

Reja:

1. MathCAD dasturining asosiy imkoniyatlari bilan tanishing.
2. Mutaxasslik bo'yicha texnik masala tanlang
3. MathCAD dasturi vositalari yordamida masalaning analitik va grafik echimlarini toping
4. Tajriba ishining hisobotini tayyorlang.

Nazariy qism.

Mathcad-o'zi nima?

Mathcad professor-o'qituvchilar, stajyorlar, tadqiqotchilar, talabalar, texnik muxandislar, fiziklar, qolaversa barcha kasb egalari uchun qisoblash ishlarini bajaruvchi dasturiy ta'minot vositadir. Bu dastur bilan turli kasb egalari o'z sohasi bo'yicha masalalarni hal etishi va kerakli grafiklarni, diagrammalarni olishlari mumkin. Mathcad dasturini boshqacha qilib aytganda dasturlash tili deyish mumkin.

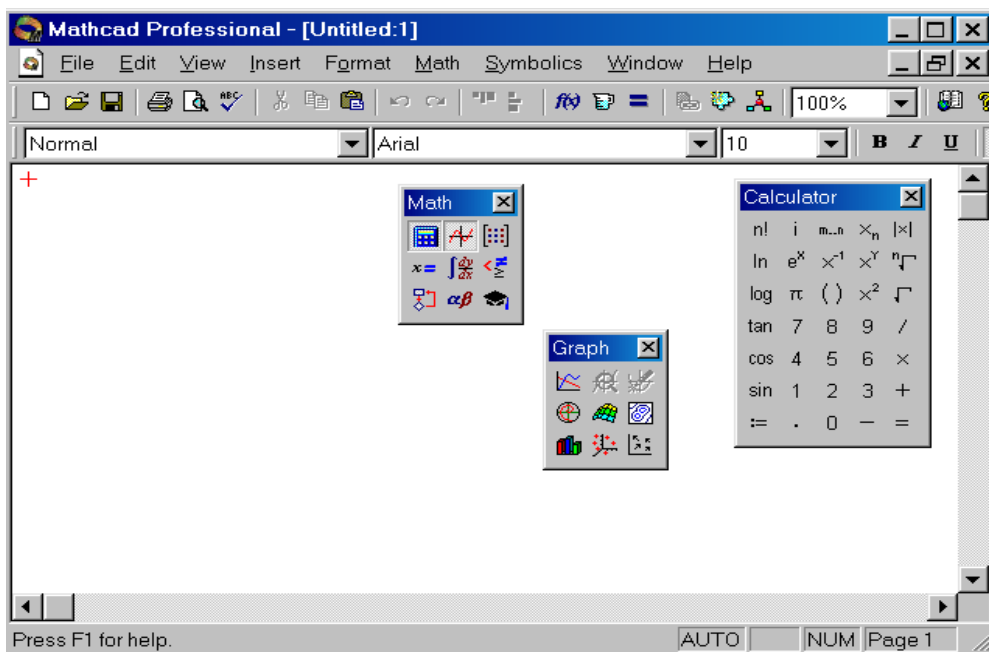
Mathcadda matematik tenglamalarni qog'ozga qanday yozilsa, ekranga ham shunday yoziladi. Bir vaqtning o'zida natijalarni ham olish mumkin. Foydalanuvchi bema'lol tenglamalariga izoh ham yozishi, 2 va 3 o'lchovli grafiklarni ham chizishi mumkin. Mathcad afzal tomonlaridan biri murakkab hisoblashlarni bajara olishi imkoniga ega. Foydalanuvchi masalasini, maqolasini, qolaversa barcha ilmiy ishlarini tayyorlashda ularni formatlash va chiroyli ko'rinishga keltirishda Mathcad ko'p imkoniyat yaratib beradi.

Mathcad yuzdan ortiq o'zgaruvchili va konstantali chiziqli va chiziqsiz tenglamalar tizimi, matritsa va vektorlar ustida amallar, algebraik hisoblashlar, Laplas, Fure integrallari, massivlar, oddiy differentsial tenglamalar, chegaraviy shartlar, xususiy hosilali differentsial tenglamalar, polinomlarni tushuna oladi, ular ustida hisoblash ishlarini bajaradi.

Mathcad ilmiy ishlarining natijalarni grafiklar bilan vizual qarashga imkon beradi. Foydalanuvchi funktsiyalarini osongina 2 va 3 o'lchovli grafiklarda turli ranglar ko'rinishida, tekislikda tasvirlash imkoniga ega bo'ladi. Mathcad Help darchasidan foydalanishda ancha qulayliklar yaratilgan, bu ma'lumotnomadan kerakli ma'lumotlarni osongina qidirib topish mumkin.

Mathcad dasturini ishga tushirish

Mathcad dasturini ishga tushirish uchun Pusk > Programmo`>Mathsoft>Mathcad 11 Professional buyrug'i berilsa ekranda 1-rasmda ko'rsatilgan darcha hosil bo'ladi:

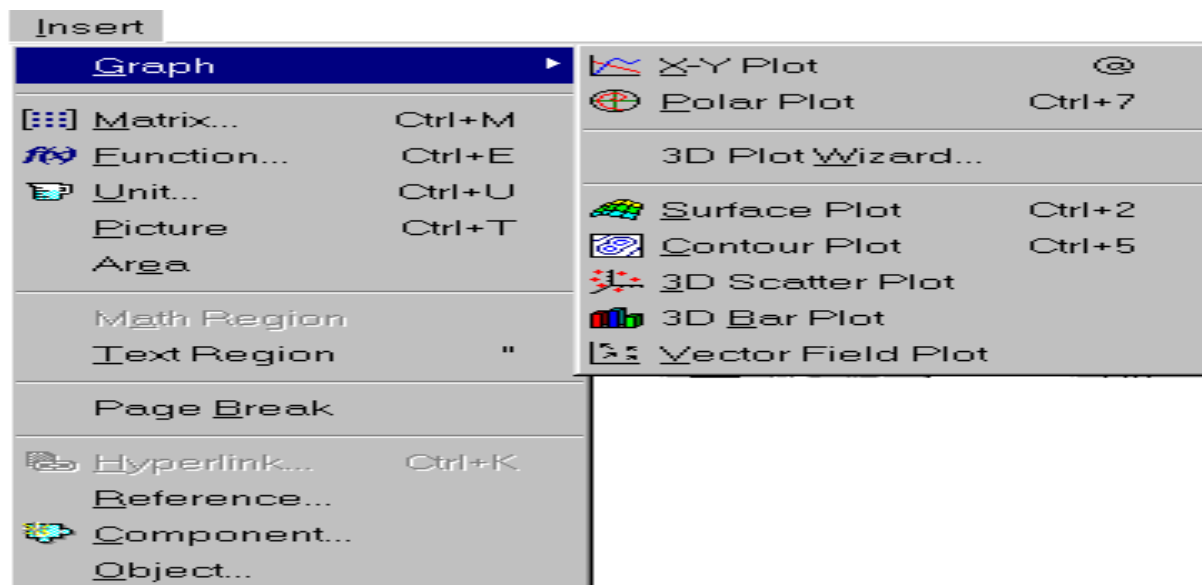


1-rasm. Mathcad 11 Professional dasturining asosiy darchasi va uning turli xil panellari

Asboblar paneli

Ekrandagi darchada dasturning turli xil panellar ko'rsatilgan. Bu panellarning vazifasidan kelib chiqqan holda ularning har biri nomlanadi. Misol uchun Calculation paneli yordamida hisoblash ishlarini bajariladi. Graph paneli yordamida turli xil grafiklar chiziladi. Bu Graph panelini Insert tavsiyanomasidagi Graph bo'limidanham ishga tushirish mumkin va bu tavsiyanoma

2-rasmda ko'rsatilgan.









