

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI ALOQA,
AXBOROTLASHTIRISH VA TELEKOMMUNIKATSIYA
TEXNOLOGIYALARI DAVLAT KO`MITASI**

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI**

Axborot texnologiyalari kafedrası

**Komp`yuter injiniringi fakul`tetining
Informatika va axborot texnologiyalari yo`nalishining
4-kurs talabasi Mambetkerimova Nasiba Abdullaevnaning**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

***Mavzusi: «Turli ko`rinish va xarakterdagi tenglamalarni inpakx
paketida yechish usullari»***

Ilmiy rahbar: _____

Salimova B., Qoraqalpog`iston
Respublikasi «Matbuot tarqatuvchi»
sho``ba korxonasi direktori,
ass. Begilov B.

Kafedra mudiri: _____ t.f.n. Arzimbetov T.Z.

NUKUS - 2014 y.

MUNDARIJA:

Kirish.	3
§1. Maple tizimining interfeysi.	5
§2. Maple tizimining funksiya va buyruqlari.	14
§3. Maple tizimida analitik hisoblashlarni bajarish.	16
§4. Maple tizimida tenglama va tenglamalar sistemasini yechish.	23
§5. Tengsizliklar va tengsizliklar sistemasini yechish.	30
§6. Tenglamalarni inpakx paketida yechish usullari.	33
Xulosa.	42
Foydalanilgan adabiyotlar:	44

Kirish.

Matematika fani tabiat va jamiyatda kechayotgan jarayonlarni o'rganish va tahlil etishda asosiy vositalardan biri sifatida e'tirof etiladi. Ushbu vositalarning imkoniyatlaridan samarali va tez suratlar bilan foydalanishni kompyuter texnologiyalarining zamonaviy yutuqlarsiz tasavvur etib bo'lmaydi. Masalan, ko'p hollarda vujudga kelgan matematik muammoni tez va berilgan aniqlikda hal etish uchun ma'lum bir algoritmik tilni bilish talab qilinadi. Lekin muammo shundaki, matematiklar ichida dasturlash muhitlarining imkoniyatlaridan yaxshi voqif bo'lmaganlari ham yo'q emas. Ushbu muammoni bartaraf etish uchun ancha qulayliklarga ega bo'lgan hisoblash sistemalari yaratila boshlandi.

Hozirgi kunda, ilmiy dargohlarda matematika muammolari ustida olib borilayotgan ilmiy-metodik izlanishlarni zamonaviy matematik sistemalar – MathLab, Maple, Matematika, MathCad larsiz tasavvur etish qiyin. Ushbu sistemalar quyidagi ko'rsatkichlar bo'yicha doimo raqobat qilib kelinadi.

- Nazariy materialni chuqur va har taraflama o'rganish uchun talabaga qulay imkoniyatlar yaratish.
- Kuchli analitik va grafik imkoniyatlarga tayangan holda matematik muammolarni tez va oson yechishda o'quvchiga samarali yordam ko'rsatish;
- Nostandart matematik muammolarni hal etish uchun o'zining maxsus algoritmik tiliga ega bo'lish va hokazo;

Ushbu sistemalar ichida interfeysining soddaligi bilan Maple o'quvchilar orasida katta mavqega ega. Maple matematik ifodalar ustida yaxshi ishlash texnikasiga ega bo'lmagan talabaga murakkab hisoblashlarni bajarish, uning oldida yuzaga kelgan matematik muammolarni tez va osonlikcha hal etish, hamda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan muammolarni, yechim imkoniyatlarini beradi. Bunda talaba Maple interfeysi orqali EHM bilan umumiy matematik tushunchalar va simvollar yordamida muloqotda bo'ladi. Shu bilan birga nazariy

kurslarni o'rganish davomida talaba qisqa vaqtda katta miqdorda misol va masalalarni o'rganish imkoniyatiga ega.

Maple – o'qitilayotgan kurslarni zamon talablariga javob beradigan saviyada tayyorlash imkonini beruvchi vosita sifatida ishlatilishi ham mumkin. Bunda o'qituvchi o'z ma'ruzalarini xilma-xil masalalar, grafik illyustratsiyalar bilan boyitish imkoniyatiga ega. Shuni ta'kidlash lozimki, oldin qiyin deb qaraluvchi va faqatgina maxsus kurslarda o'qitiluvchi ko'pgina ma'ruzalarni Maple yordamida osonlikcha tayyorlash imkoni bor.

Shu sababli, biz ushbu bitiruv malakaviy ishi orqali oliy va o'rta ta'lim muassasalarida matematika o'qitishning zamonaviy usuli sifatida Maple ning imkoniyalaridan foydalangan holda “Turli ko'rinish va xarakterdagi tenglamalarni Inpakx paketida yechish usullari” keltirilgan. Ushbu matematik sistemalar imkoniyatlardan to'liq voqif qiluvchi saytlardan biri sifatida **WWW.exponenta.ru** ni taklif etamiz.

Bitiruv malaka ishining tuzilishi 6-ta paragraf, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

Bitiruv malaka ishining birinchi, ikkinchi va uchinchi paragraflarida, Maple tizimi va uning imkoniyatlari, analitik hisoblashlarni bajarish haqida so'z etiladi.

To'rtinchi paragrafida Maple tizimida tenglama va tenglamalar sistemasini yechish masalalari yoritib berilgan.

Beshinchi paragrafida Maple tizimida tengsizliklar va tengsizliklar sistemasini yechish to'g'risida gapiriladi.

Oltinchi paragrafida Maple tizimida tenglamalarni inpakx paketida yechish usullari misollar orqali ko'rib chiqilgan.

§1. Maple tizimining interfeysi.

Ixtiyoriy dasturiy tizimdan foydalanish uchun uning foydalanuvchilar bilan muloqot muhiti (**interfeys**)ni yaxshi bilish kerak.

Maple tizimining **Windows** operatsion muhitida joriy qilingan interfeysi haqida to'xtalaylik. Tizim ishga tushurilgandan keyin **1**–shaklda ko'rsatilgan interfeys oynasi paydo bo'ladi.

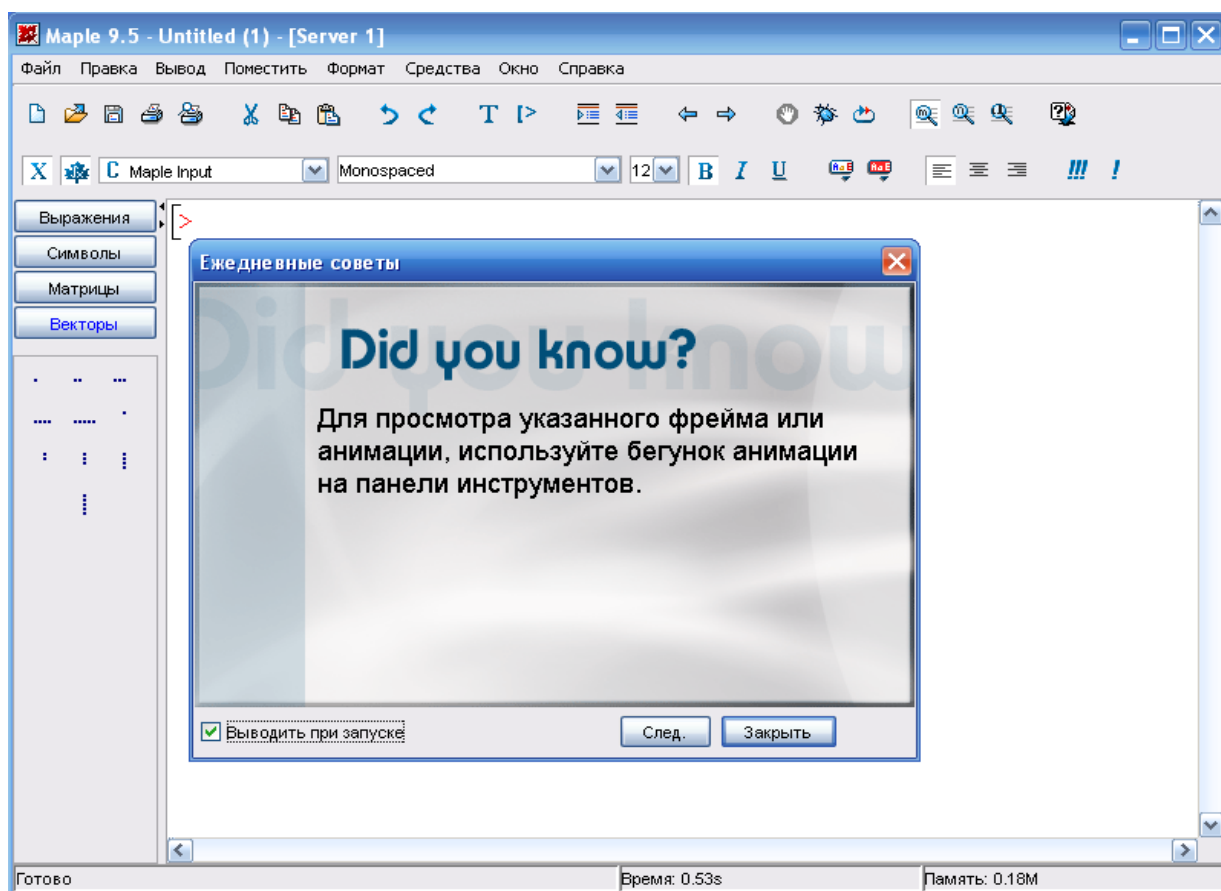
Oyna olti qismdan tashkil topgan:

- sarlavha;
- asosiy menyular satri;
- asosiy instrument(vosita)lar paneli;
- kontekstli instrumentlar paneli;
- ishchi varaqning maydoni;
- holatlar satri.

Sarlavhada **Maple** tizimining belgisi va joriy ishchi varaq faylining nomi ko'rsatiladi.

