-sonli guvoohnoma bilan ro'yxatga olingan.

**Muassis: Buxoro davlat universiteti**

**Tahririyat manzili:** 200117, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.

Elektron manzil: nashriyot\_buxdu@buxdu.uz

**TAHRIR HAY'ATI:**

**Bosh muharrir:** Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bosh muharrir o'rinbosari:** Rasulov To'liqin Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor

**Mas'ul kotib:** Shirinova Mexrigiyo Shokirovna, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Kuzmichev Nikolay Dmitriyevich**, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor (N.P. Ogaryov nomidagi Mordova milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya)

**Danova M.**, filologiya fanlari doktori, professor (Bolgariya)

**Margianti S.E.**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Indoneziya)

**Minin V.V.**, kimyo fanlari doktori (Rossiya)

**Tashqarayev R.A.**, texnika fanlari doktori (Qozog'iston)

**Mo'minov M.E.**, fizika-matematika fanlari nomzodi (Malayziya)

**Adizov Baxtiyor Rahmonovich**, pedagogika fanlari doktori, professor

**Abuzalova Mexriniso Kadirovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Amonov Muxtor Raxmatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Barotov Sharif Ramazonovich**, psixologiya fanlari doktori, professor, xalqaro psixologiya fanlari akademiyasining haqiqiy a'zosi (akademigi)

**Baqoyeva Muhabbat Qayumovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich**, biologiya fanlari doktori, professor

**Djurayev Davron Raxmonovich**, fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Durdiyev Durdimurod Qalandarovich**, fizika-matematika fanlari doktori, professor

**Olimov Shirinboy Sharofovich**, pedagogika fanlari doktori, professor

**Qahhorov Siddiq Qahhorovich**, pedagogika fanlari doktori, professor

**Umarov Baqo Bafoevich**, kimyo fanlari doktori, professor

**Murodov G'ayrat Nekovich**, filologiya fanlari doktori, professor

**O'rayeva Darmonoy Saidjonovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Hayitov Shodmon Ahmadovich**, tarix fanlari doktori, professor

**To'rayev Halim Hojiyevich**, tarix fanlari doktori, professor

**Rasulov Baxtiyor Mamajonovich**, tarix fanlari doktori, professor (Andijon davlat Pedagogika instituti rektori)

**Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Boboyev Feruz Sayfullayevich**, tarix fanlari doktori (O'zR FA tarix instituti yetakchi ilmiy xodimi)

**Jo'rayev Narzulla Qosimovich**, siyosiy fanlar doktori, professor

**Qurbonova Gulnoz Negmatovna**, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

**Jumayev Rustam G'aniyevich**, siyosiy fanlar nomzodi, dotsent

**Quvvatova Dilrabo Habibovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Axmedova Shoira Nematovna**, filologiya fanlari doktori, professor