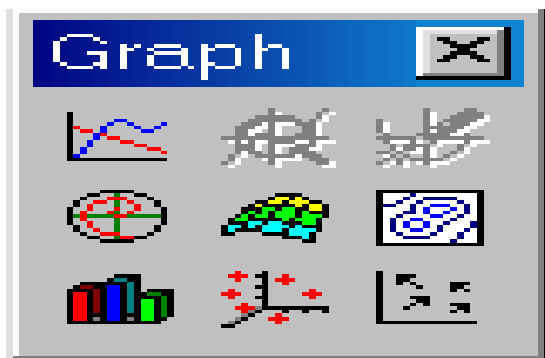
2 -rasm. Mathcad dasturdagi Insert tavsiyanomasining ko'rinishi

Bu panellarda knopkalar mavjud bo'lib, bu knopkalar esa grek harflar, hisoblashlar, grafiklar, operatorlar va simvollar panellarini ochishga yordam beradi. Ular ustidaqisqacha qilib quyidagilarni keltirib o'tish mumkin.

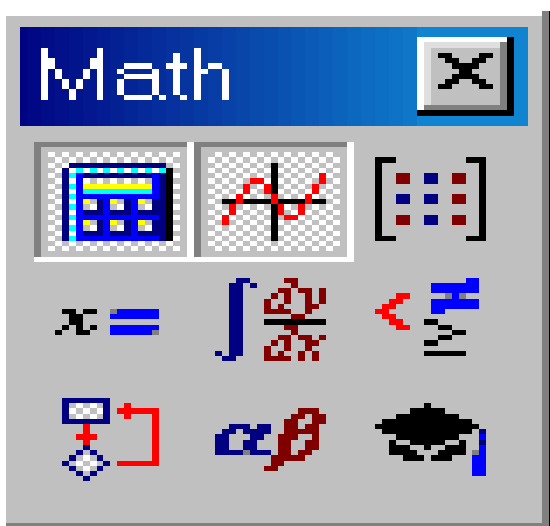
1. Graph panel

Bu paneldan quyidagi turdagi grafiklar chiziladi:

-  X-Y Plot @ - x va y koordinatalar (2 o'lchovli) bo'yicha
-  Polar Plot Ctrl+7 - qutb bo'yicha
-  Surface Plot Ctrl+2 - yuza bo'yicha
-  Contour Plot Ctrl+5 - kontur bo'yicha
-  3D Scatter Plot - 3 o'lchovli grafik bo'yicha
-  Vector Field Plot - vektor bo'yicha



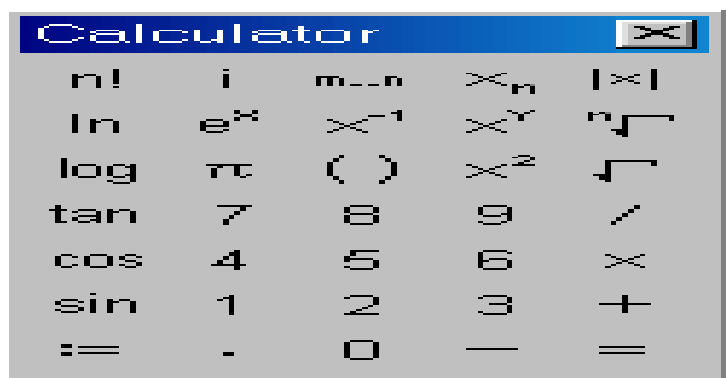
Matrix paneli



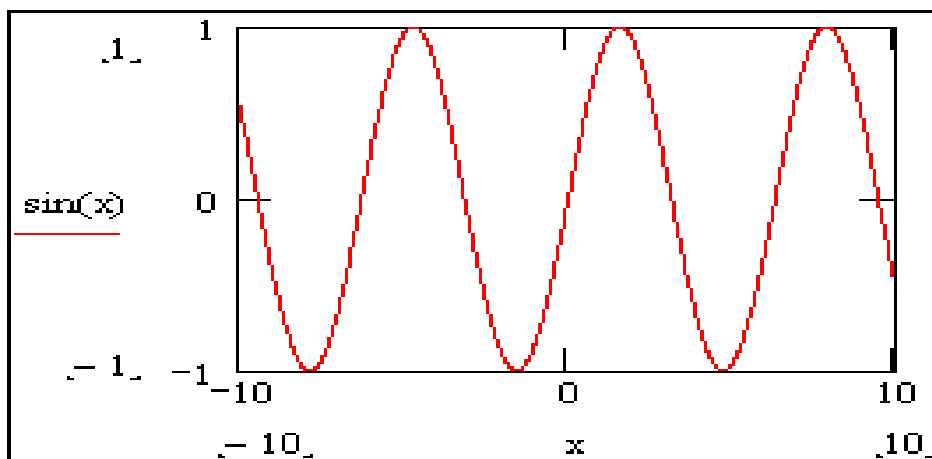
Bu panelidagi knopkalaridan matritsa, x ning har xil ko'rinishlari, modullarni chizish mumkin.

Greek panelil yordamida grek harflarini yozish mumkin.

Calculation paneli



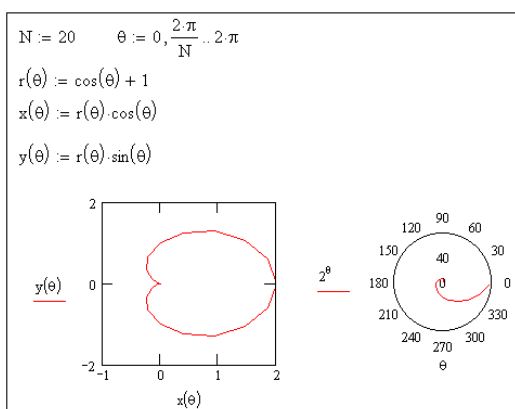
Bu panel bilan esa hisoblash ishlarini bajarish mumkin, shu bilan birga yana math, modifier, boolean, evalution va programming panellari mavjud.



3-rasm. $\sin(x)$ funktsiyaning grafigi.

