

gruppasi uchun ham o‘rinli. Lazer nurining to‘lqin uzunligiga qarab namunani turli chuqurlikda o‘rganish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. I.H. Hutchinson, Principles of Plasma Diagnostics, Cambridge University Press, Cambridge (2002).263
2. R. Hippler, S. Pfau, M. Schmidt, K.H. Shoenbach (Eds.), Low Temperature Plasma Physics: Fundamental Aspects and Applications, Wiley-VCH, Berlin (2001).
3. F. Chen, Lecture Notes on Principles of Plasma Processing, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York (2003).161.
4. L. Martinu, O. Zabeida, J. Klemberg-Sapieha Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition of Functional Coatings Published (2010).407
5. H. Aguas, R. Martins, E. Fortunato, Vacuum 56 (2000) 31.
6. P. Spatenka, H. Suhr, Plasma Chem. Plasma Process. 13 (1993) 555.
7. HAL Id: tel-01688695 <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-01688695> Submitted on 19 Jan 2018. 43.

MURAKKAB FUNKSIYALARDAN OLINGAN ANIQ INTEGRALNI TAQIRIBIY HISOBLASH

Po‘latov Baxtiyor Sobirovich

O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasida katta o‘qituvchisi

Xurramov Yodgor Safarali o‘g‘li

O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasida assistenti

Ibrohimov Javohir Bahromovich

O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasida assistenti

Annotatsiya. Odatda, aniq integrallar Nyuton-Leybnis formulasi yordamida hisoblanadi. Bu formula boshlang‘ich funksiyaga asoslanadi. Ammo boshlang‘ich funksiyani topish masalasi doim osongina hal bo‘lavermaydi. Agar integral ostidagi funksiya murakkab bo‘lsa, tegishli aniq integralni taqribiy hisoblashga to‘g‘ri keladi.

Kalit so‘zlar: To‘g‘ri to‘rtburchaklar formulasi, trapesiyalar formulasi, Simpson formulasi, integralni taqribiy hisoblash, taqribiy hisoblash xatoligi.

Faraz qilaylik, $f(x)$ funksiya $[a, b]$ segmentda berilgan va uzluksiz bo‘lsin. Demak, $f(x) \in R([a, b])$,

$$\int_a^b f(x)dx$$

integralni taqribiy hisoblash uchun quyidagi

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \sum_{k=1}^{n-1} f\left(x_{k+\frac{1}{2}}\right) \quad (1)$$

formulaga kelaymiz.

(1) formula to‘g‘ri to‘rtburchaklar formulasi deyiladi.

Endi (1) taqribiy formulaning xatoligi quyidagi:

$$R_n = \frac{(b-a)^3}{24n^2} f''(\zeta) \quad (\zeta \in (a,b))$$

formula bilan ifodalanadi.

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \left[\frac{f(x_0) + f(x_n)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) \right]. \quad (2)$$

(2) formula **trapesiyalar formulasi** deyiladi.

Bu taqribiy formulaning xatoligi R'_n , $f(x)$ funksiya $[a,b]$ da uzluksiz $f''(x)$ hosilaga ega bo'lishi shartida ,

$$R'_n = -\frac{(b-a)^3}{12n^2} f''(\zeta) \quad (\zeta \in (a,b))$$

bo'ladi.

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n} [f(x_0) + f(x_{2n}) + 4(f(x_1) + f(x_3) + \dots + f(x_{2n-1})) + 2(f(x_2) + f(x_4) + \dots + f(x_{2n-2}))]. \quad (3)$$

(3) formula Simpson formulasi deyiladi.

Bu taqribiy formulaning xatoligi R''_n , $f(x)$ funksiya $[a,b]$ da uzluksiz $f^{(iv)}(x)$ hosilaga ega bo'lishi shartida,

$$R''_n = -\frac{(b-a)^5}{2880n^4} f^{(iv)}(\zeta) \quad (\zeta \in (a,b))$$

bo'ladi.