**Amonova Zilola Qodirovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

**Zaripov Gulmurot Toxirovich**, texnika fanlari nomzodi, dotsent

MUNDARIJA \*\*\* СОДЕРЖАНИЕ \*\*\* CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR \*\*\* EXACT AND NATURAL SCIENCES \*\*\*  
ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Rahmonova Ch.F., Niyozova Sh.A., Zokirov B.U., Ashirov O.N., Hasanov Sh.Sh., Abduraxmanov J.M.</b>	Mahalliy sharoitlarda an'anaviy usullarda tayyorlangan sut-qatiq mahsulotlarini mikrobiologik tadqiq qilish	4
<b>Imomova Sh.M., Rahmonqulova Z.B.</b>	Funksiyalarni Mathcad muhitida sonli integrallash	9
<b>Jumaev J.J., Atoev D.D.</b>	Investigation of the integro-differential equation of parabolic type with nonlocal condition	15
<b>Muxtarov Y., Xudoyberdiyev S.S.</b>	Chiziqli bir jinsli tenglamalarni yechishda darajali qatorlarni qo'llash	20
<b>Nuriddinov J.Z., Xasanova M.A., Qarshiboyeva Sh.Q.</b>	O'zgaruvchan koeffitsiyentli parabolik tipdagi integro-differensial tenglama yadrosining yagonaligi to'g'risida	24
<b>Muxtarov Y., O'roqov N.O'., Primov T.I.</b>	Chiziqli differensial tenglamalarni yechishda operator usulini qo'llash	33
<b>Quldoshova M.J., Rahmonov E.S.</b>	Iqtisodiy jarayonlarning eng sodda matematik modellarini axborot texnologiyalarini qo'llash orqali tuzish	37
<b>Rahmatov S.E., Quronboyev D.D.</b>	Issiqlik almashish jarayonini boshqarish masalasi	40
<b>Rahmonov E.S., Jamolov Sh.J.</b>	The cross section of recoil emission process of Ag(110) crystal	44
<b>Tolipov N.I.</b>	Birinchi skalyar ko'paytmaga ko'ra ortogonal aks ettirishlar $O(1,Y)$ gruppasi	50
<b>Мухаммадиева Д.К., Муродиллоева З.Х.</b>	Doira tashqarisida to'rtinchi tartibli elliptik tipdagi differensial tenglama uchun qo'yilgan ichki - chegaraviy masala	54
<b>Tursunov A.R., Axmedov A.A., Toshboboyev Sh.M.</b>	Применение свёрточных нейронных сетей для диагностирования рака лёгких на ранних стадиях	61
<b>Turapova A.U.</b>	Yurqa plyonkalar strukturasi tahlil qilish	67
<b>Дурдиев Д.К., Турдиев Х.Х., Тошев Д.А.</b>	Ikki o'lchamli panjarada lokal bo'lmagan Shredinger operatorining xos qiymati uchun asimptotik yoyilmalar	72
<b>Raximova S.M., Suvonova S.A.</b>	Решение задачи типа Коши-Гурса для уравнения гиперболического типа	89
	Maydon tranzistoriga optik signallar ta'sirini o'rganish	96

## FUNKSIYALARNI MATHCAD MUHITIDA SONLI INTEGRALLASH

*Imomova Shafolat Mahmudovna,*

*Buxoro davlat universiteti Amaliy matematika va  
dasturlash texnologiyalari kafedrasida dotsenti  
[shafolati@mail.ru](mailto:shafolati@mail.ru)*

*Rahmonqulova Zarnigor Bahodirovna,*

*Buxoro davlat universiteti Amaliy matematika  
(sohalar bo'yicha) mutaxassisligi magistri  
[Rahmonqulovazarnigor000@gmail.com](mailto:Rahmonqulovazarnigor000@gmail.com)*

**Annotatsiya:** Maqolada aniq integralning geometrik ma'nosi va integralni to'g'ri to'rtburchaklar formulasi yordamida hisoblash metodikasi ko'rsatilgan. Aniq integralni Mathcad muhitida trapetsiyalar va Simpson formulasi bilan hisoblash metodikasi taklif etilgan. Berilgan misolni hisoblash uchun adabiyotlarda ma'lum bo'lgan sonli usullardan foydalanilgan. Berilgan oraliqda integral qiymatini hisoblash uchun oraliqni qancha kichik bo'laklarga bo'lsak, yechim shu darajada aniq bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** boshlang'ich funksiya, elementar funksiya, integral, aniq integral, aniqmas integral, kvadratur, kvadratur formula, to'g'ri to'rtburchak formulasi, trapetsiya formulasi, Simpson formulasi, egri chiziqli trapetsiya, egri chiziqli trapetsiya yuzi, aniq yechim, bo'linish nuqtalari.

## ЧИСЛЕННАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ФУНКЦИЙ В СРЕДЕ MATHCAD

**Аннотация:** В статье представлен метод расчёта точного значения геометрического значения интеграла и формулы прямоугольников для расчёта интеграла. Метод расчёта интеграла с помощью формул трапеции и Симпсона предложен в среде Mathcad. Для расчёта примера использовались численные методы, известные из литературных источников. Для определения значения интеграла в заданном интервале интеграл был разбит на маленькие отрезки, чтобы получить точный результат.

**Ключевые слова:** начальная функция, элементарная функция, интеграл, определённый интеграл, неопределённый интеграл, квадратура, квадратурная формула, формула прямоугольника, формула трапеции, формула Симпсона, кривая трапеция, криволинейная поверхность трапеции, точное решение, точки деления.

