



@buxdu_uz



@buxdu1

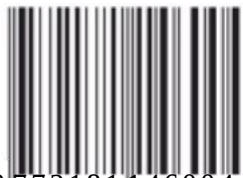


@buxdu1



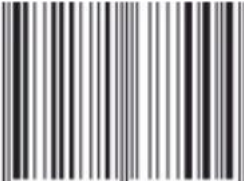
www.buxdu.uz

E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004

2/2025

Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



2/2025

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

Ilmiy-nazariy jurnal
2025, № 2, fevral

Jurnal 2003-yildan boshlab **filologiya** fanlari bo'yicha, 2015-yildan boshlab **fizika-matematika** fanlari bo'yicha, 2018-yildan boshlab **siyosiy** fanlar bo'yicha, **tarix** fanlari bo'yicha 2023-yil 29-avgustdan boshlab O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar Vazirligi 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 guvohnoma 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), dotsent

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)

Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor

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

Jumayev Rustam G'aniyevich, siyosiy fanlar nomzodi, dotsent

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 Bafoyevich, 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

Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Quvvatova Dilrabo Habibovna, filologiya fanlari doktori, professor

Axmedova Shoira Nematovna, filologiya fanlari doktori, professor

Bekova Nazora Jo'rayevna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor

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

Hamroyeva Shahlo Mirjonovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Nigmatova Lola Xamidovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Boboyev Feruz Sayfullayevich, tarix fanlari doktori

Jo'rayev Narzulla Qosimovich, siyosiy fanlar doktori, professor

Xolliyev Askar Ergashovich, biologiya fanlari doktori, professor

Artikova Hafiza To'ymurodovna, biologiya fanlari doktori, professor

Hayitov Shavkat Ahmadovich, filologiya fanlari doktori, professor

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

Ixtiyarova Gulnora Akmalovna, kimyo fanlari doktori, professor

Rasulov Zubaydullo Izomovich, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Mirzayev Shavkat Mustaqimovich, texnika fanlari doktori, professor

Samiyev Kamoliddin A'zamovich, texnika fanlari doktori, dotsent

Esanov Husniddin Qurbonovich, biologiya fanlari doktori, dotsent

Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, professor

Jumayev Jura, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent

Klichev Qybek Abdurasulovich, tarix fanlari doktori, dotsent

G'aybulayeva Nafisa Izattullayevna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS		
МАТЕМАТИКА *** MATHEMATICS *** МАТЕМАТИКА		
Jalolov O.I., Elmurodova S.S.	Integrallarni taqribiy hisoblashda nyuton – kotes kvadratur formulalari	3
Akhmedov O.S.	Qovushqoq-elastik to'ldiruvchili elliptik silindrik qobiqqa garmonik to'lqin tarqalishini matye funksiyalardagi yechimi	8
Rahmonov E.S.	Differensial tenglamalarning iqtisodiyotga tatbiqi	14
Jalolov O.I., Aminova Sh.Y.	Matritsaning xos sonini topish algoritmi	18
Кадиркулов Б.Ж., Узакбаева Д.Е.	Нелокальные задачи для вырождающегося уравнения смешанного типа четвёртого порядка	22
FIZIKA *** PHYSICS *** ФИЗИКА		
Жумаев Ж., Аминов А.А.	Решение нелинейного уравнения теплопроводности явно-неявной схемой	30
Azimov R.B.	Arduino va internet texnologiyasidan foydalanib 50 wp quvvatli quyosh paneli monitoring uskunasi loyihalash	35
Maxmanov U.K., Bekmurodov Z.B., Cho'liyev T.A.	C ₆₀ fulleren eritmasida molekulalararo o'zaro ta'sirlarni tadqiq qilish	41
Nishonov I.E., Shaymanova F.Y., Xoldorov O.N., Javkanov M.A.	Testing spacetime around black holes in dark matter halo by quasiperiodic oscillations	48
Rahmatov B.M., Umrzoqov F.B., Ne'matullayeva M.X., Orziqulov A.B., Obidjonov A.B., Usmanjanova M.A.	Energy conditions and anisotropic pressure in modified schwarzschild black holes	53
Jumayev J., Qobilova D.O.	Ichki manbali bir o'lchovli sohada issiqlik tarqalishini sonli modellastirish	59
Jalolova M.X., Hakimova Sh.J., Ro'ziyev T.R.	Infraqizil nurlanish (iq nurlar) va ularning tibbiyotda qo'llanilishi	64
Shermatov A.B., Sobirova R.S., Saminjonov S.N., Muradova M.S., Abduvahobov I.B.	Scalar invariants for dust field and phantom field models	68
Boymamatova D.U., Ergasheva A.A.,	Endoedral metalli uglerod nanonaychalarining oqova	

