

MATEMATIK ANALIZNING BA'ZI MASALALARINI YECHISHDA MAPLE DASTURIDAN FOYDALANISH USULLARI

N.A.Boboyarova – *pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori*

Ranch universiteti

U.M.Sobirov – *katta o'qituvchi*

Z.O.O'rinboyeva – *magistrant*

J.Sh.Abdullayev – *dotsent*

Urganch davlat universiteti

Tayanch so'zlar: «Maple» paketi, funksiya limiti, funksiyaning differensiallash, funksiya hosilasi, funksiya uzluksizligi, funksiyaning uzluksizlikka tekshirish.

Ключевые слова: пакет «Maple», предел функции, производная функции, непрерывность функции.

Key words: Maple programm, limit of a function, derivative of a function, continuity of a function.

Kirish. Oliy ta'lim muassasasidagi o'quv jarayonining asosiy vazifasi o'qitish sifatini yangi pog'onaga ko'tarishdan iboratdir. Shunga ko'ra, talabaga munosabat, ularga yondashish tamoyillari o'zgardi. Dars jarayonida har bir talabaga uning o'ziga xos xususiyatlari va shaxsiy tajribasini hisobga olgan holda o'quv jarayonida ishtirok etishi uchun sharoit va imkoniyat yaratildi. Bunday yondashishda talabalar o'z tengdoshlari bilan muloqot qilish, olgan bilimlarini amaliy qo'llash hamda kundalik hayotimizda qayerda, qanday va qaysi maqsadlarda qo'llanilishini anglab olish imkoniyatlariga ega bo'ldi.

Yangi axborot-kommunikatsion texnologiyalaridan o'quv fanlarida unumli foydalanish hozirgi vaqtda eng dolzarb mavzulardan biri bo'lib kelmoqda, sababi har bir sohani o'rganish, izlanish va tajriba orttirish uchun turli usullardan foydalanish kerak bo'ladi. Shuning uchun dars jarayonida bu texnologiyalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Hozirgi kunda oliy ta'lim muassasalarida matematik analiz fanini o'rganish va tahlil qilish o'ta dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Matematik analiz fanini o'qitishdagi innovatsiyalar, ishchi o'quv dasturi, ma'ruza matnlari, keyslar, amaliy topshiriqlar, nazorat savollari shu kunga qadar oliy ta'lim muassasalari professor-o'qituvchilari tomonidan lozim darajada ishlab chiqishga e'tibor kuchaytirilyapti.

Oliy ta'lim muassasasining o'qituvchilari tayyor elektron resurslar asosida dars o'tish bilan chegaralanmasdan balki, ta'limiy resurslarni yaratish hamda uni amalda qo'llovchi o'qitishning zamonaviy texnologiyalari imkoniyatlardan samarali foydalanish fan va uning tarkibiga kiruvchi bilimlar mazmunini talabalarga yetkazish malakasiga ega shaxs sifatida faoliyat olib borishi lozim.

Matematik analiz – bu zamonaviy fan va texnologiyalarning asosiy tayanchlaridan biri bo'lib, unda funksiyalar, ularning o'zgarishi, limitlar, differensial va integral hisoblash kabi muhim tushunchalar o'rganiladi. Biroq, murakkab masalalarni aniq va tez yechish inson qobiliyatidan tashqarida bo'lishi mumkin. Aynan shu muammoni hal qilishda Maple kabi kompyuter algebra tizimlari muhim rol o'ynaydi. Bu dastur orqali nafaqat hisoblash jarayonlari avtomatlashtiriladi, balki matematik modellarni vizualizatsiya qilish, simvolli hisoblashlar va algoritmik yechimlarni ishlab chiqish imkoniyati ham yaratiladi.

Maple dasturining afzalliklari quyidagilardan iborat:

Tezlik va aniqlik: Murakkab integral yoki differensial tenglamalarni bir necha soniyada yechish.

Grafik tahlil: Funksiyalarning xatti-harakatini grafik ko'rinishda tushunish.

Simvolli hisoblash: Matematik ifodalarni kompyuter yordamida algebraik shaklda qayta ishlash.

Dasturlash imkoniyati: Muayyan masalalarga mos algoritmlar yaratish va ularni sinab ko'rish.