Grafikning o'lchamini o'zgartirish uchun sichqonchanning ko'rsatkichini grafikni ustiga olib borib, chap klavishini bosiladi. Grafikning hamma tomonlarida ramka va uning chetlarida qora kichkinagina kvadratlar paydo buladi. Shu kvadratlari ustiga sichqonning ko'rsatkichini olib borish kerak, birdaniga ko'rsatkichning ko'rinishi o'zgaradi. So'ngra esa sichqonchanning chap knopkasi bosiladi va knopkani quyib yubormay grafikning o'lchamini o'zgartirish mumkin. Yozgan va chizilgan rafiklarni ixtiyoriy joyga olib borish uchun sichqonchani ular ustiga

bosilsa ko'rsatkich odamning qo'l shakliga o'zgaradi. Yana chap konpkani bosib kerakli joyga olib borib qo'yiladi. Bir hujjatda bir necha funktsiyalarning grafiklarini chizish ham mumkin. Ekranga funktsiyalarni oldindan yozib olish kerak. So'ngra zsa Insert tavsiyanomasidagi Graph bo'limi tanlanadi va grafiklardan x va u koordinatalar (2 ulchovli) bo'yicha grafik ishga tushiriladi va ekranda koordinatali grafik hosil bo'ladi. Ramkani ichidagi kursor turgan joylarga x, u funktsiyalar yoziladi va Enter klavishi bosiladi. Birinchi grafik hosil bo'ladi. Yana Insert tavsiyanomasidagi Graph bo'limiga o'tiladi va grafiklardan qutb bo'yicha grafik ekranga chiqariladi va funktsiya oldingidek yozilsa quyidagi rasmdagi grafik hosil qilinadi:



2-мартга учун амалий машғулот

MathCad dasturi yordamida kimyo- injeneeringi muammoli vaziyatni echish.

Bo'lim 1. Oddiy masalalarni echish. Funktsiya grafiklarini yaratish.

Masala 1.1.

Kimyodan reaksiya tajribasi o'tkazilgan. Reaksiya boshlanish vaqtidan boshlab ma'lum t vaqt ichida sistemada qoluvchi Q modda miqdori berilgan.

| | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| t, min | 7 | 12 | 17 | 22 | 27 | 32 | 37 |
| Q | 83,7 | 72,9 | 63,2 | 54,7 | 47,5 | 41,4 | 36,3 |

Bog'lanishni ifodalovchi regressiya tenglamasini, hamda bog'lanishning ishonchliligini tasdiqlovchi R2 korrelyatsiya koeffitsientni toping.

Masalani echish:

1-Qadam. - MathCad dasturini ishga tushiramiz;

2-q.- Masalaga ta'luqliy izox kiritamiz va berilganlarni kiritish uchun t:q yozib va matritsa ishchi oynasini ochib u erdan matritsa piktogrammasini bosamiz, natijada "Vstavit matritsu" oynasi ochiladi. Matritsaning satirlar va ustunlar sonini kiritamiz. Bizning masalamiz uchun (t -uchun) satirlar soni bitta bo'lgani uchun- 1 va ustunlar soni ettita bo'lgani uchun -7 sonlarini kiritamiz va "Vstavit" tugmasini bosamiz,natijada MathCad ishchi oynasida ma'lumot kiritish uchun joy ko'rsatadi va biz t ning qiymatlarini kiritamiz.Keyingi ma'lumotni kiritish uchun o'nga surish tugmasin bosib yangi ma'lumot kiritamiz. Xuddi shuningdek Q o'zgruvchi uchun yuqoridagi jarayon takrorlanadi.

3-q. MathCad ustun ko'rinishdagi ma'lumotlar bilan ishlagani uchun satir ko'rinishdagi ma'lumotlani ustun ko'rinishga o'tkazish kerak. Buning uchun matritsalarimizni transponirlaymiz. Buning uchun t:q t deb matritsalar oynasidagi MT piktogrammasini bosamiz,natijada ustun kshrinishdagi ma'lumotlar ustun ko'rinishga o'tadi. Natijada qaday xolatga o'tganlltginini ko'rish uchun tq desak bizga t ning ma'lumotlarini ko'rsatadi. Shu jarayon Q uchun qaytariladi.

4-q. MathCadda ikki xildagi bir necha qurilgan regressiya funktsiyalari mavjud. Ular quyidagilar:

- line(X,Y) -xatolar yig`indisi kvadratini minimallasda ishlatiluvchi to`g`ri chiziqli regressiya $f(t)=a*x+b$;
- medfit(X,Y) -median to`g`ri chiziqli regressiya $f(t)=a*x+b$;
- Infit(X,Y) -logarifmik funktsiyali regressiya $f(t)=a*\ln(t)+b$.

Bulardan foydalanib regressiya ko'rsatgichlarini topamiz:

1-usul:

line(t,Q)q deb yozsak natijada regressiya ko'rsatgichlarini xisoblab beradi.

2-usul:

medfit(t,Q) q deb yozsak natijada regressiya ko'rsatgichlarini xisoblab beradi.

MathCad ishchi oynasidagi ayni damdagi ko'rinishi

$$t := (7 \ 12 \ 17 \ 22 \ 27 \ 32 \ 37)$$

$$t := t^T$$

$$Q := (83.7 \ 72.9 \ 63.2 \ 54.7 \ 47.5 \ 41.4 \ 36.3)$$

$$Q := Q^T$$

$$t = \begin{pmatrix} 7 \\ 12 \\ 17 \\ 22 \\ 27 \\ 32 \\ 37 \end{pmatrix} \quad Q = \begin{pmatrix} 83.7 \\ 72.9 \\ 63.2 \\ 54.7 \\ 47.5 \\ 41.4 \\ 36.3 \end{pmatrix}$$

6

$$\text{line}(t, Q) = \begin{pmatrix} 91.813 \\ -1.578 \end{pmatrix}$$

$$\text{medfit}(t, Q) = \begin{pmatrix} 90.983 \\ -1.575 \end{pmatrix}$$

5-q. Xisoblangan koeffitsentlar orqali chiziqli tenglama tuzamiz:

$$Q_1 = 91,813 * t - 1,578$$

$$Q_2 = 90,983 * t - 1,575$$

3-мавзу амалий машғулот

Ikki o`lchamli grafik qurish

Ikki o`lchamli funktsiya grafigini qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