## NUMERICAL INTEGRATION OF FUNCTIONS IN THE MATHCAD ENVIRONMENT

**Annotation:** The article presents a method for calculating the exact value of the geometric value of the integral and the formula of rectangles for calculating the integral. The method for calculating the integral using the trapezoid and Simpson formulas is proposed in the Mathcad environment. Numerical methods known from the literature were used to calculate the example. To determine the value of the integral in a given interval, it was divided into small segments in order to obtain an accurate result.

**Keywords:** initial function, elementary function, integral, definite integral, indefinite integral, quadrature, quadrature formula, rectangle formula, trapezoid formula, Simpson's formula, curved trapezoid, curvilinear surface of a trapezoid, exact solution, dividing points.

**Kirish.**

Kundalik hayotimizda uchraydigan ko'p muhandislik masalalarini yechishda aniq integrallarni hisoblashga to'g'ri keladi. Faraz qilaylik,  $\int_a^b f(x) dx$  hisoblash talab etilsin. Bu yerda  $f(x) - [a; b]$  kesmada berilgan uzluksiz funksiya. Bu integralni hisoblashda quyidagi formula (Nyuton—Leybnits formulasi) qo'llaniladi:

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a) \quad (1)$$

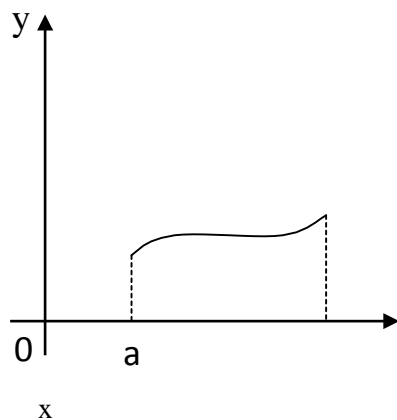
bu yerda  $F(x)$ — boshlang'ich funksiya. Agar boshlang'ich funksiya  $F(x)$  ni elementar funksiyalar orqali ifodalab bo'lmasa yoki integral ostidagi funksiya  $f(x)$  jadval ko'rinishida berilsa, u holda (1)

formuladan foydalanish mumkin emas. Bu holda aniq integralni taqribiy formulalar orqali hisoblashga to'g'ri keladi. Bunday formulalarga kvadratur formulalar deyiladi.

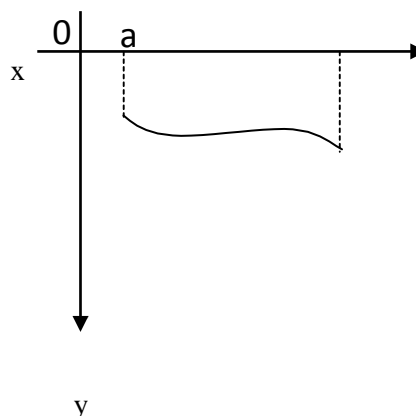
**Asosiy qism.**

**Aniq integralning geometrik ma'nosi**

Kvadratur formulalarni keltirib chiqarish uchun aniq integralning geometrik ma'nosini bilmoqlik lozim. Agar  $[a; b]$  kesmada  $f(x) \geq 0$  bo'lsa, u holda  $\int_a^b f(x) dx$  ning qiymati son jihatidan  $y = f(x)$  funksiyani grafigi hamda  $x = a, x = b$  to'g'ri chiziqlar bilan chegaralangan shakl (figura) ning yuziga teng (1-rasm). Agar  $[a; b]$  kesmada  $f(x) < 0$  bo'lsa, integralning qiymati yuqorida keltirilgan shaklning teskari ishora bilan olingan yuziga teng (2-rasm).



**1- rasm**



**2-rasm**

Shunday qilib aniq integralni hisoblash deganda biror shaklning yuzini hisoblash tushuniladi.[1] Quyida aniq integralni hisoblash uchun ba'zi taqribiy formulalar bilan tanishib chiqamiz.