Asosiy menyular satrining holati ishchi varaqqa aks ettirilgan hujjatning mazmuniga qarab o'zgarib turadi. Ishchi varaqning foydalanuvchi tomonidan ma'lumotlar kiritiladigan qismiga **kiritish maydoni** deyiladi. Kiritish maydoniga Maplening buyruqlariini, operatorlarini va izohlar uchun matn kiritish mumkin. Kiritish maydonida buyruqlarni **Maple** talqinida yoki odatdagi matematik yozuv talqinida aks ettirish mumkin. . Natijada ushbu panelda kiritish maydoni paydo bo'ladi (2–shakl). “**Enter**” – tugmasi bosilgandan keyin kiritilayotgan buyruqning yozuvi kontekstli instrumentlar panelining kiritish maydonida aks ettiriladi, unga mos matematik talqinidagi yozuv esa odatdagi kiritish maydonida aks ettiriladi.   tugma qayta bosilsa, kiritish maydonidagi matematik talqindagi yozuv **Maple** talqinidagi buyruqqa o'tadi. Kiritilayotgan matnda matematik formulalar bo'lsa, “Pomestit`” menyusidagi «**standart**» buyrug'ini bajarish yoki asosiy instrumentlar panelidagi  tugmani bosish zarur.

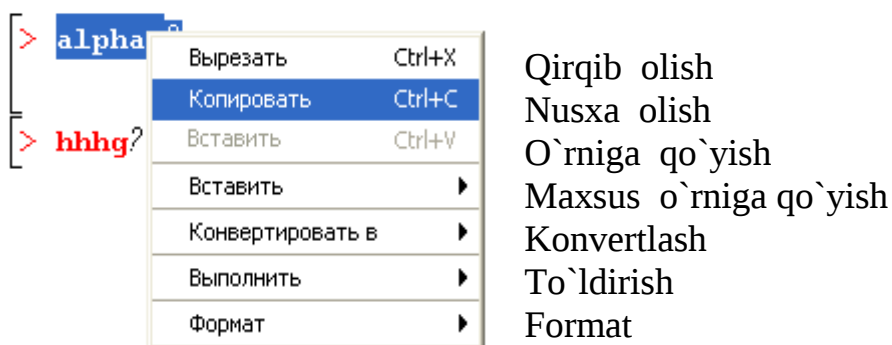
Matnda matematik formulani kiritish jarayoni **Maple** ning matematik yozuvlarga mos buyruqlarini matematik talqinda yozishga o'xshash.



1–shakl

Kontekstli menyu **Maple** tizimida ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonini tez va qulay bajarish imkonini beradi. Masalan, biror funksiyaning grafigini hosil qilish uchun funksiya ifodasini kiritish maydoniga yozib, sichqoncha ko'rsatkichini funksiya ifodasiga keltirib, o'ng knopkani bosish kerak. Natijada kiritish maydoniga mos kontekstli menyu paydo bo'ladi va undagi **Excute** buyrug'ini bajarish natijasida chiqarish maydonida funksiya ifodasi hosil bo'ladi.

Chiqarish maydoniga mos kontekstli menyuni faollashtirish uchun undagi ma'lumotni belgilab, sichqonchanning o'ng knopkasini bosish kerak, natijada 2–shakldagi kontekstli menyu paydo bo'ladi.



2–shakl

Maple tizimida bir seans davomidagi bir nechta hujjatlar bilan ishlash mumkin va “Okno” menyusi orqali ochiq holatdagi bir hujjatdan boshqasiga o'tib turish mumkin.

Ko'p hujjatlar bilan ishlashni tashkil qiladigan intrfeys MDI-interfeys (Multirle DocimenQInteface) deb aytiladi. Maple tizimida 3 xil turadigan hujjat: ishchi varaq, gredikli natija, ma'lumotnoma mavjud. MDI –interfeys foydalanuvchilariga hujjat turiga mos buyruqlarni bajarishni ta'minlash uchun asosiy menyu holatini o'zgartirib turadi. Asosiy menyuning besh xil ko'rinishi namoyon bo'lishi mumkin;

- Ishchi varaqqa mos standart menyu;
- Elektron model menyusi;
- Ikki o'lchamli gradikka mos menyu;
- Uch o'lchamli gradikka mos menyu;
- Ma'lumotnoma tizimiga mos menyu;

Ikki o'lchamli va uch o'lchamli grafiklarga mos menyudagi ro'yxatdagi ba'zi nomlar mos kelsa ham, ularning buyruqlar ro'yxati turlichadir.

Biror elektron jadval sistemasida ma'lumotlarni tahlil qilish uchun ko'nikma hosil qilingan bo'lsa, **Maple** sistemasida ham juda ko'p matematik va statistik funksiyalar asosida ma'lumotlarni tahlil qilishning grafikli integrallashgan muhiti mavjud;

1) murakkab funksiyalarning 2 o'lchamli, 3 o'lchamli fazolarda grafiklarini chizib berishi mumkin;

- 2) **Maple** ning programmalashtirish tili asosida murakkab matematik, texnik va boshqa sohalaridagi masalalarni yechish imkoniyatini beradi;
- 3) o'quv jarayonini tashkil qilishda kerakli mavzularning mashq va masalalar ob'yektlarining harakatini namoyish qilish uchun animatsion grafik muhit mavjud;
- 5) talabalar matematik usullarni o'rganishda juda murakkab hisoblarga vaqtini sarflamasdan, faqat usullarning mohiyatini, qo'llanilish sohalarini o'rganishlari uchun maxsus **Student** paketi mavjud;
- 6) **Maple Windows, VMS, Unix, Linux** kabi operasion muhitlarda joriy qilingan;
- 7) **Windows** operasion tizimidagi **MS Office** ning turdosh tizimlari uchun integrallashgan muhitga ega;
- 8) Barcha bajariladigan ishlari ishchi varaq sifatida tashkil qilinib, muloqot interaktiv rejimda amalga oshiriladi;
- 9) **C++, Fortran** muhitlarida yaratilgan dasturlarga bevosita murojaat qilish mumkin;
- 10) **Excel 2000** muhitida turib, **Maplening** grafikaga doir paketlariga murojaat qilish mumkin (**Excel** muhitida grafik chizish uchun funksiyaning qiymatlar jadvalini tuzish kerak);
- 11) Ishchi varaqlarni **RTF Word, LaTeX, HTML** formatlariga o'tkazib saqlash mumkin;
- 12) **Maple** muhitida «obyektlar» hosil qilish mumkin;
- 13) **Maple** dasturidagi xatoliklarni bartaraf qilish uchun **Java** imkoniyatlaridan foydalanish mumkin;
- 14) **Maple** vositasida yaratilgan dasturlardan elektron jadvallarga murojaat qilish mumkin.

Maple oynasi tuzilishi

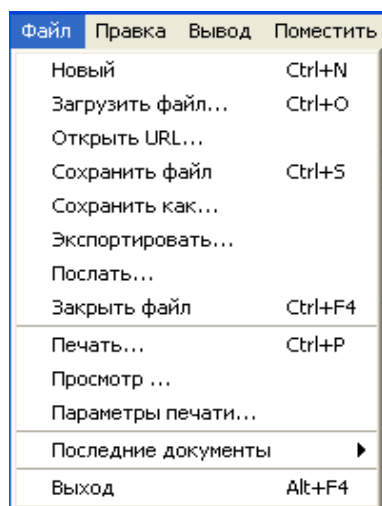
Maple - algebra, geometriya, matematik analiz, differensial matematika, matematik –fizika masalalarini yechish uchun uch mingdan ortiq buyruqqa ega bo'lgan, kompyuterda analitik hisoblashlar uchun mo'ljallangan paket.

Maple ni yuklash uchun Windows bosh menyusidan «programmi» gruppasi va Maple nomli band tanlanadi.

Maple oynasi: sarlavha satri, asosiy menyu, asboblari paneli, ishchi maydon va holat satri va shuningdek, chizg'ich va prokrutka chiziqlaridan tashkil topgan.

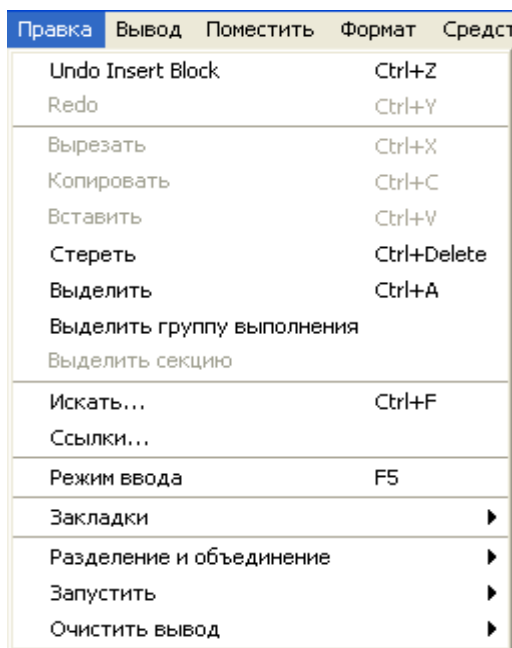
Asosiy menyu bandlari:

1. “Fayl” - fayllar bilan ishlashning standart buyruqlar yig'indisidan iborat. M: faylni saqlash, faylni ochish, yangi fayl yaratish va h.