Kuchkarova D.X., Xalilov U.B.	suvlarni tozalash jarayonini modellashtirish	73
Эргашева Н.М	Магнит майдонидаги қовушқоқ-эластик юпка қобиқ элементларнинг хос тебранишлари	79
KIMYO *** CHEMISTRY *** ХИМИЯ		
Nazarov E.S., Mahmudova D.M.	Polipropilenning strukturaviy modifikatsiyasi va hosil bo'lgan materiallarning xususiyatlari	86
Eshqulov B.R., Uroqova M.Sh., Jo'rayev R.S.	CO ₂ ishtirokida gidroksibenzoy kislotalarning elektrokimyoviy sintezi	90
Mirzayev J.D., Ravshanova L.D., Niyozova Sh.A.	Determination of vitamin composition in ocimum basilicum var. basilicum and ocimum basilicum var. purpurascens using hplc	96
BIOLOGIYA *** BIOLOGY *** БИОЛОГИЯ		
Axmedov M.I., Sharipov O.B., Xalilova N.I.	Buxoro vohasi sug'oriladigan tuproqlarida krasnodar seleksiyasiga mansub boshqoli don ekinlarining hosildorligi va o'ziga xos xususiyatlari	103
Qurbonov B.A., Shaxriddinov F.F.	Mosh o'simliklari urug'laridan tayyorlangan un yordamida non mahsulotlarini boyitish	108
Evatov G'.X., Qobilova Y.O.	Tokning vertisilliyoz kasalligi va uning salbiy oqibatlari	114
Ҳасанов И.Х.	Ширинмия ўсимлигини кўпайтирайлик	118
INFORMATIKA *** INFORMATICS *** ИНФОРМАТИКА		
Murtazayev M.S.	Diskret vaqtli nokritik tarmoqlanuvchi galton-vatson tizimlaridagi davom etish ehtimolligining asimptotik xossalari	121
Niyazmetova K.E.	Inson va sun'iy intellekt tomonidan yozilgan kodlarning farqlari	126
Abdisaidov R.M.	Arduinoga asoslangan real vaqtda havo sifati va ifloslanishining monitoring qilish tizimi	133
Eshankulov H.I., Soliyeva D.A.	Tabiiy tilni qayta ishlovchi modellar va ularning tatbig'i	140
TEXNIKA *** TECHNIQUE *** ТЕХНИКА		
Korjovov Q.O.	Tuproq tarkibidagi minerallarni aniqlash jarayonini avtomatlashtirish tizimini ishlab chiqish	147
Usmonov F.S.	“Oqsuv” gidrouzelida yillik suv taqsimotini o'lchash va rostdashni avtomatlashtirish	151
Raximov Y.E., Uzoqov Y.A., Ibodova H.A.	Mahalliy xom-ashyo asosida oziq ovqat mahsulotlari uchun bo'yoq olish texnologiyasini ishlab chiqish	156

INTEGRALLARNI TAQIRIBIY HISOBLASHDA NYUTON – KOTES KVADRATUR
FORMULALARI

Jalolov Ozodjon Isomidinovich,
Buxoro davlat universiteti dotsenti, f.-m.f.n.
o_jalolov@mail.ru, o.i.jalolov@buxdu.uz
Elmurodova Sitora Saidmurodovna,
Buxoro davlat universiteti magistranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada integrallarni taqribiy hisoblash metodlari hamda Nyuton – Kotes kvadratur formulalari ko‘rib chiqilgan. Nyuton-Kotes formulalari har bir integrallash oralig‘i n ta teng qismga bo‘lingan Lagranj interpolatsiya ko‘phadi bilan integralni almashtirish orqali olinadi. Nyuton – Kotes kvadratur formulalari koeffitsientlarini aniqlash uchun algoritm va dastur yaratilib, misollarda tadbqiqilingan hamda xatoliklari baholangan.