1. Qaysi joyga grafik qurish kerak bo`lsa, shu joyga krestli kursor qo`yiladi.

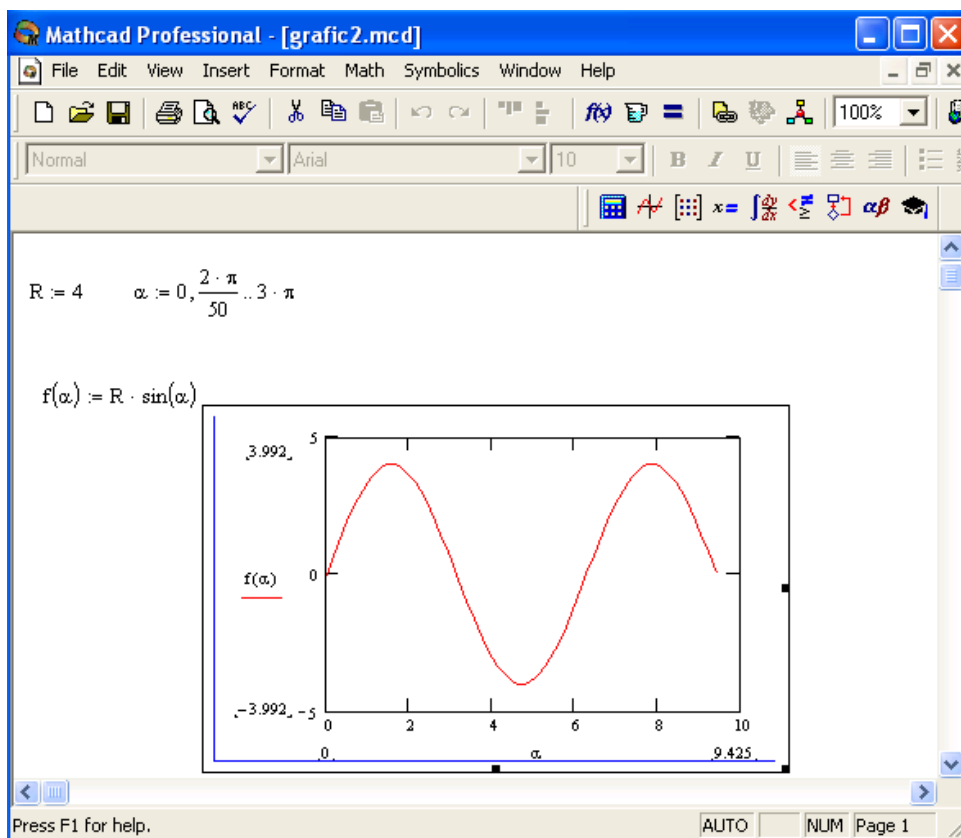
2. Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan x-y Plot (Ikki o`lchovli grafik) tugmasi bosiladi.

3. Hosil bo`lgan ikki o`lchamli grafik shabloniga abstsiss o`qi argumenti nomi, ordinata o`qiga funktsiya nomi kiritiladi.

4. Argumentning berilgan o`zgarish diapazonida grafikni qurish uchun grafik shabloni tashqarisi sichqonchada bosiladi. Agar argumentning diapazon qiymati berilmasa, u holda avtomatik holda argument diapazon qiymati 10 dan 10 gacha bo`ladi va shu diapazonda grafik quriladi (5-rasm).

Grafik formatini qayta o`zgartirish uchun grafik maydonini ikki marta tez-tez sichqonchani ko`rsatib bosish va ochilgan muloqot oynasidan kerakli o`zgarishlarni qilish kerak.

Agar bir necha funktsiyalar grafigini qurish kerak bo`lsa va ular argumentlari har xil bo`lsa, u holda grafikda funktsiyalar va argumentlar nomlari ketma-ket vergul qo`yilib kiritiladi. Bunda birinchi grafik birinchi argument bo`yicha birinchi funktsiya grafigini va ikkinchisi esa mos ravishda ikkinchi argument bo`yicha ikkinchi funktsiya grafigini tasvirlaydi va hakoza.



5-rasm. Funktsiya grafigini qurish.

Quyida grafik formati muloqot oynasi qo`yilmalarini beramiz.

1.X-Y Axes – koordinata o`qini formatlash. Koordinata o`qiga setka, sonli qiymatlarni grafikga belgilarni qo`yish va quyidagilarni o`rnatish mumkin:

- LogScale – logarifmik masshtabda o`qga sonli qiymatlarni tasvirlash;
- Grid Lines – chiziqqa setkalar qo`yish;
- Numbered – koordinata o`qi bo`yicha sonlarni qo`yish;
- Auto Scale – son qiymatlar chegarasini o`qda avtomatik tanlash;
- Show Markers – grafikka belgi kiritish;
- Autogrid – chiziq setkasi sonini avtomatik tanlash.

2.Trace – funktsiya grafiklarini formatlash. Har bir funktsiya grafigini alohida o`zgartish mumkin:

- chiziq ko`rinishi (Solid – uzliksiz, Dot – punktir, Dash – shtrixli, Dadot – shtrixli punktir);
- chiziq rangi (Color);
- grafik tipi (Type) (Lines – chiziq, Points – nuqtali, Bar yoki SolidBar – ustunli, Step – pog`onali grafik va boshqa);
- chiziq qalinligi (Weight);
- simvol (Symbol) - grafikda hisoblangan qiymatlar uchun (aylana, krestik, to`g`ri burchak, romb).

3.Label – grafik maydoni sarlovhasi. Title (Sarlovha) maydoniga sarlovha matni kiritiladi.

4.Defaults – bu qo`yilma yordamida grafik ko`rinishga qaytish mumkin.

5.Uch o`lchamli grafik qurish

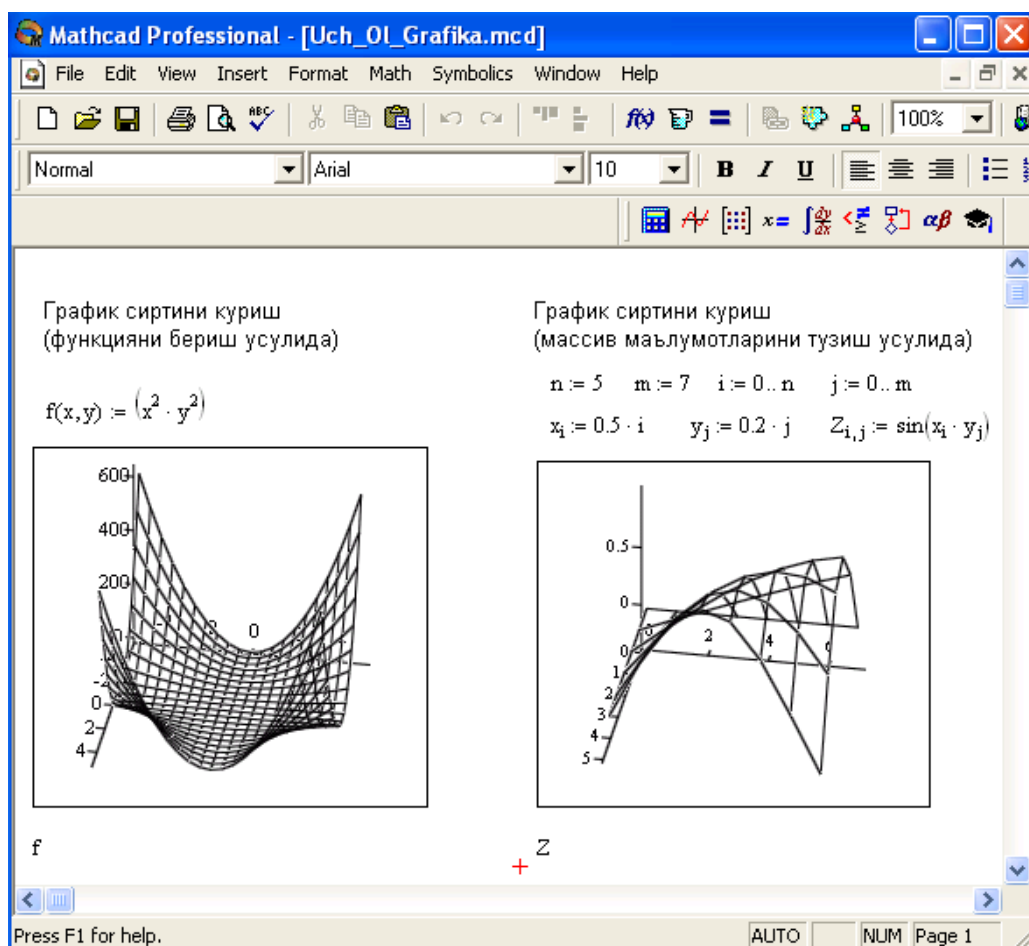
Uch o`lchamli grafik qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