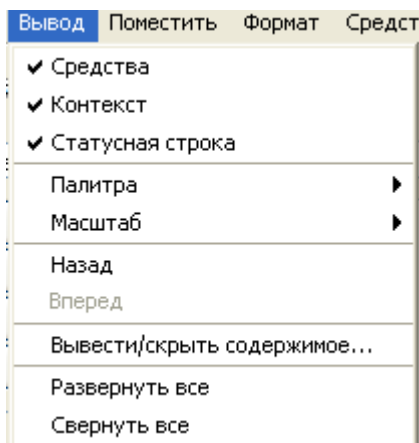
- Yangi varaq ochish
- ... faylni yuklash
- ... Veb sahifani ochish
- Faylni xotirada saqlash
- ...kabi xotirada saqlash
- ...yuborish
- faylni yopish
- faylni bosmaga chiqarish
- faylni avvaldan ko'rish
- bosmaga chiqarish parametrlari
- oxirgi hujjatlar
- fayldan chiqish

2. “Pravka” - tahrir matnni tahrirlash uchun standart buyruqlar to'plami M: nusxalash...-



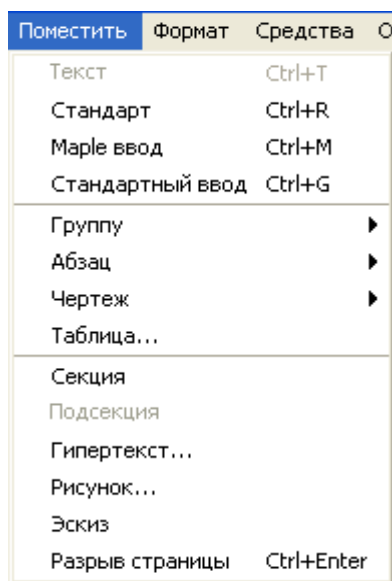
- Oxirgi buyruqni bekor qilish
- Oxirgi buyruqni takrorlash
- Qirgib olish
- Nusxa olish
- O'rniga qo'yish
- Tozalamoq
- Belgilab olish
- Amallar guruhini belgilab olish
- Seksiyani belgilab olish
- Qidirish
- Murojaatlar
- Kiritish rejimi
- Zakladka o'rnatish
- Bo'laklarga bo'lish va qo'shish
- Hujjatni to'la ishga tushirish
- Kiritilgan ma'lumotlarni tozalash

3. “Vivod” (vid)- standart buyruqlar majmuasi bo`lib, Maple oynasi tuzilishini boshqaradi:



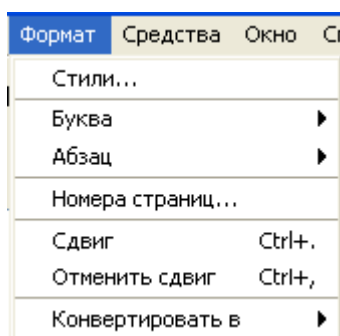
- asboblar panelini faollashtirish
- matn holatiga oid asboblar panelini faollashtirish
- holatlar satrini faollashtirish
- palitra(matematik simvollar)
- massshtab
- orqaga
- oldinga
- berilganlarni ko`rinmas holatga o`tkazish
- oynalarni to`liq yoyish
- yig`ib qo`yish

4. “Pomestit`” (Vstavka)- bir necha maydon tiplarini ishga tushiradi: matematik matnli satr, ikki va uch o`lchovli grafik muhit.



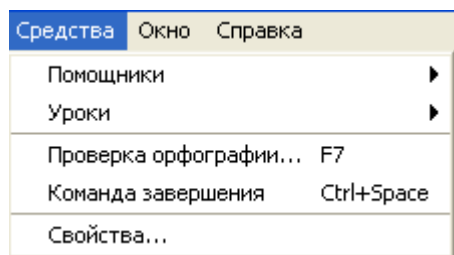
- matn holatiga o`tish
- standart(matematik ifoda ko`rinishiga o`tkazadi)
- kiritish satri
- standart kiritish sohasi
- guruhlash
- abzats tashlash
- ikki va uch o`lchovli grafik rejimga o`tish
- mxn o`lchovli jadval yaratish
- knopkalar sohasini o`rnatadi
- seksiya osti knopkalarini o`rnatadi
- gipermatn
- rasm o`rnatish
- rasm eskizini chizish
- sahifani bloklarga ajratish

5. “Format” - hujjatlarni rasmiylashtirib, shrift o`lchovini, stilini o`rnatadi.



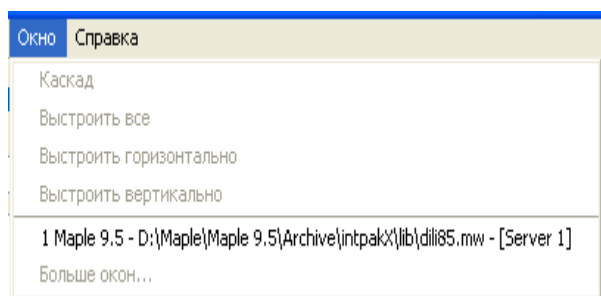
- barcha obyektlarning holatini o`rnatadi
- harflarning ko`rinishini o`rnatadi
- abzatslarni o`rnatadi
- sahifani nomerlaydi
- daraxt hosil qiladi
- daraxtni bekor qiladi
- konvert

6. “Sredstva” - ma’lumotni ekranga kiritish, chiqarish parametrlarini o`rnatadi.



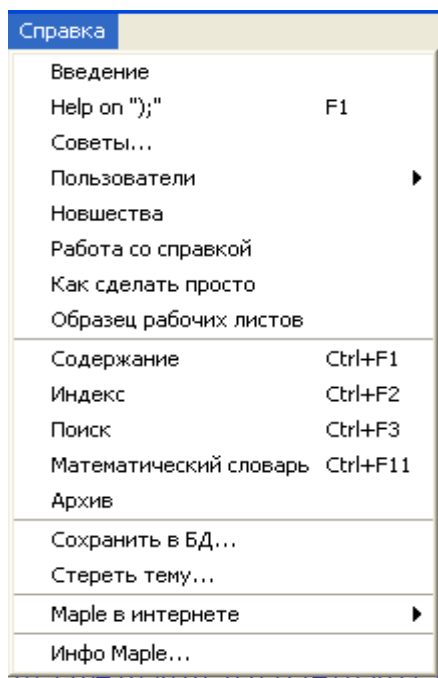
- yordamchilar
- darslar
- orfografik tekshiruv
- yakunlash buyrug'i
- xossalari...

7. “Okno” - bir varaqdan boshqasiga o`tishni ta'minlaydi.



- oynalarni ketma-ket tartiblaydi
- oynalarni kerakli sonda chiqaradi
- oynani gorizontal ko`rinishga keltiradi
- oynanni vertikal ko`rinishga keltiradi
- joriy oyna
- boshqa oynalar

8. “Spravka” - Maple haqida ma’lumotlar olish imkonini beradi.



- kirish
- yordam
- maslahatlar...
- foydalanuvchi
- yangiliklar
- ma’lumotlar bilan ishlash
- oddiy ishlash
- ishchi varaq namunasi
- mundarija
- indeks
- qidiruv
- matematik lo`g`at
- arxiv
- ...kabi saqlash
- mavzu bo`yicha tozalash
- internetda Maple
- Maple ma’lumotlari

Maple da ishlash sessiya rejimida o`tdi. Foydalanuvchi kerakli matnni (buyruq, amal, protsedura..) kiritadi, Maple da qayta ishlab chiqilib, shartlar qabul qilinadi. Ishchi maydon uch qismga bo`linadi:

1. Kirish maydoni buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri > simvol bilan boshlanadi
2. Xulosa – qayta ishlangan analitik ifodalarning bajarilish buyrug'i natijalarini, grafik obyektinin va xatolar haqida ma'lumotni o'z ichiga oladi.
3. Matnlarni izohlash maydoni –bajariladigan ma'lumot haqida tushuncha beradigan ixtiyoriy matnli ma'lumotni o`zida saqlaydi.

Agar buyruqlar satridan matnli satrga o'tish kerak bo'lsa, «panel instrumentov» da T ga “sichqoncha” tugmachasini bosish kerak, yoki uskunalar panelidan piktog^Tmasini tanlaymiz.

Matn dan buyruqlar satriga o'tish uchun «panel instrumentov» da [> tugmasida “sichqoncha” tugmasini bir marta bosish kerak yoki yoki uskunalar panelidan piktogrammasini tanlaymiz.

Matematik o`zgarmaslar va arifmetik amallar

Asosiy matematik o`zgarmaslar:

Pi – son π ; **I** –i mavhum son; **infinity** – cheksizlik; **Gamma** – Eylera o`zgarmasi; **true**, **false** – mantiqiy o`zgarmaslar, mantiqiy rost va yolg'onlar

Arifmetik amal belgilari:

+ - qo`shish; **-** - ayirish; **\*** - ko`paytirish; **/** - bo`lish; **^** - darajaga ko`tarish; **!** – faktorial.

Taqqoslash belgilari: **<**, **>**, **>=**, **<=**, **<>**, **=**.

Butun, ratsional va kompleks sonlar

Maple da sonlar haqiqiy (real) va kompleks (complex) sonlarga bo`linadi.. Kompleks sonlar algebraik ko`rinishda $z=x+iy$ kabi yoziladi va buyruqlar satrida quyidagi ko`rinishga ega :

> z:=x+I*y;

Haqiqiy sonlar butun va ratsional sonlarga bo`linadi.

Butun sonlar (integer) o`nli yozuvda, ratsional sonlar 3 xil ko`rinishda bo`ladi:

1) Bo`lish operatori yordamida ratsional kasr ifodasi.Masalan:

34/83;

2) Qo`zg'aluvchi vergul (float), masalan: **3.4;**

3) Ko`rsatkichli formada, masalan: **1,734*10^(-17)** son $1,734 \cdot 10^{-17}$ sonini bildiradi.

Mapleda grek harflarini poligraf ko`rinishda yozish mumkin. Buning uchun buyruqlar satrida grek harfining nomi teriladi. M.:  $\alpha$  harfini olsak, ishchi maydonga **alpha** so`zini kiritish kerak.

Grek harflari va uning nomlanish jadvali:

α - alpha β - beta γ - gamma δ - delta ε - epsilon ζ - zeta η - eta θ - theta ι - ita
 κ - kappa λ - lambda ν - nu μ - mu ξ -xi π - pi ρ - rho σ - sigma υ - upsilon
 ϕ - phi χ - chi ψ - psi ω -omega

Grek harflarini maxsus menyu yordamida ham ifodalash mimkin.