Quyidagi misolni ko'rib chiqamiz

$$\int_0^1 \sin x^2 dx$$

integral to'g'ri to'rtburchaklar, trapetsiyalar va Simpson formulalari yordamida taqribiy hisoblansin.

◀ $[0,1]$ segmentni 5 ta teng bo'lakka bo'lamiz. Bunda bo'linish nuqtalari

$$x_0 = 0, x_1 = 0,2, x_2 = 0,4, x_3 = 0,6, x_4 = 0,8, x_5 = 1,0$$

bo'lib, bu nuqtalarda $f(x) = \sin x^2$ funksiyaning qiymatlari quyidagicha bo'ladi:

$$\begin{aligned} f(x_0) &= 0,00000, & f(x_3) &= 0,35230, \\ f(x_1) &= 0,03999, & f(x_4) &= 0,59723, \\ f(x_2) &= 0,15933, & f(x_5) &= 0,84151. \end{aligned}$$

Har bir bo'lakning o'rtasini ifodalovchi nuqtalar

$$\frac{x_1}{2} = 0,1, \quad \frac{x_3}{2} = 0,3, \quad \frac{x_5}{2} = 0,5, \quad \frac{x_7}{2} = 0,7, \quad \frac{x_9}{2} = 0,9$$

bo'lib, bu nuqtalardagi funksiyaning qiymatlari quyidagicha bo'ladi:

$$f(x_{\frac{1}{2}}) = 0,01000, \quad f(x_{\frac{3}{2}}) = 0,08989, \quad f(x_{\frac{5}{2}}) = 0,24742,$$

$$f(x_{\frac{7}{2}}) = 0,47066, \quad f(x_{\frac{9}{2}}) = 0,72433.$$

a) To'g'ri to'rtburchaklar formulasi bo'yicha

$$\int_0^1 \sin x^2 dx \approx \frac{1}{5}(0,01000 + 0,08989 + 0,24742 + 0,47066 + 0,72433) = \frac{1}{5} \cdot 1,5423 \approx 0,30846$$

bo'lib,

$$|R_n| \leq \frac{1}{12 \cdot 25} = \frac{1}{300} \approx 0,003$$

bo'ladi.

b) Trapesiyalar formulasi bo'yicha

$$\int_0^1 \sin x^2 dx \approx \frac{1}{5} \left(\frac{0 + 0,84151}{2} + 0,03999 + 0,15933 + 0,35230 + 0,59723 \right) = \frac{1}{5} \cdot 1,569605 = 0,313921$$

bo'lib,

$$|R'_n| \leq \frac{1}{6 \cdot 25} = \frac{1}{150} \approx 0,006$$

bo'ladi.

v) Simpson formulasi bo'yicha

$$\int_0^1 \sin x^2 dx \approx \frac{1}{30} [(0 + 0,84151) + 4(0,01 + 0,08989 + 0,24742 + 0,47066 + 0,72433) + 2(0,0399 + 0,15933 + 0,35230 + 0,59723)] = \frac{1}{30} \cdot 9,30823 \approx 0,310274$$

bo'lib,

$$|R''_n| \leq \frac{12}{2880 \cdot 5^4} = 0,7 \cdot 10^{-5}$$

bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Xudoyberganov G, Vorisov A. K., Mansurov X. T., Shoimqulov B. A Matematik analizdan ma'ruzalar, I, II q. T. "Vorish-nashriyot", 2010.
2. Sadullaev A., Mansurov X.T., Xudoyberganov G., Vorisov A.K., Gulomov P. Matematik analiz kursidan misol va masalalar t'plami, 1, 2 q. T. "U'qituvchi". 1993, 1995.
3. Baxtiyor Sobirovich Po'latov, Bekzod Alimov, Abduraxim Nurulla o'g'li Fayzullayev, Mamirboy Norbek o'g'li Qo'ng'irov " Matematikada uchinchi shaxs yumori" Academic research in educational sciences, 2021, (1).