- 1.Ikki o`zgaruvchili funktsiya nomini keyin ($:=$) yuborish operatori va funktsiya ifodasini kiritish.
- 2.Grafik qurish kerak bo`lgan joyga kursor qo`yiladi.
- 3.Matematik panelining Graph (Grafik) panelidan Surface Plot (uch o`lchamli grafik) tugmasi bosiladi. Shu joyda uch o`lchamli grafik shabloni paydo bo`ladi.
- 4.Shablon maydonidan tashqarisida sichqoncha bosiladi va grafik quriladi, masalan, 6-rasm chap tomon.

Ikki o`zgaruvchili funktsiya bo`yicha grafik sirtini qurishni tez qilish maqsadida boshqa usul ham mavjud va u ayrim hollarda funktsiya sirtini tuzishda funktsiya massiv sonli qiymatlarini ishlatadi, masalan, 6-rasm chap tomon. Bunday grafikni qurish uchun quyidagi protseduralarni bajarish kerak.

- 1.Diskret o`zgaruvchilar yordamida ikki funktsiyaning o`zgaruvchisi uchun ham qiymatlarini kiritish.
- 2.Massiv kiritish. Uning elementlari funktsiya qiymatlari bo`lib, ular berilgan funktsiya argumentlari qiymatlaridan tashkil etiladi.
- 3.Kursor qaysi joyga grafik qurish kerak bo`lsa shu joyga qo`yiladi.
- 4.Grafik shabloniga funktsiya nomi kiritiladi.
- 5.Shablon maydonidan tashqarisida sichqoncha bosiladi va grafik quriladi, masalan, 6-rasm o`ng tomon.

Grafik formatini qayta o`zgartirish va unga ranglar berish uchun grafik maydonini ikki marta tez-tez sichqonchani ko`rsatib bosish va ochilgan muloqot oynasidan kerakli o`zgarishlarni qilish kerak. Bu o`zgartirishlar muloqot oynasi 7-rasmda berilgan.



6-рasm. Ikki o`zgaruvchili funktsiya grafigini qurish.

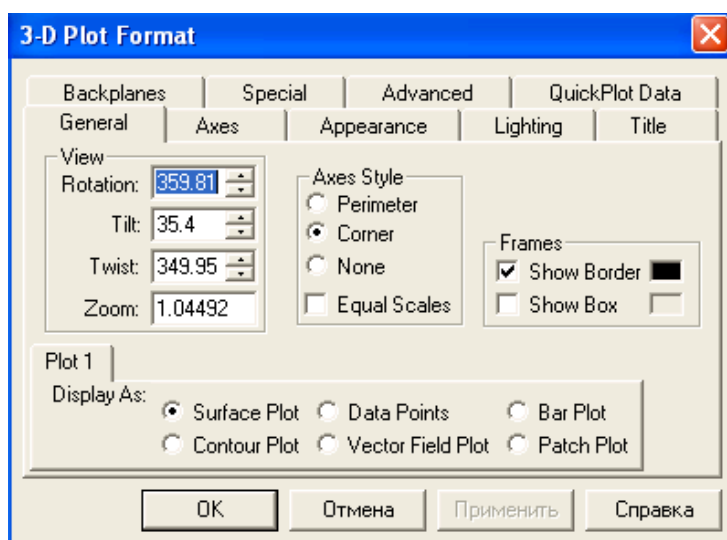
Bunda:

- Surface Plot – grafik sirti;
- Contour Plot –grafik chizig`i darajasi;
- Data Points –grafikda faqat hisob nuqtalarini tasvirlash;
- Vector Field Plot –vektor maydoni grafigi;
- Bar Plot –uch o`lchovli grafik gistogrammasi;
- Patch plot –hisob qiymatlari maydoni.

Bulardan tashqari yana bir qancha boshqarish elementlari mavjud. Ular grafikni formatlashda keng imkoniyatni beradi. Masalan, grafik masshtabini o`zgartirish, grafikni aylantirish, grafikga animatsiya berish va boshqa. 7-rasmda uch o`lchamli grafikni formatlash oynasi berilgan.

Grafikni boshqarishning boshqa usullari quyidagilar:

- *Grafikni aylantirish* uni ko`rsatib sichqoncha o`ng tugmasini bosish bilan amalga oshiriladi.
- *Grafikni masshtablashtirish* Ctrl tugmasini bosib sichqoncha orqali bajariladi.
- *Grafikga animatsiya berish* Shift tugmasini bosish bilan sichqoncha orqali amalga oshiriladi.



7-rasm. Grafikni formatlash oynasi.