§2. Maple tizimining funksiya va buyruqlari.

Buyruqlar sintaksisi

Maplening standart buyruqlari buyruqlar nomidan va parametrlaridan tashkil topgan bo'lib, ular aylana qavslar ichida ko'rsatiladi.: **command**(**p1**, **p2**, ...). Har bir buyruq oxirida (;) yoki (:) belgisi qo'yilishi kerak. (;) nuqtali vergul kiritish ishlari tugatilgandan keyin tezda natijani ko'rsatilishini ta'minlaydi. (:) ikki nuqta belgisi esa buyruq bajarilsada natijani ekranda namoyon etmaslikni bildiradi.

(%) foiz belgisi mavjud buyruqni chaqirishda xizmat qiladi.. Bu belgi yozuvlarni qisqartirish maqsadida mavjud buyruqlar o'rnini bosishda muhim rol o'ynaydi. Masalan:

> **a+b-2*c**;

$a+b-2c$

> **%+c**;

$a+b-c$.

O'zgaruvchini berilgan qoida bo'yicha o'zlashtirish uchun o'zlashtirish(=) belgisidan foydalaniladi.

Maple yuklanganda to'liq yuklanmaguncha uning buyruqlari ko'rinmaydi. Buyruqlarning katta qismi chaqiruv berilganda avtomatik yuklanadi.

Boshqa buyruqlar standart kutubxonada vbuyruqlar bajarilishidan oldin **readlib(command)** buyrug'I bilan chaqirib olinishi mumkin.(bu yerda **command** – chaqirilgan buyruq nomi). Maplening boshqa buyruqlari maxsus dasturosti kutubxonada, nomlangan jild(paket) larda saqlanadi.

Bu buyruqlari paketini dasturni yuklash vaqtida chaqirish mumkin. Paketlardan buyruqlar chaqirishning ikki usuli bor:

- 1) **with(package)** buyrug'i yordamida barcha paket buyruqlarini yuklash mumkin. (bu yerda **package** – paket nomi);
- 2) Ixtiyoriy buyruqni istalgan paketdan aniqlash uchun maxsus formatda buyruqni terish kerak:

➤ **package[command] (options) ;**

package paketi nomi avvaldan yozilsa, buyruq chaqirish kerak, keyin to`rtburchak qavs ichida command ning buyrug`i teriladi, so`ngra aylana qavs ichida berilgan buyruq parametri **options** aniqlanadi.

Maple dasturosti kutubxonasida quyidagi paketlar berilgan:

- 1) Linalg – chiziqli algebra masalalarini jamlaydi;
- 2) Geometry – planimetriya masalalari yechimi;
- 3) Geom3d – stereometriya masalalari yechimi;
- 4) Student – foydalanuvchining berilgan topshiriqlar yechimini ketma-ket, analitik ko`rinishda, oraliq qiymatlar bilan topish imkoniyatlari mavjud.

Maple ning standart funksiyalari

Matematik yozilishi Maple da yozilishi Matematik yozilishi Maple da yozilishi

1. e^x	exp(x)	2. $\ln x$	ln(x)
3. $\lg x$	log10(x)	4. $\log_a x$	log[a](x)
5. $\sqrt{x}$	sqrt(x)	5. $ x $	abs(x)
7. $\sin x$	sin(x)	8. $\cos x$	cos(x)
9. $\operatorname{tg} x$	tan(x)	10. $\operatorname{ctg} x$	cot(x)
11. $\sec x$	sec(x)	12. $\operatorname{cosec} x$	csc(x)
13. $\arcsin x$	arcsin(x)	14. $\arccos x$	arccos(x)
15. $\operatorname{arctg} x$	arctan(x)	16. $\operatorname{arcctg} x$	arccot(x)
17. $\operatorname{sh} x$	sinh(x)	18. $\operatorname{ch} x$	cosh(x)
19. $\operatorname{th} x$	tanh(x)	20. $\operatorname{cth} x$	coth(x)
21. $\delta(x)$ - Dirak funksiyasi	Dirac(x)		
22. $\theta(x)$ - Xevissayd funksiyasi	Neaviside(x)		

Maple o`zida maxsus funksiyalarning katta qismini saqlaydi: Basselev funksiyasi, Eylerning beta-gamma funksiyasi, integral xatolik, elliptic integral, ortogonal ko`phadlar.

exp(x) funksiyasi yordamida **exp(1)** yozuvi orqali $e=2.718281828\dots$ soni aniqlanadi.

§3. Maple tizimida analitik hisoblashlarni bajarish.

Maple da matematik formulalarni analitik almashtirish imkoniyati katta. U bilan o'xshash hadlarni ixchamlash, ko'paytuvchilarga ajratish, qavslarni ochish, ratsional kasrlarni qisqartirish va boshqa amallarni bajarish mumkin:

Ifodalarning belgilangan qismi

Matematik formula ayniy almashtirishda quyidagicha yoziladi:

➤ **eq:=exp1=exp2;**

bu yerda **eq** – ifodaning nomi, **exp1** – formula chap qismini ifodalaydigan shart, **exp2** – formula o'ng qismini ifodalaydigan shart.

Ifodaning o'ng qismini belgilash buyrug'i **rhs(eq)**, chap qismi esa **lhs(eq)** buyrug'i bilan aniqlanadi. Masalan:

> **eq:=a^2-b^2+5/11=y;**

$$eq := a^2 - b^2 + \frac{5}{11} = y$$

> **lhs(eq);**

$$a^2 - b^2 + \frac{5}{11}$$

> **rhs(eq);**

$$y$$

agar a/b ko'rinishidagi kasr berilgan bo'lsa, uning surat va maxrajini **numer** va **denom** buyruqlari orqali aniqlanadi. Masalan:

> **f:=(x^2+z)/(2*x-z);**

$$f := \frac{x^2 + z}{2x - z}$$

> **numer(f);**

$$x^2 + z$$

> **denom(f);**

$$2x - z$$

Ifodalarni ayniy almashtirishlar

Ifodalarni qavsdan chiqarish amali **expand(eq)** funksiyasi orqali amalga oshiriladi. Masalan:

```
> eq:=(x-1)*(x^2-x+1);
```

```
expand(eq);
```

$$eq := (x - 1)(x^2 - x + 1) \\ x^3 - 2x^2 + 2x - 1$$

Ko`paytuvchilarga ajratish amali **factor(eq)** buyrug'i orqali amalga oshiriladi. Masalan:

```
> p:=x^5-x^4-7*x^3+x^2+6*x;
```

$$p := x^5 - x^4 - 7x^3 + x^2 + 6x$$

```
> factor(p);
```

$$x(x-1)(x-3)(x+2)(x+1)$$

Expand buyrug'I qavsdagi ifodalarni o`zgarishsiz ochish uchun qo`shimcha parametrlar ham qabul qiladi. Masalan: yig'indi ifodalarni ko`paytirish:

```
> expand((a+b)*(X*ln(x)+Y*exp(x)-Z*y^2), (a+b));
```

$$(a+b)X\ln(x) + (a+b)Ye^x - (a+b)Zy^2$$

Kasrni **normal(eq)** buyrug'I bilan normadagi ko`rinishga keltirish mumkin.

```
➤ f:=(a^4-b^4)/((a^2+b^2)*a*b);
```

$$f := \frac{a^4 - b^4}{(a^2 + b^2)ab}$$

```
normal(f);
```

$$\frac{a^2 - b^2}{ba}$$

Ifodalarni soddalashtirish **simplify(eq)** buyrug'I bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

```
eq:=(cos(x)-sin(x))*(cos(x)+sin(x));
```

```
simplify(eq);
```

$$eq := (\cos(x) - \sin(x)) (\cos(x) + \sin(x))$$

$$2 \cos(x)^2 - 1$$

O`xshashhadlarni ixchamlashda ifodalar **collect(exp,var)** buyrug'I bilan beriladi. Bunda exp – ifoda , var – o`xshash hadlarni ixchamlash buyrug'i.

Parametrlarni qo`llaganda **simplify** buyrug'i ning effekti oshadi.

Simplify(eq,trig) buyrug'I bilan katta trigonometrik sonlarni soddalashtirishda foydalanish mumkin. Standart parametrlar nomlanishlari:

power –darajalarni almashtirish. **Radical** yoki **sqrt** – ildizlarni almashtirish

Ln – logarifmik almashtirishlar, **exp** – eksponential almashtirish.

Trigonometrik funksiyalarning darajasini oshirish yoki kamaytirish **combine(eq,param)** buyrug'I bilan amalga oshiriladi. Bunda **eq** –ifoda ,**param** – funksiyaning almashtirilishi kerak bo`lgan parametrlari, **trig** – trigonometriya uchun, **power** – daraja uchun

Ifodalarni soddalashtirishda nafaqat kvadrat ildizlar,balki boshqa darajali ildizlar uchun **radnormal(eq)** buyrug'idan foydalanadi. Masalan:

```
> sqrt(3+sqrt(3)+(10+6*sqrt(3))^(1/3))=
radnormal(sqrt(3+sqrt(3)+(10+6*sqrt(3))^(1/3))) ;
```

$$\sqrt{3 + \sqrt{3} + (10 + 6\sqrt{3})^{(1/3)}} = 1 + \sqrt{3}$$

convert(exp, param) buyrug'I bilan parametri ko`rsatilgan ifodalarni almashtirish mumkin. Xususiyl holda, agar parametrga sinx va cosx berilgan bo`lsa, uni tgx ga almashtirish mumkin, agar parametrga tan berilsa, yoki aksincha tgx va ctgx berilgan bo`lsa uni sinx va sosx ga almashtirishi mumkin.

Umuman bu buyruq Marle da katta ahamiyatga ega. U ifodalarni bir turdan boshqasiga almashtirish imkoniyatlariga ega. Masalan: **convert(list, vector)** list ro`yxatidagi vektorlarni boshqa element

bilan almashtiradi. **convert(expr, string)** – matematik ifodalarni matnli ifodalar bilan almashtiradi.