Kalit so‘zlar: kvadratur formula, kvadratur formula xatoligi, interpolatsion formulalar, davriy funksiya, Nyuton – Kotes kvadratur formulalari.

NEWTON-COTES QUADRATURE FORMULAS FOR APPROXIMATE CALCULATION OF
INTEGRALS

Abstract. This article discusses methods for approximate calculation of integrals, as well as Newton-Cotes quadrature formulas. Newton-Cotes formulas are obtained by replacing the integrand with the Lagrange interpolation polynomial with each partial integration segment divided into n equal parts. An algorithm and program for determining the coefficients of Newton-Cotes quadrature formulas were created and applied to examples, and errors were estimated.

Keywords: quadrature formula, errors of quadrature formula, interpolation formulas, periodic function, Newton-Cotes quadrature formulas.

КВАДРАТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ НЬЮТОНА – КОТЕСА ПРИ ПРИБЛИЖЕННОМ
ВЫЧИСЛЕНИИ ИНТЕГРАЛОВ

Аннотация. В этой статье рассматриваются методы приближенного вычисления интегралов, а также квадратурные формулы Ньютона – Котеса. Формулы Ньютона-Котеса получаются путем замены подынтегральной функции интерполяционным многочленом Лагранжа с разбиением каждого частичного отрезка интегрирования на n равных частей. Алгоритм и программа для определения коэффициентов квадратурных формул Ньютона-Котеса были созданы и применены на примерах, а также оценены погрешности.

Ключевые слова: квадратурная формула, погрешности квадратурной формулы, интерполяционные формулы, периодическая функция, квадратурные формулы Ньютона-Котеса.

Kirish. Ma‘lumki, biror bir obyektlarni matematik modellash tirishda jism sirti va hajmini, jism og‘irlik markazi va inersiya momentini, biror kuch ta‘sirida bajarilgan ish miqdorini aniqlashga to‘g‘ri keladi. Bu kattaliklarni aniqlash, masalaning berilishiga bog‘liq ravishda berilgan analitik funktsiyani biror oraliqda aniq integrallashga keltiriladi. Shu bilan birga qaralayotgan masalaning xususiyatiga bog‘liq ravishda integrallanuvchi funksiya shunday ko‘rinishni oladiki, natijada uni aniq integrallash imkoni har doim ham mumkin bo‘lavermaydi.

Amaliy va nazariy masalalarning ko‘pchiligi biror $[a, b]$ oraliqda uzluksiz bo‘lgan $f(x)$ funksiyadan olingan $\int_a^b f(x)dx$ aniq integralni hisoblashga keltiriladi. Ammo integralni hisoblashni asosiy formulasi

Ошибка! Источник ссылки не найден. (bu yerda $F(x)$ funksiya $f(x)$ funksiyaning boshlang‘ich funksiyasi) amaliyotda ko‘pincha ishlatilmaydi. Chunki ko‘p hollarda $F(x)$ ni elementar funksiyalarning chekli kombinatsiyasi orqali ifodalab bo‘lmaydi. Bundan tashqari amaliyotda $f(x)$ funksiya jadval ko‘rinishda berilgan bo‘lishi ham mumkin, bunday holda boshlang‘ich funksiya tushunchasining o‘zi ma’noga ega bo‘lmay qoladi. Shuning uchun ham aniq integrallarni taqribiy hisoblash metodlari katta amaliy ahamiyatga

ega. Bu hollarda integrallarni taqribiy integrallash usullaridan foydalanishga to'g'ri keladi. Aniq integrallarni taqribiy hisoblashning bir necha usullari mavjud bo'lib, ulardan ayrimlarining algoritmlari bilan tanishib chiqaylik[1].