4-мавзу учун амалий машғулот

Chiziqli tenglamalar tizimlarini echish

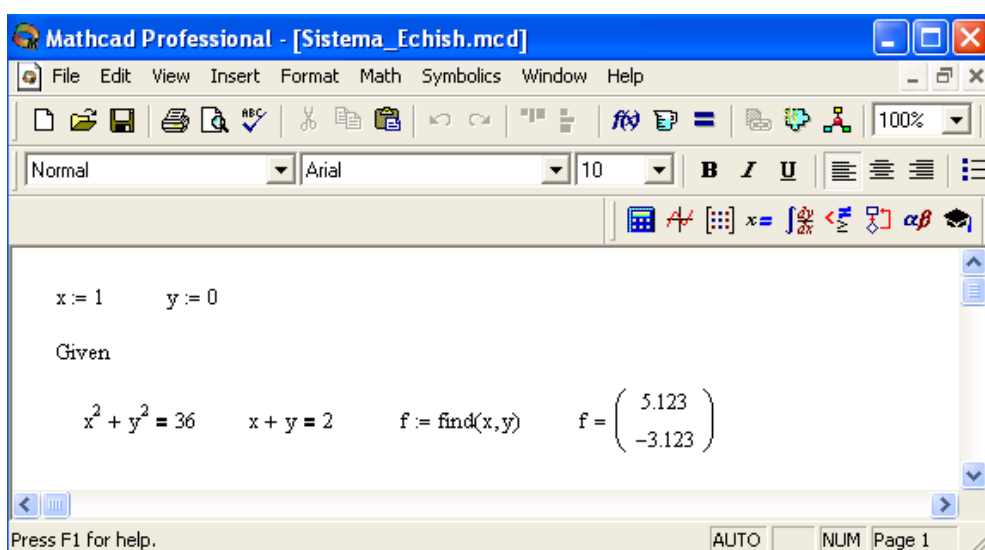
Nazariy qisim

2.Tenglamalar tizimini echish

Mathcadda tenglamalar tizimini echish Given...Find hisoblash bloki yordamida amalga oshiriladi. Tenglamalar tizimini echish uchun iteratsiya usuli qo'llaniladi va echishdan oldin boshlang'ich yaqinlashish barcha noma'lumlar uchun beriladi (3-rasm).

Tenglamalar tizimini echish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak:

- 1.Tizimga kiruvchi barcha noma'lumlar uchun boshlang'ich yaqinlashishlarni berish.
2. Given kalit so'zi kiritiladi.

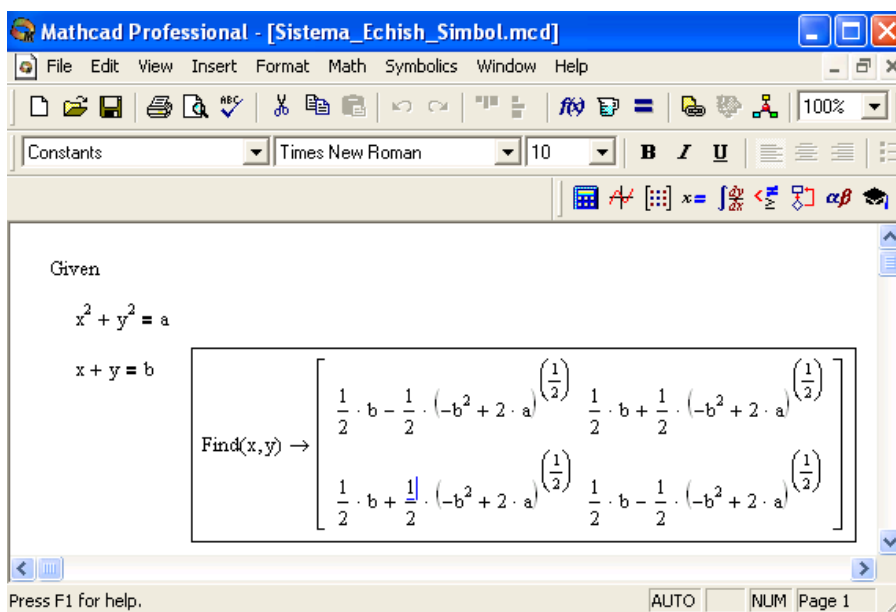


3-rasm. Chiziqsiz tenglamalar tizimini echish.

3. Tizimga kiruvchi tenglama va tengsizlik kiritiladi. Tenglik belgisi qalin bo'lishi kerak, buning uchun Ctrl+= klavishilarini birgalikda bosish kerak bo'ladi yoki Boolean (Bul operatorlari) panelidan foydalanish mumkin.

4. Find funksiyasi tarkibiga kiruvchi o'zgaruvchi yoki ifodani kiritish. Funksiyaga murojaat quyidagicha bajariladi: Find(x,y,z). Bu erda x,y,z – noma'lumlar. Noma'lumlar soni tenglamalar soniga teng bo'lishi kerak.

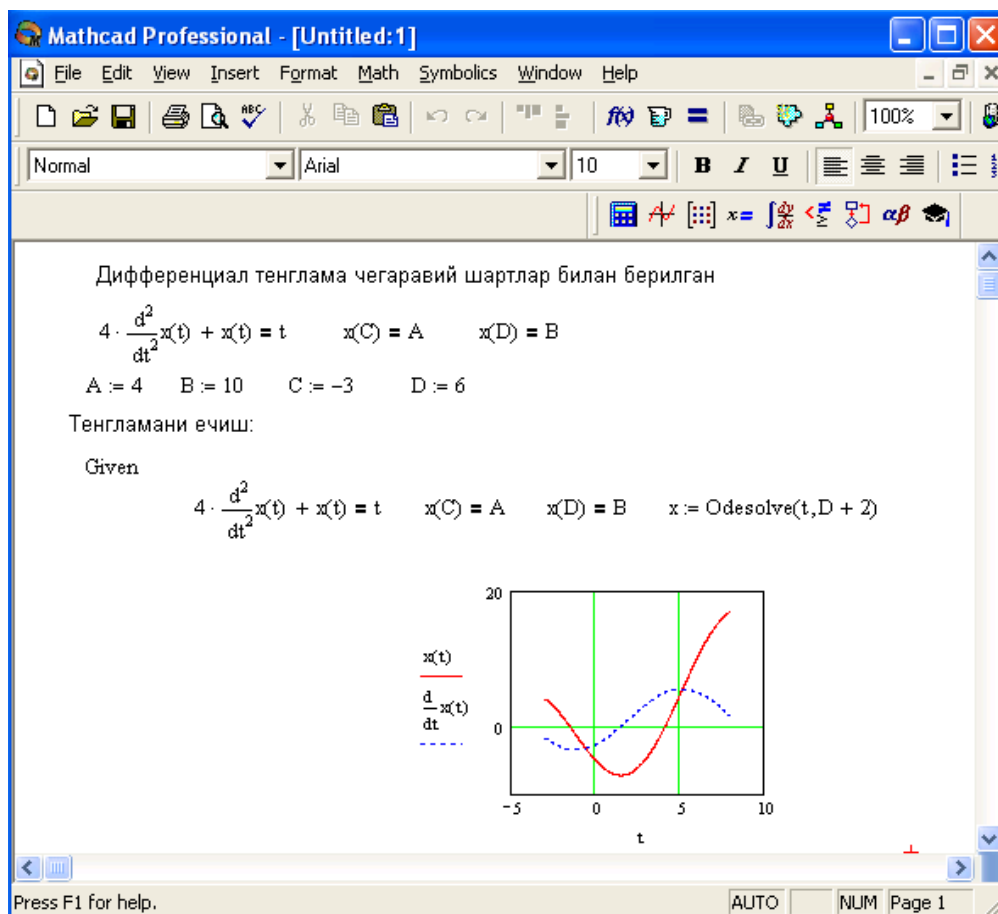
Find funksiyasi funktsiya Root ga o'xshab tenglamalar tizimini sonli echish bilan bir qatorda, echimni simvulli ko'rinishda ham topish imkonini beradi (4-rasm).



4-rasm. Chiziqsiz tenglamalar tizimini simvoli echimini topish.