Marle ning qandaydir buyruqlari parametrini bilmasangiz yoki unutgan bo'lsangiz, Maple ning ma'lumotlar tizimidan foydalanishingiz mumkin. Biror aniq buyruq haqida ma'lumot olmoqchi bo'lsangiz o'sha buyruq ustiga kursorni keltirib, F1 tugmasini bosish yetarli. Agar buyruq to'g'ri terilsa, u holda buyruq yozuvlari ekranda namoyon bo'ladi va bu buyruq haqida ma'lumot beriladi. (Maplening ko'plab turlarida yordam ingliz tilida berilgan)

Maple da funksiyalar. Baholash amallari.

Funksiyaning berilish usullari. O'zgaruvchilarni almashtirish.

1. Baholash operatsiyalari.
2. Tenglamalarni yechish.
3. Tengsizliklarni yechish.

Mapleda funksiyalarni qurishning bir nechta usullari bor:

1-usul. (**:=**) operatori yordamida funktsiyani aniqlash: funktsiyaning nomi beriladi, masalan:

> **f:=sin(2*x)+cos(x);**

$f := \sin(2x) + \cos(x)$

Agar o'zgaruvchiga aniq qiymat berilsa, funktsiya uchun x qiymat beriladi. Masalan, yuqoridagi misolni davom ettirib, funktsiyaga $x = \pi/4$ qiymat bersak, u holda quyidagicha yozamiz:

> **x:=Pi/4;**

$$x := \frac{\pi}{4}$$

Agar x o'zgaruvchiga aniq qiymat berilsa, f funktsiya uchun x qiymat beriladi. Masalan, f ni $x = \pi/4$ da aniqlash kerak bo'lsa, quyidagicha yozish kerak:

➤ **x:=Pi;**

$x := \pi$

f;

O`zgaruvchiga doimiy aniq qiymat berilmasligi uchun **subs({x1=a1, x2=a2,..., },f)** buyruqni ishlatish qulay. Figurali qavs ichida funksiyaga berilishi kerak bo`lgan o`zgaruvchi **xi** va uning yangi qiymati **ai**(i=1,2,...) ko`rsatilgan.

Natijalarni aniq ko`rinishda irratsional o`zgarmaslar va e, π kabilarning yechimlari Marle da odatiy holda simvolli beriladi. **evalf(expr,t)** buyrug'I sonning vergul bilan ifodalangan taxminiy qiymatini ifodalaydi. Bu yerda expr – ifoda, t-aniqlik.

2. Bir nechta funksiyalarning qabul qiladigan o`zgaruvchilar to`plami $(x_1, x_2, \dots)$ ni funksional ko`rinishda berilishi. Masalan: ikki o`zgaruvchili funksiyaning funksional berilishi:

> **f:=(x,y)->sin(x^2*cos(x)+y) ;**

$$f := (x, y) \rightarrow \sin(x^2 \cos(x) + y)$$

Funksiyaning berilishiga ko`ra e'tibor qilsak, qavs ichida argument bilan o`zgaruvchining aniq qiymati berilgan.

3. **unapply(expr,x1,x2,...)** buyrug'I yordamida (bunda expr – ifoda, x1,x2... – expr ifodasi bilan) funksional qayta ishlanadigan o`zgaruvchilar to`plami.

Masalan:

> > **f:=unapply(x*y+x^2,x,y) ;**

$$f := (x, y) \rightarrow x y + x^2$$

> **f(1,5) ;**

Marle da elementar bo`lmagan funksiyalarni ham ko`rish mumkin.

> **piecewise(cond_1,f1, cond_2, f2, ...)**

Masalan:

```
> y:=piecewise(x<0, 0, 0<=x and x<1, x, x>=1,
sin(x)*cos(x));
```

$$y := \begin{cases} 0 & x < 0 \\ x & -x \leq 0 \text{ and } x < 1 \\ \sin(x) \cos(x) & 1 \leq x \end{cases}$$

ko`rinishda kiritiladi.

Baholash amallari

Haqiqiy ifodalarni baholash

frac(expr) – **expr** ifodaning kasr qismini hisoblaydi.

trunc(expr) – **expr** ifodaning butun qismini hisoblaydi.

round(expr) – **expr** ifodalarni yaxlitlash

Kompleks sonlarni baholash

Kompleks sonli ifodalarning $z=x+iy$ haqiqiy va mavhum qismi **Re(z)** va **Im(z)** buyruqlari bilan topiladi.

Masalan:

```
> z:=1+I*5;
```

```
> Re(z); Im(z);
```

```
z:= 1 + 5 I
```

```
1
```

```
5
```

Agar $z=x+iy$ va $w=z^*=x-iy$ qo'shma kompleks sonlar berilgan bo'lsa, **conjugate(z)** buyrug'i bilan topiladi:

```
> w:=conjugate(z);
```

```
w:= 1 - 5 I
```

z ifodaning modul va argumenti **polar(z)** buyrug'i bilan topiladi. Bunda standart kutubxonadan **readlib** buyrug'i ni chaqirib ishga tushirish kerak.

```
> readlib(polar): polar(I);
```

$$\text{polar}\left(1, \frac{1}{2}\pi\right)$$

i modul son aniq birlik va argument $\pi/2$ tenglik bilan xulosalar qatoriga qavs ichiga vergul bilan ko`rsatiladi.

Agar kompleks son murakkab yoki parametrlar bilan berilgan bo`lsa, **Re(z)** va **Im(z)** buyruqlar qiyinchiliksiz natijani bera oladi. Kompleks ifodalarni almashtiruvchi **evalc(z)** buyrug'I bilan kompleks ifodaning haqiqiy va mavhum qismini topish mumkin

§4. Maple tizimida tenglama va tenglamalar sistemasini yechish.

Oddiy tenglamalarni yechish

Maple da tenglamalarni yechishning universal buyrug'i **solve(eq,x)** bo'lib, bu yerda **eq** – tenglama, **x** – o'zgaruvchi, qaysiki tenglamani yechimini bera oladigan. Bu buyruq to'la samarali bo'lishi uchun kiritish satrida ifoda to'la yoritilishi kerak. Masalan:

```
> solve(a*x+b=c,x);
```

$$-\frac{b-c}{a}$$

Misol 1. x ni toping. $420 : (160 - 1000/x) = 12$

```
> solve(420/(160-1000/x)=12,x);
```

8

Misol 2. Tenglamani yeching. $6,9 : 4,6 = x : 5,4$

```
> solve((6.9/4.6=x/5.4),x);
```

8.099999999

Misol 3. $\frac{x}{3} + \frac{x}{15} + \frac{x}{35} + \frac{x}{63} + \frac{x}{99} + \frac{x}{143} = 12$ tenglamani yeching.

```
> solve((x/3+x/15+x/35+x/63+x/99+x/143)=12,x);
```

26

Misol 4. $\frac{3x-2}{4} + \frac{2x+3}{2} - 2,5x + 2 = 0$ tenglamani yeching.

```
> solve(((3*x-2)/4+(2*x+3)/2-2.5*x+2)=0,x);
```

4.

Agar tenglama bir necha yechimga ega bo'lsa, **name** buyrug'i orqali boshqa hisoblash amallarini bajarishda yechimlarni tanlab olamiz. Berilgan tenglamaning k - yechimini aniqlash uchun kvadrat qavslar ichida yechim tartibini ko'rsatish lozim: **name[k]**. Masalan:

```
> x:=solve(x^2-a=0,x);
```

$$x := -\sqrt{a}, \sqrt{a}$$

> **x[1] ;**

$$-\sqrt{a}$$

> **x[2] ;**

$$\sqrt{a}$$

> **x[1]+x[2] ;**

0

Misol 1. Tenglamani yeching. $1998x^2 - 2000x + 2 = 0$

> **solve(1998*x^2-2000*x+2=0, x) ;**

$$1, \frac{1}{999}$$

> **x:=solve(1998*x^2-2000*x+2=0, x) ;**

$$x := 1, \frac{1}{999}$$

> **x[1] ;**

$$1$$

> **x[2] ;**

$$\frac{1}{999}$$

Misol. x_1 va x_2 sonlari $3x^2 - 2x - 6 = 0$ tenglamaning ildizlari bo'lsa, ildizlari yig'indisi va ayirmasini toping.

> **x:=solve(3*x^2-2*x-6=0, x) ;**

$$x := \frac{1}{3} + \frac{1}{3}\sqrt{19}, \frac{1}{3} - \frac{1}{3}\sqrt{19}$$

> **x[1] ;**

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3}\sqrt{19}$$

> **x[2] ;**

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{3}\sqrt{19}$$

> **x[1]+x[2] ;**

$$\frac{2}{3}$$

> **x[1]-x[2] ;**

$$\frac{2}{3}\sqrt{19}$$

Tenglamalar sistemasini yechish

Tenglamalar sistemasi `solve({eq1,eq2,...},{x1,x2,...})`, buyrug'ini yordamida yechiladi, faqat aylana qavslar ichidagi 1-figurali qavs ichida tenglamalar, ikkinchi figurali qavs ichida esa tenglamaning o'zgaruvchilari kiritiladi. Agar sizga tenglamaning yechimlari bilan bog'liq ravishda keyingi hisoblashlar kerak bo'lsa, `solve` komandasi `name` ning qandaydir nomini ifodalaydi. So'ngra `assign(name)` buyrug'i uni to'ldiradi. Shundan keyin yechimlar ustida matematik amallar bajarish mumkin. Masalan:

```
> s:=solve({a*x-y=1, 5*x+a*y=1},{x,y});
```

$$s:=\left\{x=\frac{a+1}{5+a^2}, y=\frac{a-5}{5+a^2}\right\}$$

```
> assign(s); simplify(x-y);
```

$$\frac{6}{5+a^2}$$

Misol 1. Tenglamalar sistemasini yeching
$$\begin{cases} \frac{x+y}{2} - \frac{2y}{3} = \frac{5}{2} \\ \frac{3x}{2} + 2y = 0 \end{cases}$$

Maple dasturida yechish:

```
> s:=solve({(x+y)/2-2*y/3=5/2, 3*x/2+2*y=0},{x,y});
```

$$s:=\{y=-3, x=4\}$$

Javob: (4, -3)

Misol 2. (x,y) sonlar jufti
$$\begin{cases} 2x-y=5 \\ 3x+2y=4 \end{cases}$$
 sistemaning yechimi bo'lsa, x - y ni

toping.