Masalaning qo'yilishi. Biz $f(x)$ funksiyalarning yetarlicha keng sinfi uchun $\int_a^b f(x)dx$ aniq integrallarning taqribiy qiymatini integral ostidagi $f(x)$ funksiyaning $[a,b]$ oraliqning chekli songa olingan nuqtalaridagi qiymatlarining chiziqli kombinatsiyasiga keltiriladigan metodlarni ko'rib chiqamiz.

$$\int_a^b f(x)dx = \sum_{k=1}^n A_k f(x_k) \quad (1)$$

Bu yerda x_k ($k=1,2,\dots,n$) kvadratur formulaning tugunlari, A_k kvadratur formulaning koeffitsientlari va $\sum_{k=1}^n A_k f(x_k)$ kvadratur yig'indi deyiladi. Kvadratur formulaning tugunlari x_k va koeffitsientlari A_k funksiyaning tanlanishiga bog'liq bo'lmasligi talab qilinadi.

Ushbu

$$R_n(f) = \int_a^b f(x)dx - \sum_{k=1}^n A_k f(x_k) \quad (2)$$

ifoda esa kvadratur formulaning qoldiq hadi yoki xatoligi deyiladi. Odatda (1) formulaga nisbatan umumiyroq kvadratur formula qaraladi[2,3].

Quyida $[a,b]$ oraliqni chekli deb faraz qilib, biz kvadratur formula tuzishning ayrim yo'nalishlarini qisqacha ko'rib chiqamiz.

1. Ko'pincha kvadratur formula tuzish uchun $f(x)$ funksiya $[a,b]$ oraliqda n ta $x_1, x_2, \dots, x_n$ nuqtalar yordamida interpolatsiyalanadi:

$$f(x) = \sum_{k=1}^n \prod_{j=1, j \neq k}^n \frac{x - x_j}{x_k - x_j} f(x_k) + r_n(f, x).$$

Endi buni $\rho(x)$ ga ko'paytirib integrallasak,

$$\int_a^b \rho(x) f(x) dx = \sum_{k=1}^n A_k f(x_k) + \int_a^b \rho(x) r_n(f, x) dx$$

Kelib chiqadi, bu yerda

$$A_k = \int_a^b \rho(x) \prod_{j=1, j \neq k}^n \frac{x - x_j}{x_k - x_j} dx$$

Shu usulda tuzilgan kvadratur formulalar interpolatsion formulalar deyiladi [3].

2. Veyersstrass teoremasiga, asosan, chekli oraliqda uzluksiz funksiyalarni algebraik ko'phadlar bilan yetarlicha yuqori aniqlikda yaqinlashtirish mumkin. Shu bilan birga, ko'phad darajasi qancha yuqori bo'lsa, aniqlik ham shuncha yuqori bo'ladi. Shuning uchun ham (1) formulada A_k va x_k parametrlarni shunday tanlashga harakat qilinadiki, bu tenglik yetarlicha yuqori darajali algebraik ko'phadlar uchun aniq bo'lsin. Shu usul bilan tuzilgan (1) formula $[a,b]$ oraliqda uzluksiz bo'lgan funksiyalarni integrallashda aniqlik jihatidan yaxshi natija beradi. Odatda, (1) formula barcha darajali ko'phadlar uchun aniq bo'lib, $f(x) = x^{m+1}$ uchun aniq bo'lmasa, u holda uning algebraik aniqlik darajasi m ga teng deyiladi.

Faraz qilaylik, $f(x)$ funksiya davriy funksiya bo'lib, uning davri 2π ga teng bo'lsin va $\int_0^{2\pi} f(x)dx$

integralni hisoblash talab qilinsin. U holda (1) formulaga A_k va x_k parametrlarni shunday tanlashga harakat qilinadiki, u imkon boricha yuqori tartibli trigonometrik ko'phadlarni aniq integrallasin. Aniqlik darajasi eng yuqori bo'lgan kvadratur formulalar katta ahamiyatga ega. Bunday formulalar *Gauss tipidagi kvadratur formulalar* deyiladi[1].