**To'g'ri to'rtburchaklar va trapetsiyalar formulasi**

Faraz qilaylik, bizdan  $\int_a^b f(x) dx$  aniq integralning taqribiy qiymatini topish talab etilsin.  $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$  nuqtalar yordamida  $[a; b]$  kesmani  $p$  ta teng bo'lakchalarga bo'lamiz. Har bir bo'lakchanning uzunligi  $h = \frac{b-a}{n}$ . Bo'linish nuqtalari esa:

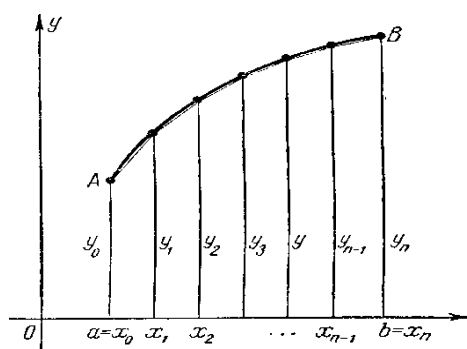
$$x_0 = a; \quad x_1 = a + h; \quad x_2 = a + 2h; \quad x_3 = a + 3h \quad \dots \quad x_{n-1} = a + (n-1)h; \quad x_n = b$$

Bu nuqtalarni tugun nuqtalar deb ataymiz.  $f(x)$  funksiyaning tugun nuqtalaridagi qiymatlari  $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$  bo'lsin. Bular  $y_0 = f(a); \quad y_1 = f(x_1) \dots y_n = f(b)$  larga teng bo'ladi.

Egri chiziqli trapetsiyaning yuzini topish uchun  $[a; b]$  kesmani bo'lish natijasida hosil bo'lgan barcha to'rtburchaklarning yuzini hisoblab, ularni jamlash kerak bo'ladi. Albatta, bu yuzachalarni hisoblashlarda ma'lum darajada xatoliklarga yo'l qo'yiladi (shtrixlangan yuzachalar). Bularni va aniq integralning geometrik ma'nosini hisobga olsak, quyidagini yozishimiz mumkin bo'ladi:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \cdot y_0 + h y_1 + h y_2 + \dots + h y_{n-1} = h(y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}) = h \sum_{k=0}^{n-1} y_k$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{k=0}^{n-1} y_k \quad (2)$$



3-rasm

Bu yerda to'g'ri to'rtburchak yuzini hisoblashda uning chap tomon ordinatasi olindi. Agar o'ng tomon ordinatani olsak ham shunday formulaga ega bo'lamiz:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h(y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n) = h \sum_{k=1}^n y_k$$

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{k=1}^n y_k \quad (3)$$

(2) va (3) lar mos ravishda chap va o'ng formulalar deyiladi. Agar 3- rasmga e'tibor bersak, (2) formula bilan integralning qiymati hisoblanganda integralning taqribiy qiymati aniq qiymatidan ma'lum darajada kamroq chiqadi, (3) yordamida hisoblanganda esa taqribiy qiymat aniq qiymatdan ma'lum darajada kattaroq chiqadi.

Ya'ni (2) va (3) formulalar yordamida aniq integralning taqribiy qiymati hisoblanganda bu formulalardan biri integralning aniq qiymatini kami bilan ifodalasa, ikkinchisi esa ko'pi bilan ifodalaydi. 3-rasmdan ko'rinadiki, (2) va (3) formulalarni qo'llaganda yo'l qo'yiladigan xatolikni kamaytirish uchun bo'linish nuqtalarini iloji boricha ko'proq olish, ya'ni qadam h ni tobora kichraytirish lozim bo'ladi. Albatta, h ni kichraytirish hisoblash jarayonining keskin o'sishiga olib keladi. Bunday holatda butun hisoblash jarayoni EHM ga yuklanadi. [2,10]

**Misol.** To'g'ri to'rtburchaklar formulalari (2) va (3) yordamida  $\int_0^1 \frac{0,5 dx}{1+2x}$  integralning taqribiy qiymatlari topilsin.