Differentsial tenglamalarni echish

Differentsial tenglamalarni echish ancha murakkab masala. Shu sabab Mathcadda barcha differentsial tenglamalarni ma'lum chegaralanishlarsiz to'g'ri echish imkoniyati mavjud emas. Mathcadda differentsiallar tenglama va tizimlarini echishning bir necha usullari mavjud. Bu usullardan biri Odesolve funksiyasi yordamida echish bo'lib, bu usul boshqa usullarga nisbatan eng soddasidir. Bu funktsiya Mathcad 2000 da birinchi bor yaratildi va u birinchi bor differentsial tenglamani echdi. Mathcad 2001da bu funktsiya yanada kengaytirildi. Odesolve funktsiyasida differentsial tenglamalar tizimini ham echish mumkin. Mathcad differentsial tenglamalarni echish uchun yana ko'gina qurilgan funktsiyalarga ega. Odesolve funktsiyasidan tashqari ularning barchasida, berilgan tenglama formasini yozishda ancha murakkablik mavjud. Odesolve funktsiyasi tenglamani kiritish blokida oddiy differentsial tenglamani o'z shaklida, xuddi qog'ozga yozgandek yozishga imkon yaratadi (18-rasm). Odesolve funktsiyasi yordamida differentsial tenglamalarni boshlang'ich shart va chegaraviy shartlar bilan ham echish mumkin.



18-rasm. Differentsial tenglamalarni echish.

Berilgan tenglamani yozishda xuddi differentsiallashtirish operatorini ishlatgan holda ham yoki shtrixlar bilan ham yozish mumkin. Boshlang'ich shartni yozishda esa faqat shtrix bilan yozish kerak va uni kiritish uchun Ctrl+F7 klavishilarni baravar bosish kerak.

Odesolve funksiyasiga murojaat uch qismdan iborat hisoblash bloki yozuvini talab qiladi:

- Given kalit so'zi;
- Differentsial tenglama va boshlang'ich yoki chegaraviy shart yoki differentsial tenglamalar tizimi va unga shartlar;
- Odesolve(x,xk,n) funktsiya, bu erda x – o'zgaruvchi nomi, xk – integrallash chegarasi oxiri (integrallashning boshlang'ich chegarasi boshlang'ich shartda beriladi); n – ichki ikkinchi darajali parametr bo'lib, u integrallash qadamlar sonini aniqlaydi (bu parametr berilmasa ham bo'ladi. Unda qadamni Mathcad avtomatik ravishda tanlaydi).

Differentsial tenglamalar tizimini echish uchun Odesolve funktsiyasi ko'rinishi quyidagicha: Odesolve(<noma'lumlar vektori>, x, xk, n)

5-амалий машғулот

MATHCADda SIMVOLli xisoblash

Ishdan maqsad

1 MathCAD xisoblash jarayonida ishlatiladigan simvolli(analitik) asosiy xisoblash turlari bilan tanishish.

2 . Amaliyotda simvolli xisoblash turlari orqali MathCADda xisoblashni o'rganish.

Vazifa.

1 . Laboratoriya masalalarini bajarish uchun metodik ko'rsatmalarni o'rganish.

2 .Berilgan vazifani mos ravishda variatlari orqali simolik xisoblash usuli bilan bajarish. (tabl. 1).

Metodik ko'rsatma.

Ancha vaqitgacha matematik kompyuter dasturlari (MathCAD ning oldingi versiyasi Eureka) raqamli xisoblash tizimi sifatida rivojlanib keldi.

Lekin XX asrning 90- yillar boshiga kelib simvolik matematika tizimi tez rivojlanib ketdi. (MathCAD, Maple, MatLab va x.k.). Natijada

intellektual ko'rinishdagi analitik (simvolli) xisoblash amallari:

fuktsiyaning limitini va xosilasin topish, aniq va noaniq integrallarni

xisolash, fuktsiyaning qatorlarga yoyish, o'rinalmashtirish, kombinatsiyalar yaratish

va x. Simvolik xisoblash natijalari analitik ko'rinishda yani formula

ko'rinishda beriladi.

MathCADda simvolik xisoblash usulini ko'llash uchun "Symbolics" meyasidan yoki "Simvolno`e vo`chisleniya" palitrasidan foydalanish mumkin (rasm. 1).

Bu palitrada asosiy operator "Simvolicheskiy znak ravenstva" xisoblanadi

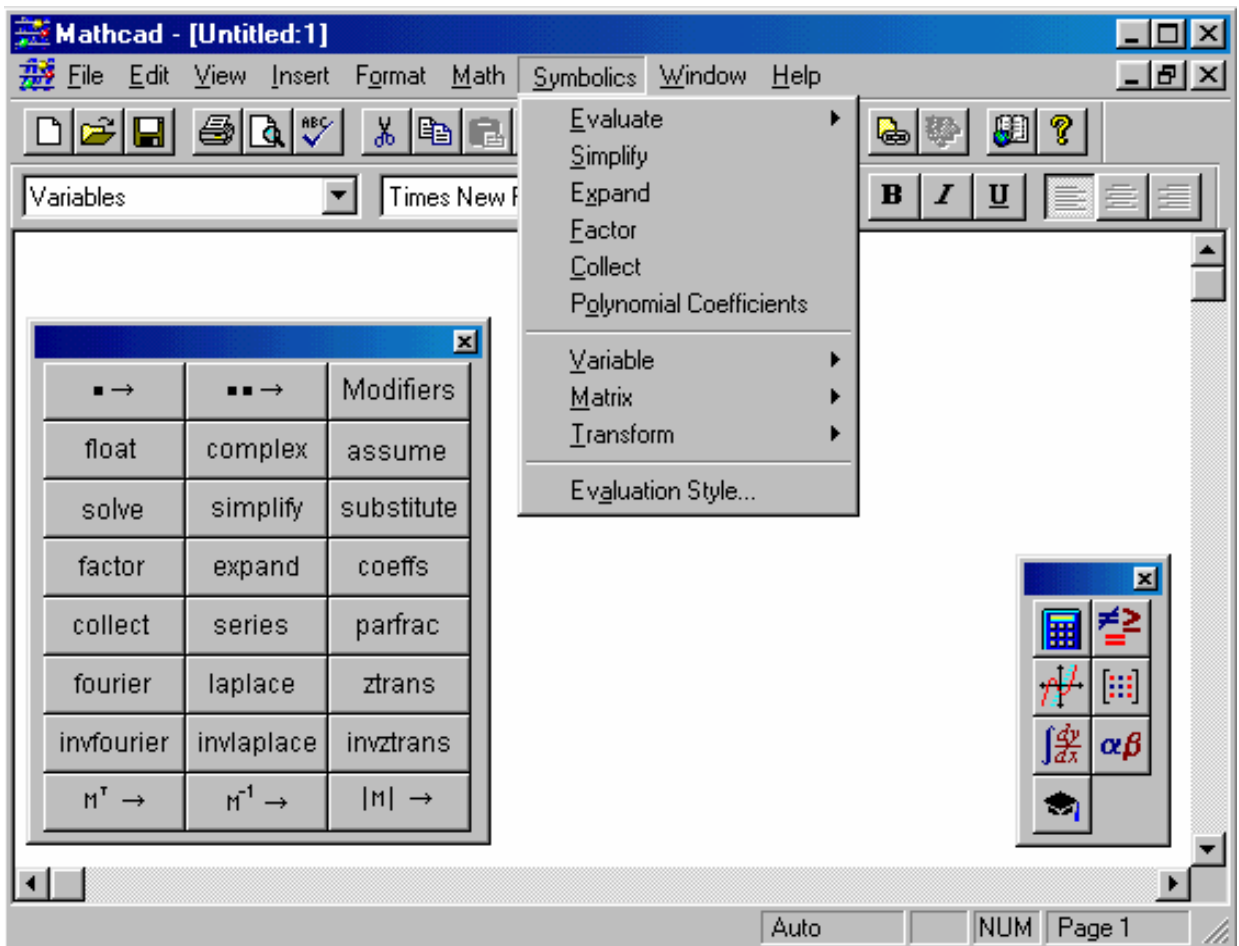
("→" tugmasi).Agar "=" belgisi o'rniga "→" belgisi ishlatilsa u xolda