4. Sharipova Sadoqat, Ravshan Do'stov and Bahtiyor Po'latov. "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ." Журнал математики и информатики 2.1 (2022).
5. Halimov O', Xurramov Y, Po'latov B, **TEKNIK MUHANDISLAR VA BO'LAJAK MUHANDIS TALABALARNING MATEMATIK KOMPETENTLIK DARAJASI** // ORIENSS. 2021. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teknik-muhandislar-va-bo-lajak-muhandis-talabalar-ni-matematik-kompetentlik-darajasi> (дата обращения: 28.04.2022).// ORIENSS. 2021. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teknik-muhandislar-va-bo-lajak-muhandis-talabalar-ni-matematik-kompetentlik-darajasi> (дата обращения: 28.04.2022).
6. Xurramov Y. Bir zarrachali shredinger operatori xos qiymati uchun asymptotik formulalar //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.

KO'PHADNING KELITIRILMASLIK ALOMATI

Xurramov Yodgor Safarali o'g'li

O'zMU Jizzax filiali "Amaliy matematika" kafedrası assistenti

Po'latov Baxtiyor Sobirovich

O'zMU Jizzax filiali "Amaliy matematika" kafedrası katta o'qituvchisi

Ibrohimov Javohir Bahrom o'g'li,

O'zMU Jizzax filiali "Amaliy matematika" kafedrası assistenti

Annotatsiya: *Ko'phadlar nazariyasida "tub son" vazifasini o'taydigan ko'phadlar keltirilmaydigan ko'phadlar deyiladi. Quyida ko'phadlarning keltirilmaslik alomatlari bilan tanishamiz.*

Kalit so'zlar: *ko'phad, koeffitsent, primitiv ko'phad, keltirilmaydigan ko'phad, keltirilmaslik alomatlari.*

Ko'phadlar matematika va fanning boshqa ko'plab sohalarida uchraydi. Ko'phadlar nazariyasida ko'phadni ko'phadlarni ko'paytmasi sifatida ifodalash muhim ahamiyatga ega. Arifmetikada sonni tub yoki tub emasligini aniqlashning bir necha usullari mavjud. Arifmetikaning asosiy teoremasiga ko'ra istalgan natural sonni tub sonlar ko'paytmasi shaklida tasvirlash mumkin. Ko'phadlar nazariyasida "tub son" vazifasini o'taydigan ko'phadlarni topish juda muhimdir va uni topishning usul yoki alomatlari mavjudmi degan savolga ijobiy javob mavjud. Bunda "tub son" vazifasini keltirilmaydigan ko'phad tushunchasi o'taydi. Quyida ko'phadlarning keltirilmaslik [1,2,3] alomatlarini ko'rib chiqamiz.

Bizga koeffitsentlari butun sonlardan iborat ko'phad berilgan bo'lsin. Bunday ko'phadlarning hammasi ratsional sonlar maydonidagi ko'phadlar ekanligi ma'lum. Shunday qilib,

$$f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$$

ko'phadning koeffitsentlari butun sonlar deb faraz qilamiz. Barcha $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}, a_n$ koeffitsentlarining eng katta umumiy bo'luvchisini d bilan belgilaymiz. Agar d ni qavsdan tashqariga chiqarsak,

$$f(x) = d\varphi(x)$$

hosil bo'ladi, bunda $\varphi(x)$ ko'phadning koeffitsentlari 1 dan iborat eng katta umumiy bo'luvchiga ega. Agar P maydonda darajasi nolga teng bo'lmagan $f(x)$ ko'phadni shu P maydonda va darajalari $f(x)$ ning darajasidan kichik ikkita $g(x)$ va $h(x)$ ko'phad ko'paytmasi sifatida ifodalash (ko'paytmaga keltirish) mumkin bo'lsa, $f(x)$ ni P maydonda keltiriladigan ko'phad deyiladi. Bunday ko'paytmasi sifatida ifodalash (ko'paytmaga keltirish) mumkin