Maple dasturida yechish:

```
> s:=solve({2*x-y=5, 3*x+2*y=4},{x,y});
```

$$s:=\{x=2, y=-1\}$$

```
> assign(s);simplify(x-y);
```

Javob: $x - y = 3$

Misol 3. Agar $\begin{cases} 3x + y = 45 \\ x + 3y = -15 \\ 3z + x = 6 \end{cases}$ bo'lsa, $x+y+z$ nimaga teng.

Maple dasturida yechish:

```
> s:=solve({3*x+y=45, z+3*y=-15, 3*z+x=6},{x,y,z});
```

$s := \{z = (-24)/7, y = (-27)/7, x = 114/7\}$ yoki

$$s := \left\{ z = -\frac{24}{7}, y = -\frac{27}{7}, x = \frac{114}{7} \right\}$$

```
> assign(s); simplify(x+y+z);
```

Javob: $x + y + z = 9$

Chiziqli va ikkinchi darajali tenglamalar sistemasining yechimini Maple tizimida osongina topish imkoniyati mavjud. Quyidagi Maple tizimida bajarilgan misollar yechimi bilan birgalikda keltirilgan.

Misol 1. Sistemadan $x \cdot y$ ni toping $\begin{cases} x^2 + y^2 + xy = 8 \\ x + y = 3 \end{cases}$

Maple dasturida yechish:

```
> s:=solve({x*x+y*y+x*y=8, x+y=3},{x,y});
```

$s := \{y = \text{RootOf}(_Z^2 - 3_Z + 1, \text{label} = _L1), x = -\text{RootOf}(_Z^2 - 3_Z + 1, \text{label} = _L1) + 3\}$

```
> assign(s); simplify(x*y);
```

Javob: $x \cdot y = 1$

Misol 2. Sistemaning yechimini toping. $\begin{cases} x^2 + y^2 - 2xy = 1 \\ x + y = 3 \end{cases}$

Maple dasturida yechish:

```
> s:=solve({x^2+y^2-2*x*y=1, x+y=3},{x,y});
```

$s := \{y = 1, x = 2\}, \{y = 2, x = 1\}$

> s[1];

$\{y = 1, x = 2\}$

> s[2];

$\{y = 2, x = 1\}$

Javob: (2;1) va (1;2)

Misol 3. Ushbu $\begin{cases} x + y = 3 \\ x^2 - y^2 = 6 \end{cases}$ tenglamalar sistemasidan x ni toping.

Maple dasturida yechish:

> s:=solve({x^2-y^2=6, x+y=3},{x,y});

$s := \left\{ y = \frac{1}{2}, x = \frac{5}{2} \right\}$

> assign(s); simplify(x);

$\frac{5}{2}$

Javob: x=2,5

Misol 4. Tenglamalar sistemasini yeching. $\begin{cases} y + 4 = 2 \\ x^2 y = -2 \end{cases}$

Maple dasturida yechish:

> s:=solve({y+4=2, (x^2)*y=-2},{x,y});

$s := \{y = -2, x = 1\}, \{y = -2, x = -1\}$

> s[1];

$\{y = -2, x = 1\}$

> s[2];

$\{y = -2, x = -1\}$

Javob: (-1; -2), (1; -2)

Misol 4. Agar $x - y = 5$ va $xy = 7$ bo'lsa, $x^3 y + xy^3$ ning qiymati qancha bo'ladi?

Maple dasturida yechish:

> s:=solve({x-y=5, x*y=7},{x,y});

$s := \{y = \text{RootOf}(_Z^2 + 5_Z - 7, \text{label} = _L1), x = \text{RootOf}(_Z^2 + 5_Z - 7, \text{label} = _L1) + 5\}$

> assign(s); simplify(x^3*y+x*y^3);

Javob: $x^3y + xy^3 = 273$

Misol 5. Agar $a - b = 12$ va $-ab + a^2 = 144$ bo'lsa, a ning qiymati qanchaga teng?

Maple dasturida yechish:

```
> k:=solve({a-b=12, (-a)*b+a^2=144}, {a,b});
```

$k := \{a = 12, b = 0\}$

```
> assign(k); simplify(a);
```

12

Javob: $a = 12$

Misol 6. Agar $x^2 - 4xy + y^2 = 4 - 2xy$ va $x + y = 12$ bo'lsa, xy ning qiymatini toping.

Maple dasturida yechish:

```
> k:=solve({x^2-4*x*y+y^2=4-2*x*y, x+y=12}, {x,y});
```

$k := \{y = 5, x = 7\}, \{y = 7, x = 5\}$

```
> assign(k); simplify(x*y);
```

35

Javob: $xy = 35$

Misol 7. $b + a = 18$ va $a^2 + b^2 = 170$, $ab = ?$

Maple dasturida yechish:

```
> t:=solve({b+a=18, a^2+b^2=170}, {a,b});
```

$t := \{b = 7, a = 11\}, \{b = 11, a = 7\}$

```
> assign(t); simplify(a*b);
```

77

Javob: $ab = 77$

Misol 8.
$$\begin{cases} \frac{xy}{x+y} = \frac{10}{7} \\ \frac{yz}{y+z} = \frac{40}{13} \\ \frac{zx}{x+z} = \frac{5}{8} \end{cases}$$
 tenglamalar sistemasidan x ni toping.

Maple dasturida yechish:

```
> S:=solve({x*y/(x+y)=10/7, y*z/(y+z)=40/13,  
z*x/(x+z)=5/8}, {x,y,z});
```

$$S := \left\{ z = \frac{80}{49}, y = \frac{-80}{23}, x = \frac{80}{79} \right\}$$

```
> assign(S); simplify(x);
```

$$\frac{80}{79}$$

Javob: $x = \frac{80}{79}$

Tenglamalarning sonli yechimi

Tenglamani sonli yechishda, berilgan transcendent tenglama analitik yechim bermasa, maxsus **fsolve(eq,x)** buyrug'idan foydalaniladi. Parametr xuddi **solve** dagi kabi ko'rsatiladi. Masalan:

```
> x:=fsolve(cos(x)=x,x);
```

x:=.7390851332

§5. Tengsizliklar va tengsizliklar sistemasini yechish.

Oddiy tengsizliklarni yechish

solve buyrug'i tengsizliklarni yechishda ham qo'llaniladi. Tengsizlikning yechimi o'zgaruvchining o'zgarish oralig'i bo'lgan interval ko'rinishida beriladigan tengsizlikning yechimi yarim o'qlarda bo'lsa, u/h $\text{RealRange}(-\infty, \text{Open}(a))$, ya'ni $x \in (-\infty, a)$, a – ixtiyoriy son. Open so'zi interval ochiq chegara degan ma'noni anglatadi. Agar ushbu so'z bo'lmasa, tenglamalar to'plamida bu interval yopiqqligini anglatadi. Masalan:

```
> s:=solve(sqrt(x+3)<sqrt(x-1)+sqrt(x-2), x):
```

```
> convert(s, radical);
```

$$\text{RealRange}\left(\text{Open}\left(\frac{2}{3}\sqrt{21}\right), \infty\right)$$

Agar siz $x \in (a, b)$ ko'rinishda ko'rishni istamasangiz, berilgan o'zgaruvchini $a < x, x < b$ tipda bo'lsa, figurali qavslarda ko'rsatish kerak. Masalan:

```
> solve(1-1/2*ln(x)>2, {x});
```

$$\{0 < x, x < e^{(-2)}\}$$

Tengsizliklar sistemasini yechish

solve buyrug'i yordamida tengsizliklar sistemasini ham yechish mumkin.

Masalan:

```
> solve({x+y>=2, x-2*y<=1, x-y>=0, x-2*y>=1}, {x, y});
```

$$\{x = 1 + 2y, \frac{1}{3} \leq y\}$$

Misol 1. Tengsizliklar sistemasi nechta butun yechimga ega?

$$\begin{cases} 3 + 4x \geq 5 \\ 2x - 3(x - 1) > -1 \end{cases}$$

Maple dasturida yechish:

```
> solve({3+4*x>=5, 2*x-3*(x-1)>-1}, x);
```

$$\left\{\frac{1}{2} \leq x, x < 4\right\}$$

Javob: Tengsizliklar sistemasi 3 ta butun yechimga ega.

Misol 2. Tengsizliklar sistemasini yeching. $\begin{cases} x(x+1)+10 > (x+1)^2+3 \\ 3x-4(x-7) \geq 16-3x \end{cases}$

Maple dasturida yechish:

```
> solve({x*(x+1)+10>(x+1)^2+3, 3*x-4*(x-7)>=16-3*x}, x);
```

$$\{-6 \leq x, x < 6\}$$

Misol 3. Tengsizliklar sistemasini yeching. $\begin{cases} \frac{y-5}{4} < \frac{2y+3}{3} \\ \frac{4y+1}{2} < \frac{y-4}{3} \end{cases}$

Maple dasturida yechish:

```
> solve({(y-5)/4<(2*y+3)/3, (4*y+1)/2<(y-4)/3}, y);
```

$$\left\{ \frac{-27}{5} < y, y < \frac{-11}{10} \right\}$$

Misol 4. Ushbu $1296:314 < 9x - 32 \leq 2976:96$ tengsizlikning barcha natural yechimlarini toping.