O'qitishda samaradorlik: Talabalar uchun murakkab tushunchalarni sodda va vizual tarzda tushuntirish.

Maple dasturining o'qitish jarayonidagi ahamiyati: Maple dasturi talabalar uchun matematik analizni o'rganishda qimmatli vosita bo'lib, u orqali:

Murakkab tushunchalarni sodda va vizual tarzda tushunish;

Hisoblash jarayonlarini tezlashtirish;

Matematik modellarni sinab ko'rish va ularni takomillashtirish imkoniyati yaratiladi.

Maple yordamida matematik analiz masalalarini yechish nafaqat vaqtni tejash, balki matematik qonuniyatlarni chuqurroq tushunishga ham imkon beradi. Bu dastur orqali matematik nazariya va amaliyot o'rtasidagi bo'shliqni qisqartirish mumkin. Maqolada Maple dasturidan foydalanishning amaliy misollari va usullari keltiriladi, bu esa o'quvchilarga matematik analizni zamonaviy texnologiyalar asosida o'zlashtirishda yordam beradi va bu yondashuv zamonaviy til va matematik tushunchalarni uyg'unlashtirib, maqolaning dolzarbligini ta'kidlaydi.

Ushbu maqolada matematik analiz fanidagi **Funksiyaning limiti, Funksiyaning differensiallash, Funksiyaning hosilasini hisoblash va Funksiyaning uzluksizligi va uzilish nuqtalari** mavzularini o'qitishda nazariy va amaliy masalalarini analiz etish, hamda bu mavzuga doir misollarni Maple amaliy dasturi yordamida yechish ko'rib chiqilgan.

Maple amaliy dasturlar paketidan foydalanish bo'yicha xulosalar va tavsiyalar ishlab chiqiladi, hamda bu mavzuni talabalar chuqur tasavvurga ega bo'lishi uchun tavsiyalar beriladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review). Matematik hisoblashlarni avtomatlashtirish tizimlari orasida «Maple» paketi muhim o'ringa ega. «Maple» eng tarqalgan va qo'llaniladigan quvvatli va samarali integ-rallashtirish tizim hisoblanadi. Shu bilan birga u barcha foydalanuvchilar uchun zamonaviy va universal matematik paket hisoblanadi. U ham sonli ham analitik (simvolli) hisoblashlarni amalga oshiradi. «Maple» dasturi keng va katta imkoniyatli grafik vositasiga ega [1-3].

«Maple» muhitidan foydalanish uchun ma'lum bir texnik va dasturiy ta'minotga ega bo'lish kerak. Maple muhiti 1980-yilda Waterloo, Inc (Kanada) firmasi tomonidan yaratilgan. Bugungi kunda uning quyidagi versiyalari mavjud: Maple 5, Maple 6, Maple 7 va hokazo [4-6].

Mapleda belgili ifodalashlar bilan ishlash asosini sxema yadrosi tashkil qiladi. U belgili ifodalashlarning yuzlab bazaviy funksiya va algoritmlaridan iborat. Shu bilan birga operator, buyruq va funksiyalarning asosiy kutubxonasidan iborat.

Umumiy hisobda Maple 5da 2500ta, Maple 6da 2700ta, Maple 7da 3000ga yaqin funksiyalar mavjud. Bu shu narsani anglatadiki, ko'plab masalalarni sistema bilan to'g'ridan to'g'ri muloqot tarzida yechish mumkin bo'ladi qarag [1-6].

Maple dasturlash paketi katta hajmdagi masalalarni yechish imkoniyatiga ega. Faqat masalalarni yechish algoritmini yozish va uni bir necha bo'laklarga bo'lish kerak. Bundan tashqari yechish algoritmlari funksiya va sistema buyruqlari ko'rinishida hal qilingan minglab masalalar mavjud. Maple uch xil shaxsiy tilga ega: kirish, hal qilish va dasturlash. Maple matematik va injener-texnik hisoblashlarni o'tkazishga mo'ljallangan dasturlashning integrallashgan tizimi hisoblanadi. U formula, son, matn va grafika bilan ishlash uchun keng imkoniyatli tizimdir.