3. Kvadratur formulalar tuzishda yangi bir yo'nalish rivojlana boshladi. Uning mohiyati quyidagidan iborat. Bizga $f(x)$ funksiyalarning biror sinfi F berilgan bo'lsin. Butun F sinf uchun aniqlikni tavsiflaydigan miqdor sifatida quyidagi aniq yuqori chegara olinadi[6].

$$R_n = \sup |R_n(f)| = \sup \left| \int_a^b \rho(x) f(x) dx - \sum_{k=1}^n A_k f(x_k) \right|$$

Bu yerda $[a, b]$ da x_k tugunlarini va A_k koeffitsientlarni shunday tanlash talab qilinadiki, R_n o'zining eng kichik qiymatiga erishsin. Bunday formulalar, tabiiy ravishda, funksiyalarning F sinfiga eng kichik xatoga ega bo'lgan formulalar deyiladi[4].

Masalani boshqacha tarzda ham qo'yish mumkin, ya'ni A_k yoki x_k larga nisbatan ayrim shartlar bilan, masalan koeffitsientlarning o'zaro teng bo'lishlari $A_1 = A_2 = \dots = A_k$ yoki tugunlarning bir xil uzoqlikda joylashgan bo'lishligi kabi va hokazo.

Integrallarni (1) formula yordamida hisoblashda, kvadratur yig'indi umuman taqribiy ravishda hisoblanadi. Odatda $f(x_k)$ o'rnida biror $f_1(x_k)$ ga ega bo'lamiz, demak,

$$f(x_k) = f_1(x_k) + e_k$$

bu yerda e_k – yaxlitlash xatosi. Faraz qilaylik, barcha $k=1, 2, \dots, n$ uchun $|e_k| \leq e$ bo'lsin. Agar ko'paytmalarning yig'indisi $\sum_{k=1}^n A_k f_1(x_k)$ aniq hisoblansa, u holda kvadratur yig'indini hisoblashda yaxlitlash xatosi e , $\sum_{k=1}^n A_k$ dan ortmaydi, xususan teng bo'lishi ham mumkin[5].

Asosiy natija. Nyuton – Kotes kvadratur formulalarini ko'rib chiqaylik. Integrallash $[a, b]$ chekli oraliqda teng h qadam bilan uzoqlashgan $x_k = a + k \cdot h$ tugun nuqtalar bilan aniqlangan kvadratur formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi

$$\int_a^b f(x) dx \approx (b-a) \sum_{k=0}^n B_k f(x_k) \quad (3)$$

Bu yerda kvadratur (3) formulaning koeffitsiyentlari quyidagicha aniqlanadi.

$$B_k = \frac{(-1)^{n-k}}{n \cdot k! (n-k)!} \int_0^n \prod_{\substack{j=0 \\ j \neq k}}^n (t-j) dt \quad (4)$$

(4) formuladan ko'rinadiki k ga qiymat berib Nyuton – Kotes kvadratur formulasining koeffitsiyentlari aniqlash mumkin. Lekin k ning oshib borishi bilan bu koeffitsiyentlarni qo'lda hisoblash qiyinlashib boradi. Shuning uchun bu jarayonni modeli va algoritmini qurib, buni kompyuterda amalga oshiramiz. Nyuton – Kotes kvadratur formulalarini koeffitsiyentlarini aniqlash algoritmi va dasturini Mathcad dasturida ko'rib chiqamiz hamda misollarda qo'llaymiz.

$$\mathbf{B(n)} := \left| \begin{array}{l} \text{for } k \in 0..n \\ b_k \leftarrow \frac{(-1)^{n-k}}{n \cdot k! \cdot (n-k)!} \cdot \left[\int_0^n \left[\text{if } k = 0, 1, \left[\prod_{j=0}^{k-1} (t-j) \right] \right] \cdot \left[\text{if } k = n, 1, \left[\prod_{j=k+1}^n (t-j) \right] \right] dt \right] \end{array} \right|$$

Ushbu tuzilgan dasturdan foydalanib n ga turlicha qiymat berib n ga mos Nyuton – Kotes kvadratur formulalarini koeffitsiyentlari quyidagicha bo'ladi.