Maple dasturida yechish:

```
> solve({1256/314<9*x-32, 9*x-32<=2976/96}, x);
```

$$\{4 < x, x \leq 7\}$$

Javob: Tengsizlikning natural yechimlari 5,6,7

Misol 5. Tengsizliklar sistemasining eng katta butun yechimini ko'rsating

$$\begin{cases} \frac{x+5}{4} - 2x \geq 0 \\ x - \frac{2x-8}{5} \geq 1-2x \end{cases}$$

Maple dasturida yechish:

```
> solve({(x+5)/4-2*x>=0, x-(2*x-8)/5>=1-2*x}, x);
```

$$\left\{ \frac{-3}{13} \leq x, x \leq \frac{5}{7} \right\}$$

Javob: Tengsizliklar sistemasining eng katta butun yechimi 0.

Misol 6. $\begin{cases} 12x^2 - (2x - 3)(6x + 1) > x \\ (5x - 1)(5x + 1) - 25x^2 \geq x - 6 \end{cases}$ tengsizliklar sistemasining butun sonlardan

iborat yechimlari yig'indisini toping.

Maple dasturida yechish:

```
> solve({12*x^2-(2*x-3)*(6*x+1)>x, (5*x-1)*(5*x+1)-25*x^2>=x-6}, x);
```

$$\left\{ \frac{-1}{5} < x, x \leq 5 \right\}$$

Javob: Tengsizliklar sistemasining butun sonlardan iborat yechimlari yig'indisi 15 ga teng.

Misol 7. $\begin{cases} (x+2)(2-x) < (x+3)(4-x) \\ \frac{3+x}{4} + \frac{1-2x}{4} \geq 1 \end{cases}$ tengsizliklar sistemasining butun sonlardan

iborat yechimlari nechta?

Maple dasturida yechish:

```
> solve({(x+2)*(2-x)<(x+3)*(4-x), (3+x)/4+(1-2*x)/4>=1}, x);
```

$$\{-8 < x, x \leq 1\}$$

Javob: Tengsizliklar sistemasining butun sonlardan iborat yechimlari 7 ta.

§6. Tenglamalarni inpakx paketida yechish usullari.

Rekurrent va funksional tenglamalarni yechish

f butun funksiyaning **eq** tenglamasi uchun **rsolve(eq, f)** buyrug'I ishlatiladi. $f(n)$ funksiya uchun bir qancha boshlang'ich shartlar berilishi mumkin, bunda bu rekurrent tenglama mos yechimga ega bo'ladi. Masalan:

```
> eq:=2*f(n)=3*f(n-1)-f(n-2);
```

$eq := 2f(n) = 3f(n-1) - f(n-2)$

```
> rsolve({eq, f(1)=0, f(2)=1}, f);
```

$2 - 4\left(\frac{1}{2}\right)^n$

solve universal buyrug'idan funksional tenglamalarni yechishda foydalaniladi.

Masalan:

```
> F:=solve(f(x)^2-3*f(x)+2*x, f);
```

$F := \text{proc}(x) \text{ RootOf}(_Z^2 - 3_Z + 2*x) \text{ end}$

Tenglama natijada oshkormas ko'rinishni oladi. *Maple* bunday yechimlar bilan ishlashi mumkin. Funksional tenglamaning oshkormas yechimi **convert** buyrug'I yordamida elementar funksiya ga keltirilib topiladi. Yuqorida ko'rib o'tilgan misolni oshkor ko'rinishda yechamiz:

```
> f:=convert(F(x), radical);
```

$f := \frac{3}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{9-8x}$

Trigonometrik tenglamalarni yechish

solve buyrug'i trigonometrik tenglamalarni yechish uchun qo'llanilib, $[0; 2\pi]$ intervaldagi bosh yechimni ko'rsatadi. To'la yechimni ko'rsatish uchun **_EnvAllSolutions:=true** davomiy buyrug'i qo'llaniladi. Masalan:

```
> _EnvAllSolutions:=true:
```

```
> solve(sin(x)=cos(x), x);
```

$$\frac{1}{4}\pi + \pi_{-Z} \sim$$

Maple da $\pi_{-Z} \sim$ belgisi butun tipning o'zgarmasini aniqlaydi, bu berilgan tenglama yechimi uchun $x := \pi/4 + \pi n$, n – butun son.

Misol 1. Tenglamaning $(0; 2\pi)$ oraliqqa tegishli yechimlarini toping. $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

Maple dasturida yechish:

```
> _EnvAllSolutions:=true:
```

```
> solve(cos(x)=-sqrt(2)/2,x);
```

$$\frac{3}{4}\pi - \frac{3}{2}\pi_{-B1} + 2\pi_{-Z2} \sim$$

Misol 2. $\sin 2x = (\cos x - \sin x)^2$ tenglamaning $[0; 2\pi]$ kesmada nechta ildizi bor?

Maple dasturida yechish:

```
> _EnvAllSolutions:=true:
```

```
> solve(sin(2*x)=(cos(x)-sin(x))^2);
```

$$\frac{1}{12}\pi + \pi_{-Z3} \sim, \frac{5}{12}\pi + \pi_{-Z3} \sim$$

Transendent tenglamalarni yechish

Transendent tenglamani yechishda, yechim aniq ko'rinishda bo'lishi uchun **solve** buyrug'idan avval **_EnvExplicit:=true** buyrug'ini ifodalash kerak.

```
> eq:={ 7*3^x-3*2^(z+y-x+2)=15, 2*3^(x+1)+
```

```
3*2^(z+y-x)=66, ln(x+y+z)-3*ln(x)-ln(y*z)=-ln(4) }:
```

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq,{x,y,z}):
```

```
> simplify(s[1]);simplify(s[2]);
```

```
{x=2,y=3,z=1},{x=2,y=1,z=3}
```

Quyida keltirilgan ko'rsatkichli tenglama va tengsizliklarning yechimi Maple muhitida topilgan.

Misol 1. Tenglamani yeching. $4^{x-4} = 0,5$

Maple dasturida yechish:

```
> eq:={4^(x-4)=0.5};
```

$$eq := \{4^{(x-4)} = 0.5\}$$

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq, {x});
```

$$s := \{x = 3.500000000\}$$

Javob: $x = 3,5$

Misol 2. Tenglamani yeching. $3.5^{x-5} = \left(\frac{4}{49}\right)^2$

Maple dasturida yechish:

```
> eq:={3.5^(x-5)=(4/49)^2};
```

$$eq := \left\{3.5^{(x-5)} = \frac{16}{2401}\right\}$$

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq, {x});
```

$$s := \{x = 1.000000000\}$$

Javob: $x = 1$

Misol 3. Tenglamaning ildizi 10 dan qancha kam? $3^{x+1} \cdot 27^{x-1} = 9^7$

Maple dasturida yechish:

```
> eq:={3^(x+1)*27^(x-1)=9^7};
```

$$eq := \{3^{(x+1)} 27^{(x-1)} = 4782969\}$$

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq, {x});
```

$$s := \{x = 4\}$$

```
> assign(s); simplify(10-x);
```

6

Javob: 6

Misol 4. Tenglamani yeching. $\frac{2^{2x-1} \cdot 4^{x+1}}{8^{x-1}} = 64$

Maple dasturida yechish:

```
> eq:={ (2^(2*x-1) * 4^(x+1)) / 8^(x-1) = 64 } ;
```

$$eq := \left\{ \frac{2^{2x-1} \cdot 4^{x+1}}{8^{x-1}} = 64 \right\}$$

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq, {x}) ;
```

$$s := \{x = 2\}$$

Javob: $x = 2$

Misol 5. $e^x + 7e^{-x} = 8$ tenglamaning ildizlari yig'indisini toping.

Maple dasturida yechish:

```
> eq:={exp(x) + 7*exp(-x) = 8} ;
```

$$eq := \{e^x + 7e^{(-x)} = 8\}$$

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq, {x}) ;
```

$$s := \{x = \ln(7)\}, \{x = 0\}$$

Javob: $x = \ln 7$

Misol 6. $4^{x+1} - 2^{x+4} + 3 \cdot 2^{x+2} + 48 = 0$ tenglamani yeching.

Maple dasturida yechish:

```
> eq:={4^(x+1) - 2^(x+4) + 3*(2^(x+2)) + 48 = 0} ;
```

$$eq := \{4^{(x+1)} - 2^{(x+4)} + 3 \cdot 2^{(x+2)} + 48 = 0\}$$

```
> _EnvExplicit:=true:
```

```
> s:=solve(eq, {x}) ;
```

$$s := \left\{ x = \frac{\ln\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}I\sqrt{47}\right)}{\ln(2)} \right\}, \left\{ x = \frac{\ln\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}I\sqrt{47}\right)}{\ln(2)} \right\}$$

Turli ko'rinish va xarakterdagi tenglamalarni yechimini topishda INPAKX paketidadan foydalanib bajarish mumkin. Bizga interval sonlardan iborat

bo'lgan sonlar berilsa, ular ustida ham har qanday arifmetik amallarni bevosita Maple dasturi tarkibida ishlovchi INPAKX paketi yordamida amalga oshirish mumkin.

Maple dasturida interval arifmetik amallarni hisoblashda Inpakx paketi ishga tushirilib, so'ngra interval sonlar ustida amallar bajarish mumkin.