Yechish: Bu yerda  $a=0$ ;  $b=1$ ;  $n=10$ ;  $h=(b-a)/n=0,1$ .

$$f(x) = \frac{0,5}{1+2x}$$

$$x_0 = a = 0; \quad x_1 = a + h = 0,1; \quad x_2 = a + 2h = 0,2; \quad x_3 = a + 3h = 0,3;$$

$$x_4 = a + 4h = 0,4 \dots x_9 = a + 9h = 0,9; \quad x_{10} = b = 1$$

$$y_0 = f(x_0) = \frac{0,5}{1+2x_0} = \frac{0,5}{1} = 0,5; \quad y_1 = f(x_1) = \frac{0,5}{1+0,2} = 0,416;$$

$$y_2 = f(x_2) = 0,357; \quad y_3 = f(x_3) = 0,3125; \quad y_4 = f(x_4) = 0,278; \quad y_5 = f(x_5) = 0,25; \quad y_6 = f(x_6) = 0,2273; \quad y_7 = f(x_7) = 0,208; \quad y_8 = f(x_8) = 0,192 \quad y_9 = f(x_9) = 0,179; \quad y_{10} = f(x_{10}) = 0,167.$$

(2) formulaga ko'ra

$$\int_0^1 \frac{0,5 dx}{1+2x} \approx 0,1(0,5 + 0,416 + 0,357 + 0,3125 + 0,278 + 0,25 + 0,2273 + 0,208 + 0,192 + 0,179) = 0,29198$$

(3) formulaga ko'ra

$$\int_0^1 \frac{0,5 dx}{1+2x} \approx 0,1(0,416 + 0,357 + 0,3125 + 0,278 + 0,25 + 0,2273 + 0,208 + 0,192 + 0,179 + 0,167) = 0,259$$

Ma'lumki  $\int_0^1 \frac{0,5 dx}{1+2x} = \frac{1}{4} \ln 3, \quad \frac{1}{4} \ln 3 \approx 0,275.$

Bulardan ko'rinadiki, aniq yechim chap va o'ng formulalar orqali topilgan yechimlar orasida yotadi. Topilgan yechimlar **0,29198** va **0,259** ning o'rta arifmetigini olsak, bu **0,275** ga teng bo'ladi, bu esa aniq

yechim bilan ustma-ust tushadi. Bu xulosalarni nazarga olgan holda (2) va (3) formulalar hadlarini mos ravishda qo'shib o'rta arifmetigini olsak, quyidagi ifoda hosil bo'ladi :

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \left( \frac{1}{2} y_0 + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2} y_n \right) = h \left( \frac{y_0}{2} + \sum_{k=1}^{n-1} y_k + \frac{y_n}{2} \right) \quad (4)$$

(4) formula *trapetsiyalar formulasi* deb ataladi. Bu formula yordamida topilgan integralning taqribiy qiymatining aniqligini oshirish uchun bo'linish nuqtalari soni  $n$  ni ikki, uch va h.k. marta oshirish kerak bo'ladi. Albatta, bunda ham hisoblash hajmi bir necha marotaba oshadi.

**Simpson (parabola) usul**

Simpson formulasi yuqorida keltirib chiqarilgan formulalarga qaraganda aniqligi yuqori bo'lgan formula hisoblanadi. Bu formulada integralning qiymatini yuqori aniqlikda olish uchun bo'linish qadamlarini tobora oshirish talab etilmaydi.  $[a, b]$  kesmani  $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$  nuqtalar bilan  $n=2$  ta juft teng bo'lakchalarga ajratamiz.  $u = f(x)$  egri chiziqqa tegishli bo'lgan  $(x_0, y_0), (x_1, y_1), (x_2, y_2)$  nuqtalar orqali parabola o'tkazamiz Bizga ma'lumki, bu parabolaning tenglamasi

$$y = Ax^2 + Bx + C \quad (5)$$

bo'ladi, bu yerda  $A, B, C$  — hozircha noma'lum bo'lgan koeffitsiyentlar.  $[x_0, x_2]$  kesmadagi egri chizikli trapetsiyaning yuzini shu kesmadagi parabola bilan chegaralangan egri chizikli trapetsiyaning yuzi bilan almashtirsak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx \approx \int_{x_0}^{x_2} (Ax^2 + Bx + C) dx = \left[ A \frac{x^3}{3} + Cx + B \frac{x^2}{2} \right] = A \frac{x_2^3 - x_0^3}{3} + B \frac{x_2^2 - x_0^2}{2} + C(x_2 - x_0)$$

$(x_2 - x_0)$  ni qavsdan tashqariga chiqarib, umumiy maxrajga keltirsak

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx \approx \frac{x_2 - x_0}{6} [2A(x_0^2 + x_0x_2 + x_2^2) + 3B(x_0 + x_2) + 6C] \quad (6)$$