Paket foydalanish uchun ancha qulaydir. Uning interfeysi shunchalik qulay qilinganki, undan foydalanuvchi dastur varag'i bilan xuddi qog'oz varag'i singari ishlaydi. Unga sonlar, formulalar, matematik ifodalar va hokazolarni yozadi.

Tadqiqot metodologiyasi. Maple da ba'zi bir matematik amallarni bajarish uchun ikkita buyruq mavjud bo'lib, ulardan biri uni to'g'ridan to'g'ri bajarish, ikkinchisi esa amalga oshirishni bekor qilish (yoki uni formula ko'rinishda hosil qilish) uchun mo'ljallangan. Ikkala buyruq ham bir xil harflardan tashkil topgan bo'lib, to'g'ridan to'g'ri bajarish buyrug'i kichik harflar bilan, uni formula ko'rinishida hosil qilish buyrug'ida faqat birinchi harfi katta harf bilan yoziladi. Amalni bajarishni bekor qilish buyrug'iga murojaat qilinganidan keyin ekranda shu amalning standart analitik yozuvi paydo bo'ladi. Bunda hisoblash birdan bajarilmaydi. To'g'ridan to'g'ri bajarish buyrug'i hisoblash natijasini birdan chiqaradi.

Tahlil va natijalar. Funksiya limitini hisoblash uchun ikkita buyruq mavjud:

a) To'g'ridan to'g'ri bajarish buyrug'i – **limit(f,x=a,par)**, bu yerda **f** – limiti hisoblanayotgan ifoda, **a** – limit hisoblanayotgan nuqta qiymati, **par** – bir taraflama limitni izlash uchun shart bo'lmagan parametr (**left** – chap, **right** – o'ng) yoki o'zgaruvchi turini ko'rsatish (**real** – haqiqiy, **complex** – kompleks).

b) bajarishni bekor qilish – **Limit(f,x=a,par)**, bu yerda ham buyruq parametrlari yuqorida berilgan buyruq kabi.

Bu buyruqlarning bajarilishiga misollar:

> **Limit(sin(2*x)/x,x=0);**

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(2x)}{x}$$

> **limit(sin(2*x)/x,x=0);**

Bu buyruqlar yordamida matematik amallarni standart analitik ko'rinishda ham ifodalash mumkin, **masalan:**

> **Limit(x*(Pi/2+arctan(x)),x=-infinity)= limit(x*(Pi/2+arctan(x)), x=-infinity);**

$$\lim_{x \rightarrow (-\infty)} x \left(\frac{1}{2} \pi + \arctan(x) \right) = -1$$

Bir yoqlama limitlarni hisoblashda parametrlarining qiymati ko'rsatiladi: **left** – chap va **right** – o'ng limitni topish. **Masalan:**

> **Limit(1/(1+exp(1/x)),x=0,left)= limit(1/(1+exp(1/x)),x=0,left);**

$$\lim_{x \rightarrow 0-} \frac{1}{1 + e^{\left(\frac{1}{x}\right)}} = 1$$

> **Limit(1/(1+exp(1/x)),x=0,right)= limit(1/(1+exp(1/x)), x=0,right);**

$$\lim_{x \rightarrow 0+} \frac{1}{1 + e^{\left(\frac{1}{x}\right)}} = 0$$

Funksiyani differensiallash. Hosilani hisoblash.

Maple muhitida hosilani hisoblash uchun ikkita buyruq mavjud:

a) to'g'ridan to'g'ri bajarish – **diff(f,x)**, bu yerda **f** – differensiallanayotgan funksiya, **x** – differensiallash amalga oshirilayotgan o'zgaruvchining nomi.

b) amalga oshirishni bekor qilish – **Diff(f,x)**, bu yerda buyruq parametrlari yuqoridagidek. Bu buyruqning bajarilishi hosilani $\frac{\partial}{\partial x} f(x)$ analitik yozuv ko'rinishida ifodalaydi.

Differensiallashdan keyin hosil bo'lgan ifodani soddalashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Buning uchun sizga natija qanday ko'rinishda kerakligiga qarab **simplify**, **factor** yoki **expand** buyruqlari ishlatiladi.