Inpakx paketini ishga tushirish quyidagicha:

> restart;

> libname:="d:\\Maple\\Maple 9.5\\intpakX\\lib", libname;

*libname:="d:\\Maple\\Maple 9.5\\intpakX\\lib" , "d:\\Maple\\Maple 9.5\\intpakX\\lib" ,
"C:\\Program Files\\Maple 9.5\\lib"*

> with(intpakX);

[&, &**, &+, &-, &/, &Convex_Hull, &arccos, &arcsin, &arctan, &cabs, &cadd, &cdiv, &cdiv_opt, &cmult, &cmult_opt, &cos, &cosh, &csch, &exp, &intersect, &intpower, &ln, &sin, &sinh, &sqr, &sqrt, &tan, &tanh, &union, Evalf, Interval_Integerpower, Interval_Round_Down, Interval_Round_Up, Interval_add, Interval_arccos, Interval_arcsin, Interval_arctan, Interval_cos, Interval_cosh, Interval_divide, Interval_exp, Interval_hyp_rd, Interval_hyp_ru, Interval_intersect, Interval_ln, Interval_midpoint, Interval_option_zero, Interval_power, Interval_range_values, Interval_reciprocal, Interval_scale, Interval_sin, Interval_sinh, Interval_sqr, Interval_sqrt, Interval_subtract, Interval_tan, Interval_tanh, Interval_times, Interval_trig_rd, Interval_trig_ru, Interval_ulp, Interval_union, Interval_width, addinfinity, centred_form_eval, cexp, cni_range3d, complex_disc_plot, complex_polynom_plot, compute_all_zeros, compute_all_zeros_with_plot, compute_combined_range, compute_mean_value_range, compute_monotonic_range, compute_naive_interval_range, compute_range, compute_range3d, compute_taylor_form_range, construct, expinfinity, ext_int_div, horner_eval_cent, horner_eval_opt, ilog10, infinityln, init, interval_list_plot, interval_list_plot3d, intpakX_greater, intpakX_ilog10, intpakX_max, intpakX_min, inv, is_in, max, max_abs_error, mid, midpoint, min, newton, newton_plot, newton_with_plot, powerinfinity, rd, rel_diam, ru, sqrinfinity, sqrtinfinity, subdivide_adaptive, subdivide_equi3d, subdivide_equidistant, subtractinfinity, timesinfinity, ulp, width, x0_start]*

Quyida Inpakx paketida interval sonlar ustida interval arifmetik amallarning bajarilishi keltirilgan.

> A:=[2.,4.]; B:=[4.,5.];

A:=[2., 4.]

B:=[4., 5.]

> A &+ B;

[5.999999999, 9.000000001]

> A &- B;

[-3.000000001, 0.]

> A &* B;

[7.999999999, 20.00000001]

> A &/ B;

[0.3999999997, 1.000000001]

> is_in (A,B);

false

> is_in (4.5,B);

true

> K:=[1.,5.];

K:=[1., 5.]

> A &+ B &/ K;

[1.199999998, 9.000000011]

> A &+ (B &/ K);

[2.799999999, 9.000000007]

Koeffitsiyentlari interval sonlardan iborat bo'lgan chiziqli tenglama quyidagi usulda yechiladi:

> C:=[1.,2.]; F:=[5.,7.];

C:=[1., 2.]

F:=[5., 7.]

> C * X = F;

[1., 2.] [2.499999999, 7.000000008] = [5., 7.]

> X:=F &/ C;

X := [2.499999999, 7.000000008]

Koeffitsiyentlari interval sonlardan iborat bo'lgan kvadrat tenglama quyidagi usulda bajariladi:

Misol 1.

> A:=[4.,5.]; B:=[14.,22.]; C:=[9.,9.];

A * X^2 + B * X + C =0;

A:=[4., 5.]

B:=[14., 22.]

C:=[9., 9.]

[4., 5.] X² + [14., 22.] X + [9., 9.] = 0

> disc:=(B &2) &- (4 &* A &* C);**

positiveINT:=[0., infinity];

nepositiveINT:=[-infinity,0.];

disc := [15.999999969, 340.0000004]

positiveINT := [0., ∞]

nepositiveINT := [-¥, 0.]

> if is_in(disc, positiveINT) then X1:=((-1.,-1.] &* B) &+ ((disc) &**(1/2))) &/ (2 &* A);

X2:=((-1.,-1.] &* B) &- ((disc) &**(1/2))) &/ (2 &* A);

elif is_in(disc, nepositiveINT) then print("Yechimga ega emas");

else X1:=((-1.,-1.] &* B) &/ ([2.,2.] &* A)); print("Bitta yechimga ega"); end if;

X1 := [-2.250000010, 0.5548861182]

X2 := [-5.054886124, -1.799999991]

Misol 2.

> A:=[1.,3.]; B:=[3.,6.]; C:=[4.,7.];

A * X² + B * X + C = 0;

A := [1., 3.]

B := [3., 6.]

C := [4., 7.]

[1., 3.] X² + [3., 6.] X + [4., 7.] = 0

> disc:=(B &**2) &- ([4.,4.] &* A &* C);

positiveINT:= [0., infinity];

nepositiveINT:=[-infinity,0.];

disc := [-75.00000009, 20.00000003]

positiveINT := [0., ¥]

nepositiveINT := [-¥, 0.]

```

> if is_in(disc, positiveINT) then X1:=((-1.,-1.] &* B) &+ ((disc)
&**(1/2))) &/ (2 &* A);

X2:=((-1.,-1.] &* B) &- ((disc) &**(1/2))) &/ (2 &* A);

elif (is_in(disc, nepositiveINT)) then print("Yechimga ega emas");

else X1:=((-1.,-1.] &* B) &/ ([2.,2.] &* A)); end if;

X1 := [-3.000000003, -0.4999999992]

```

Xulosa.

Hozirgi vaqtda kompyuterlarda ilmiy-texnikaviy hisoblashlarni bajarishda odatdagi dasturlash tillaridan va elektron jadvallaridan emas, balki Mathematica, MatLab, Maple, Gauss, Reduse, Eureka va boshqa turdagi maxsus matematik dasturlar keng qo'llanilyapti.

Maple dasturining Inpakx yordamida turli kasb egalari o'z sohasi bo'yicha masalalarni hal etishi va kerakli grafiklarni, diagrammalarni olishi mumkin. Bu dastur imkoniyatlaridan kelib chiqib, uni tayyor paket deyish mumkin. Maple yuqori interfeysga ega bo'lib, turli matematik va texnik masalani tez yechish, ularning grafiklarini qurish va animatsiya effektlaridan foydalanish inkonini beradi. Maple tizimida masalalarni sonli yechish bilan bir qatorda analitik usulda yechish hisobga olinadi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida Maple tizimining interfeysi, Maple tizimining funksiya va buyruqlari, Maple tizimida analitik hisoblashlarni bajarish, turli ko'rinish va xarakterdagi tenglamalarni Inpakx paketida yechish usullari, ya'ni tenglamalar va tenglamalar sistemasini yechish, tengsizliklar va tengsizliklar sistemasini yechish, trigonometrik va transendent tenglamalarni yechish kabi usullar haqida to'liq ma'lumot berilgan bo'lib, bu usullardan Maple tizimida hal etish misollar orqali tushuntirilgan.

Shuning uchun, foydalanuvchilar bu dasturdan o'zlari yecha olmagan matematik masalalar uchun tayanch yechim ombori sifatida foydalanishlari mumkin. Shuningdek, differensial tenglamalarni yechish, statistika, termodinamika, boshqaruv nazariyasi kabi jarayonlarni geometrik tasvirlash va animatsiyalar orqali ijro etishni yuqori darajada amalga oshirish mumkin. Bu tizimdan tabiiy fanlar bo'yicha elektron darsliklar yaratishda asos dasturiy vosita sifatida foydalanishni tavsiya etish mumkin.

Bularning barchasi o'quvchida ijodiy, mantiqiy va mustaqil fikrlashni rivojlanishiga, hamda yangi ob'ektlarni har tomonlama o'rganish va shu asosda o'zining mulohazalarini izhor etish imkonini beradi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishida yoritilgan tushunchalardan, taklif etilgan usullardan va yechilgan masalalardan aniq fanlarni o'qitishda, ilmiy tadqiqot va muhandislik ishlarini bajarishda foydalanish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. I.A.Karimov Yangicha fikrlash va ishlash davr talabi. 5 tom.T. “O`zbekiston” 1997 y.
2. D`yakonov V.P. Maple 6: uchebniy kurs. SPb.: Piter, 2001.
3. Aloyev R.D Fan, texnika va ta`limda informatsion texnologiyalar. Buxoro, 2002 y.
4. Fizika, matematika va informatika ilmiy-uslubiy jurnal. 4-son, T. 2003 y.
5. Govoruxin V.N., Tsibulin V.G. Vvedenie v Maple V. Matematicheskiy paket dlya vsekh. M.: Mir, 1997.
6. Proxorov G.V., Ledenev M.A., Kolbeev V.V. Paket simvol`nix vichisleniy Maple V. M.: Petit, 1997.
7. **WWW.exponenta.ru** internet sayti.
8. G.N.Berman “Sbornik zadach po kursu matematicheskogo analiza” M. “Nauka” 1971 y.
9. Zavarkin V.M. Jitomirskiy V.G. Lapchik M.P. Chislennye metody M. “Prosveshchenie” 1991 y.
10. Xolmatov T.X. Tayloqov N.I. Nazarov U.A. Informatika va hisoblash texnikasi. “O`zbekiston milliy ensiklopediyasi” Davlat ilmiy nashriyoti, T. 2001 y .
11. N.Pils, V.Slivina “Mathcad 2000” (Moskva, “Finans’ I statistika” 2000yil)
12. Abduqodirov A.A., Fozilov F.I. Umurzaqov T.N. Hisoblash matematikasi va programmalash. Toshkent. O`qituvchi. 1989 y.
13. D`yakonov V.P. Maple 6: uchebniy kurs. SPb.: Piter, 2001.
14. D`yakonov V.P. Matematicheskaya sistema Maple V R3/R4/R5. M.: Solon, 1998.
15. Manzon B.M. Maple V Power Edition. M.: Filin`, 1998.
16. Govoruxin V.N., Tsibulin V.G. Vvedenie v Maple V. Matematicheskiy paket dlya vsekh. M.: Mir, 1997.

17. Proxorov G.V., Ledenev M.A., Kolbeev V.V. Paket simvol`nix vichisleniy Maple V. M.: Petit, 1997.
18. Bugrov Ya.S., Nikol`skiy S.M. Elementi lineynoy algebri i analiticheskoy geometrii. M.: Nauka. 1989.