Malalan: $n=5, 6, 7$ bo'lganda kvadratur formula koeffitsiyentlar quyidagicha bo'ladi.

$$\mathbf{B(5)^T} \rightarrow \left(\frac{19}{288} \quad \frac{25}{96} \quad \frac{25}{144} \quad \frac{25}{144} \quad \frac{25}{96} \quad \frac{19}{288} \right)$$

$$\mathbf{B(6)^T} \rightarrow \left(\frac{41}{840} \quad \frac{9}{35} \quad \frac{9}{280} \quad \frac{34}{105} \quad \frac{9}{280} \quad \frac{9}{35} \quad \frac{41}{840} \right)$$

$$\mathbf{B(7)^T} \rightarrow \left(\frac{751}{17280} \quad \frac{3577}{17280} \quad \frac{49}{640} \quad \frac{2989}{17280} \quad \frac{2989}{17280} \quad \frac{49}{640} \quad \frac{3577}{17280} \quad \frac{751}{17280} \right)$$

Misollarda qo'llab quyidagi natijalarni olamiz.

1-misol:

$$\begin{aligned}
 f(x) &:= e^{x^2} & a &:= 0 & b &:= 1 \\
 n &:= 7 & h &:= \frac{b-a}{n} & i &:= 0..n \\
 x_i &:= a + i \cdot h & y &:= B(n) \\
 T &:= (b-a) \cdot \sum_{i=0}^n (y_i \cdot f(x_i)) & T &= 1.462655249664749
 \end{aligned}$$

Mathcad tizimidan foydalanib hisoblasak bu misolni natijasi quyidagicha:

$$\int_0^1 f(x) dx = 1.462651745907181$$

Bundan ko'rinadiki Nyuton – Kotes kvadratur formulalari $n=7$ bo'lganda 10^{-5} aniqlikda hisoblayapti. n ni oshirsak yana ham aniqroq natijaga erishamiz.

2-misol:

$$\begin{aligned}
 f(x) &:= \frac{\sin(x^2)^2}{e^x} & a &:= 0 & b &:= 1 & n &:= 8 \\
 h &:= \frac{b-a}{n} & i &:= 0..n & x_i &:= a + i \cdot h & y &:= B(n) \\
 y^T &\rightarrow \left(\frac{989}{28350} \quad \frac{2944}{14175} \quad \frac{464}{14175} \quad \frac{5248}{14175} \quad \frac{454}{2835} \quad \frac{5248}{14175} \quad \frac{464}{14175} \quad \frac{2944}{14175} \quad \frac{989}{28350} \right) \\
 T &:= (b-a) \cdot \sum_{i=0}^n (y_i \cdot f(x_i)) & T &= 0.073997085126487 \\
 I &:= \int_0^1 f(x) dx & |I - T| &= 0.00000024488
 \end{aligned}$$

Bu misolda $n=8$ bo'lganda 10^{-7} aniqlikda hisoblayapti.

ADABIYOTLAR:

1. *Isroilov M.I. «Hisoblash metodlari»: – T: O`qituvchi, 2000 y.*
2. *Самарский А.А. «Введение в численные методы»: –М: Наука, 1987 й.*
3. *Бахвалов Н.С. «Численные методы»: –М: Наука.1987 й.*
4. *Соболев С.Л. Введение в теорию кубатурных формул. - М.: Наука, 1974. - 808 с.*
5. *Шарипов Т.Х. Некоторые вопросы теории приближенного интегрирования: Дис... канд.физ.-мат.наук. –Ташкент, 1975. – 102с.*
6. *Жалолов О. И. Верхняя оценка нормы функционала погрешности кубатурной формулы типа Эрмита в пространстве С.Л.Соболева., Проблемы вычислительной и прикладной математики, Ташкент. 3, 70–78 (2017).*
7. *Jalolov O.I. Weight Optimal Order of Convergence Cubature Formulas in Sobolev Space $\bar{L}_p^{(m)}(K_n)$., AIP Conference Proceedings 2781 (1), 020066 (2023), DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0144837>*
8. *Jalolov O.I. “Asymptotically optimal lattice cubature formulas with a regular boundary layer in the space $H_p^{(m)}(W)$,” AIP Conference Proceedings 3004, 060028 (2024), <https://doi.org/10.1063/5.0199854>*