Masalan:

> **Diff(sin(x^2),x)=diff(sin(x^2),x);**

$$\frac{\partial}{\partial x} \sin(x^2) = 2 \cos(x^2) x$$

Yuqori tartibli hosilalarni hisoblashda parametrdan **x** ni ko'rsatish kerak bo'ladi, bu yerda **n** – hosila tartibi, **masalan:**

> **Diff(cos(2*x)^2,x\$4)=diff(cos(2*x)^2,x\$4);**

$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \cos(2x)^2 = -128 \sin(2x)^2 + 128 \cos(2x)^2$$

Olingan ifodani ikki xil usul bilan soddalashtirish mumkin:

> **simplify(%);**

$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \cos(2x)^2 = 256 \cos(2x)^2 - 128$$

> **combine(%);**

$$\frac{\partial^4}{\partial x^4} \left(\frac{1}{2} \cos(4x) + \frac{1}{2} \right) = 128 \cos(4x)$$

Funksiyalarni tekshirish. Funksiyalarni tekshirishni odatda uning aniqlanilish sohasini topishdan boshlanadi, lekin, afsuski bu qiyin avtomatlashtiriladigan amal hisoblanadi. Shuning uchun bu masalani ko'rib chiqishda tengsizlikni yechish kerak bo'ladi. Ammo funksiya sonlar o'qida aniqlanganmi yoki yo'q degan savolga, uni uzluksizligida tekshirish orqali javob topish mumkin.

Funksiyaning uzluksizligi va uzilish nuqtalari. $f(x)$ funksiyaning berilgan $[x_1, x_2]$ oraliqda uzluksizligini tekshirish uchun **iscont(f,x=x1..x2)** buyrug'i ishlatiladi. Agar **f** funksiya shu intervalda uzluksiz bo'lsa, u holda **true** – (**chin**); agar **f** funksiya shu intervalda uzluksiz bo'lmasa **false** – (**yolg'on**) natija hosil bo'ladi. Xususan, agar **x = -infinity..+infinity** interval berilsa, u holda **f** funksiya butun sonlar o'qida tekshiriladi. Aks holda uzilish nuqtasini izlashga to'g'ri keladi. Buni ikki usul bilan amalga oshirish mumkin:

a) **discont(f,x)** buyrug'i yordamida, bu yerda f – uzluksizligi tekshirilayotgan funksiya, x – o'zgaruvchi. Bu buyruq birinchi va ikkinchi tipdagi uzilish nuqtalarini topish uchun qulaydir.

b) **singular(f,x)**, buyrug'i yordamida, bu yerda f – uzluksizligi tekshirilayotgan funksiya, x – o'zgaruvchi. Bu buyruq o'zgaruvchining haqiqiy hamda kompleks qiymatlari uchun ikkinchi tipdagi uzilish nuqtalarini topish uchun qulaydir.

Ikkala buyruq ham natijani figurali qavslarda uzilish nuqtalarini ketma-ketligi ko'rinishida ifodalaydi. Yozuvning bunday turi set ga tengishli bo'ladi. Olingan uzilish nuqtalarini keyinchalik ishlatish uchun **convert** buyrug'ida set turidan oddiy sonli turga o'tkazish kerak bo'ladi.

1. $y = e^{\frac{1}{x+3}}$ funksiyaning uzilish nuqtalarini toping

```
> readlib(iscont): readlib(discont):
> iscont(exp(1/(x+3)),x=-infinity..infinity);
false
```

Bu ushbu funksiya uzluksizlik emasligini bildiradi. Shuning uchun uzilish nuqtasini quyidagi buyruq orqali topish kerak bo'ladi:

```
> discont(exp(1/(x+3)),x);
{-3}
2. Funksiyaning uzilish nuqtasini toping :
> readlib(singular):
> iscont(tan(x/(2-x)),x=-infinity..infinity);
false
> singular(tan(x/(2-x)),x);
{x = 2}, {x = 2 - \frac{\pi(2\sqrt{2} + 1)}{-2 + 2\sqrt{2}\pi + \pi}}
```