(5) dagi noma'lum  $A, B, C$  koeffitsiyentlar quyidagicha topiladi:  $x$  ning  $x_0, x_1, x_2$  qiymatlarda  $f(x)$  ning qiymatlari  $y_0, y_1, y_2$  ekanini  $x_1 = \frac{x_0 + x_2}{2}$  jamini hisobga olsak, (5) dan :

$$y_0 = Ax_0^2 + Bx_0 + C,$$

$$y_1 = A \left( \frac{x_0 + x_2}{3} \right)^2 + B \frac{x_0 + x_2}{2} + C \quad (7)$$

$$y_2 = Ax_2^2 + Bx_2 + C$$

(7) ning ikkinchi ifodasini to'rtga ko'paytirib, uchala tenglikni bir-biriga qo'shsak:

$$y_0 + 4y_1 + y_2 = A[x_0^2 + (x_0 + x_2)^2 + x_2^2] + B[x_0 + 2(x_0 + x_2) + x_2] + 6C = 2A[x_0^2 + x_0x_2 + x_2^2] + 3B(x_0 + x_2) + 6C$$

(8)

Bu ifodani (6) bilan solishtirsak, bularning o'ng taraflari bir xil ekanligini ko'ramiz. (8) ni (6) ning o'ng tarafiga quysak va  $x_2 - x_0 = 2h$  [ $h = \frac{b-a}{n}$ ] ekanligini e'tiborga olsak, quyidagi taqribiy tenglikni topamiz:

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx \approx \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + y_2) \quad (9)$$

Xuddi shunday formulani  $[x_2, x_4]$  kesma uchun ham keltirib chiqarish mumkin:

$$\int_{x_2}^{x_4} f(x) dx \approx \frac{h}{3} (y_2 + 4y_3 + y_4) \quad (10)$$

Bu formulalarni butun kesma  $[a, b]$  uchun keltirib chiqarib, bir-biriga qo'shsak, quyidagini hosil qilamiz:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + \dots + 2y_{2m-2} + 4y_{2m-1} + y_{2m}) \quad (11)$$

Bu topilgan formula Simpson formulasidir. Ba'zi hollarda uni parabolalar formulasi deb ham ataydilar.

(11) ni eslab qolish unchalik qiyin emas; toq raqamli ordinatalar to'rtga, juft raqamli ordinatalar (ikki chekkadagi ordinatadan tashqari) ikkiga ko'paytiriladi. Chekkadagi ordinatalar  $y_0, y_{2m}$  esa birga ko'paytiriladi.

**Natijalar.**

**Misol**  $I = \int_0^1 \frac{0.5dx}{1+2x^2}$  integralning qiymatini trapetsiyalar formulasi hamda Simpson formulasi yordamida toping.

## EXACT AND NATURAL SCIENCES

Yechish: Bu yerda  $0 \leq x \leq 1; n = 10, a = 0, b = 1, h = \frac{b-a}{n} = 0,1 f(x) = y = \frac{0,5}{1+2x^2}$

Quyidagi jadvalni to'ldiramiz

1-jadval

$x$	$x^2$	$1 + 2x^2$	$y = f(x) = \frac{0,5}{1 + 2x^2}$	$x$	$x^2$	$1 + 2x^2$	$y = f(x) = \frac{0,5}{1 + 2x^2}$
0,0	0,0	1,0	0,5	0,6	0,36	1,72	0,2906977
0,1	0,01	1,02	0,4901961	0,7	0,49	1,98	0,2525253
0,2	0,04	1,08	0,46296296	0,8	0,64	2,28	0,2192982
0,3	0,09	1,18	0,42372881	0,9	0,81	2,62	0,19083969
0,4	0,16	1,32	0,3787878	1,0	1,0	3,0	0,16666667
0,5	0,25	1,5	0,33333333				

Trapetsiya formulasiga asosan

$$I = \int_0^1 \frac{0,5}{1 + 2x^2} dx \approx h \left( \frac{y_0 + y_{10}}{2} + y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 + y_9 \right)$$

$$= 0,1 \left( \frac{0,5 + 0,6666667}{2} + 0,4901961 + 0,46296296 + 0,42372881 + 0,3787878 + 0,33333333 + 0,2906977 + 0,2525253 + 0,19083969 \right) = 0,313550711$$

Mathcad muhitida integralning qiymatini trapetsiyalar formulasi yordamida topish dasturi.

a:=0                      b:=1  
n:=10

$$f(x) := \int_0^1 \frac{0,5}{1 + 2 \cdot x} dx$$

$$S := \frac{b-a}{n} \cdot \left[ \sum_{i=1}^{n-1} f\left(a + \frac{b-a}{n} \cdot i\right) + \frac{f(a) + f(b)}{2} \right]$$

S = 0.275

Simpson formulasiga asosan

$$I = \int_0^1 \frac{0,5}{1+2x^2} \approx \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + 4y_3 + 2y_4 + 4y_5 + 2y_6 + 4y_7 + 2y_8 + 4y_9 + y_{10}) = \frac{0,1}{3} [0,5 + 0,16666667 + 4(0,42372881 + 0,33333333 + 0,2525253 + 0,19083969) + 2(0,46296296 + 0,3787878 + 0,2906977 + 0,2192982)] = 0,272395613$$

Mathcad muhitida integralning qiymatini Simpson formulasi yordamida topish dasturi.

a:=0   b:=1   n:=10

$$f(x) := \int_0^1 \frac{0,5}{1 + 2 \cdot x} dx$$



$$S_{\text{нн}} := \frac{b-a}{6 \cdot n} \cdot \left[ \sum_{i=1}^n \left[ f \left[ a + (i-1) \cdot \frac{b-a}{n} \right] + \left( 4f \left( a + i \cdot \frac{b-a}{2 \cdot n} \right) + f \left( a + i \cdot \frac{b-a}{n} \right) \right) \right] \right]$$

$$S = 0.275$$

Mathcadning ichki dasturi yordamida hisoblangan qiymat

$$\int_0^1 \frac{0.5}{1+2 \cdot x} dx = 0.275$$

### Xulosa.

Ushbu ishda funksiyalarni Mathcad muhitida sonli integrallash masalasi o'rganildi. Dastlab aniq integralning geometrik ma'nosi ko'rsatildi. Shunga bog'liq ravishda integralni hisoblashni to'g'ri to'rtburchak, trapetsiya va Simpson formulalari yoritildi. Aniq integralni hisoblash misollar orqali Matchad muhitida ham bajarildi. Ushbu metodikaga asoslangan holda integralni hisoblashda olingan natijalar Mathcadning ichki dasturi bilan hisoblangan integral qiymati bilan solishtirganda yaxshi natija ko'rsatmoqda.

### ADABIYOTLAR:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.Н. Численные методы. М: Наука, 1987.
2. Самарский А.А, Введение в численные методы. М: Наука, 1987.
3. Imotova Shafoat Mahmudovna. Matematikani o'qitishda matematik tizimlardan foydalanish // Pedagogik mahorat. Maxsus son (2022 yil, derkabr), 2022, С.77-80.
4. Imotova Shafoat. Blockchain va uning axborot xavfsizligiga ta'siri // Pedagogik mahorat. Maxsus son (2021 yil, derkabr), 2021, С.88-90.
5. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Работа с криптовалютой // Universum: технические науки. №10(91), 2021. С. 18-21.
6. Имомова Ш.М., Норова Ф.Ф. Роль социальных сетей в образовании // universum: технические науки. №10(103), 2022. С. 30-32.
7. Imotova Shafoat Mahmudovna, Norova Fazilat Fayzulloyevna. Ta'lim jarayonlarini raqamli texnologiyalar asosida takomillashtirish // Miasto Przyszłości, Vol. 32 (2023), С.47-49.
8. Имомова Ш.М., Исмоилова М.Н. Вычисление наибольшего собственного значения матрицы и соответствующего ей собственного вектора в среде Mathcad // ACADEMY. № 6(57), 2020. С9.
9. Имомова Ш.М., Исмоилова М.Н. Численное решение смешанной задачи, поставленное на векторном волновом уравнении в области с углом // Universum: технические науки. №10(79), 2020. С. 22-25.
10. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: Физматлит, 2004. - 400 с.