Xulosa va takliflar. Matematik analiz fani bo'yicha turli mavzularga doir qisqacha nazariy ma'lumotlar, namuna sifatida darslikdagi ayrim misollar yechib ko'rsatish, undan tashqari dars o'tish jarayonida amaliy dastur paketlaridan foydalanish oliy ta'lim muassasalarida ushbu fandan amaliy mashg'ulotlarni o'tishda yangi pedagogik texnologiyalarni o'quv jarayoniga joriy etish imkoniyatlarini oshiradi. Bunda talabalar darsda berilgan topshiriqlarni ham qo'lda ham kompyuterda bajarib natijalarni o'zlari solishtirib ko'rishlari mumkin va yechimni to'g'ri yoki xatoligini tekshirib ko'rishlari mumkin. Ushbu ishning asosiy maqsadi talabalarga raqamli texnologiyalardan foydalanib masala yechish usullarini o'rgatish va shu bilan birga talabalarni fanga bo'lgan qiziqishlarini oshirish. Jumladan, Maple dasturlari yordamida qanday matematik masalalarni bajarish mumkinligini namoyish qilib berish. Maple dasturi matematik analiz masalalarini yechishda keng imkoniyatlar bilan ta'minlaydi. Uning yordamida nafaqat hisoblash jarayonlari tezlashtiriladi, balki matematik tushunchalarni chuqurroq tushunish ham mumkin. Bu dastur talabalar, o'qituvchilar va tadqiqotchilar uchun matematik analizni o'rganish va qo'llashda muhim vosita hisoblanadi. Kelajakda Maple kabi dasturlardan foydalanish matematik bilimlarni rivojlantirishda yanada katta rol o'ynaydi.

Ushbu maqola Maple dasturidan foydalanishning afzalliklarini va matematik analiz masalalarini yechishdagi usullarini mantiqiy ketma-ketlikda taqdim etadi. Har bir bo'lim o'zining maqsadiga mos ravishda yoritilgan bo'lib, o'quvchilarga foydali va amaliy bilimlar beradi.

Adabiyotlar

1. Аладьев В.З. Основы программирования в Maple. –Таллин: Таллинский технический университет. 2006.
2. Коробейников А.Г., Разработка и анализ математических моделей с использованием MATLAB и MAPLE, Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Политехнический университет. 2005.
3. Mirzakarimov E.M. Maple7 dasturi yordamida oliy matematika masalalarini yechish. Uslubiy qo'llanma (1,2,3- qism). – Farg'ona: Farg'ona davlat universiteti. 2010.
4. Матросов А. Решения задачи математики и механики системе Maple-6. – Санкт-Петербург: Политехника. 2000.
5. Савотченко С.Е., Кузьмичева Т.Г. Методы решения математических задач в Maple.: Учебное пособие. – Белгород: «Белаудит», 2001. –С. 116.
6. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad12, Matlab 7, Maple 9. – Москва: «Финансы и статистика» 2007.

REZYUME. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida matematika yo'nalishlariga o'tiladigan "Matematik analiz" fanidan ba'zi masalalarini Maple amaliy dasturlar paketida yechish o'rganilgan.

РЕЗЮМЕ. В данной статье исследуется, как решать некоторые задачи дисциплины анализа «Математический анализ», которая преподается на курсах математики в высших учебных заведениях, с использованием прикладного программного обеспечения Maple.

SUMMARY. This article explores how to solve some problems of the discipline "Mathematical Analysis", which is taught in mathematics courses in higher education institutions, using the Maple application software.

THE VALUE OF ENGLISH TECHNICAL LITERATURE IN AVIATION DEVELOPMENT

F.Bozarov – senior lecturer

F.Mamatov – 3rd year student

The university of economics and pedagogy

Tayanch so'zlar: aviatsiya, sanoat, osonlashtirish, ishlab chiqish, termojuftlar, yong'inni aniqlash.

Ключевые слова: авиация, промышленность, объекты, разработка, термодары, обнаружение пожара.

Key words: aviation, industry, facilitate, development, thermocouples, fire detection.

Introduction. The aviation industry is an inherently global field that requires precise communication and standardized procedures to ensure safety and efficiency.

English, recognized as the international language of aviation, facilitates this communication among pilots, air traffic controllers, engineers, and regulatory bodies. English