MathCAD raqamli xisoblash o'riniga analitik xisoblash bajaradi. Masalan

qatorlar yig'indisini, yoki ko'paytmasini topish, fuktsiyaning limitini va

xosilasin topish, aniq va noaniq integrallarni xisolash(rasm2).

Eslatma : Agar tizim simvolik xisoblash jarayonini bajaraolmasa, u holda natija sifatida berilgan ifodani ko'rsatadi!



Rasm. 1 Simvolik xisoblash usuli menyusi- "Symbolics"

| | |
|--|---|
| <p>qator yiq'idisi</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} \rightarrow \frac{1}{6} \cdot \pi^2$ | <p>hosikf</p> $\frac{d^2}{dx^2} \cos(x) \rightarrow -\cos(x)$ |
| <p>aniq integral</p> | |
| $\int_a^b e^x \cdot \sin(x) dx \rightarrow \frac{-1}{2} \cdot \exp(b) \cdot \cos(b) + \frac{1}{2} \cdot \exp(b) \cdot \sin(b) + \frac{1}{2} \cdot \exp(a) \cdot \cos(a) - \frac{1}{2} \cdot \exp(a) \cdot \sin(a)$ | |
| <p>noaniq integral</p> $\int \frac{x^2 + 1}{3 \cdot x + 5} dx \rightarrow \frac{1}{6} \cdot x^2 - \frac{5}{9} \cdot x + \frac{34}{27} \cdot \ln(27 \cdot x + 45)$ | <p>limit</p> $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{n^2 + 2}{n^2 - 3n + 1} \rightarrow 2$ |

Rasm. 2 Simvolik xisoblash usuliga misollar

Simvolik xisoblash "politrasi"da bir nechta operatorlarni ko'rib chiqaylik (rasm1):

- simplify - ifodani soddalashtirish, masalan

$$\frac{2}{x+1} + \frac{3}{(x+1)^2} \text{ simplify } \rightarrow \frac{(2 \cdot x + 5)}{(x+1)^2}$$

expand - biror o'zgaruvchining darajasi bo'yicha yoyish, ifodani ochish,

$$(2x^2 + 5)(x+1) \cdot (x^3 - 6) \text{ expand, } x \rightarrow 2x^6 - 7x^3 + 2x^5 - 12x^2 + 5x^4 - 30x - 30$$

factor - ifodani ko'pxadlarga yoyish (expand operatsiyasiga teskari),

$$2x^6 - 7x^3 + 2x^5 - 12x^2 + 5x^4 - 30x - 30 \text{ factor, } x \rightarrow (2x^2 + 5)(x+1) \cdot (x^3 - 6)$$

coeffs - polinom koeffitsientlarini topish. Bu operatsiya xuddi expand kamandasi kabi bo'lib faqat natijaviy polinom koeffitsientlarini vektor ko'rinishda beradi.

substitute - ifodada o'zgaruvchini almashtirish .

series - funktsiyani ko'rsatilgan o'zgaruvchi bo'yicha Teylor qatoriga yoyish

$$y(x) := e^x$$

$$y(x) \text{ series, } x, 4 \rightarrow 1 + x + \frac{1}{2} \cdot x^2 + \frac{1}{6} \cdot x^3$$

Bu misolimizda ikkinchi parametr 4 ga teng, qaysiki qatordagi qoldirilgan xadlar sonini anglatadi.

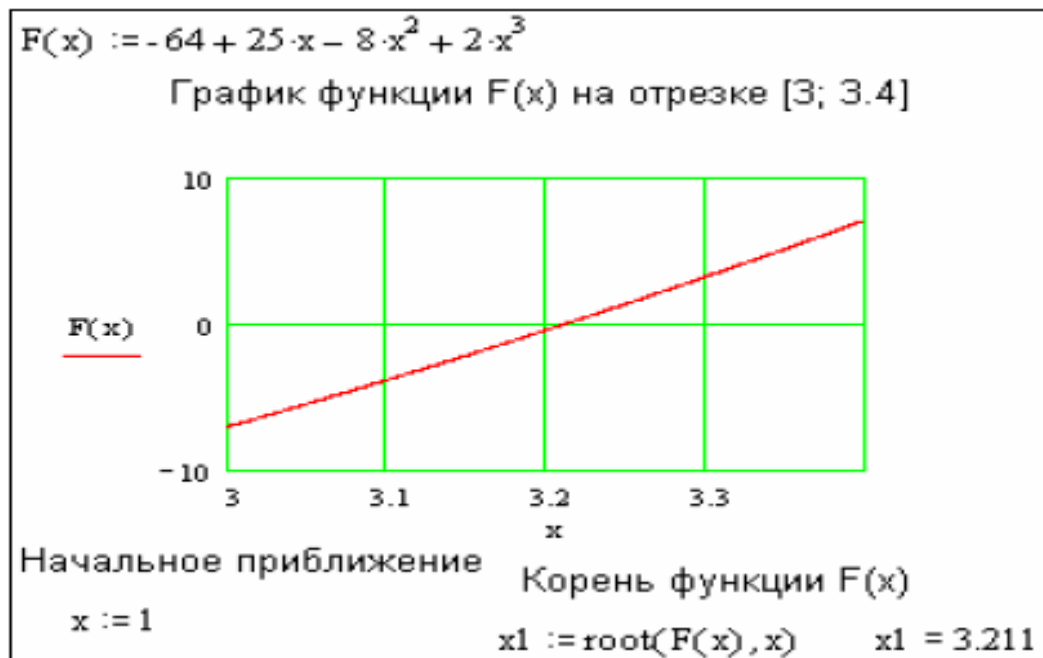
parfrac - ifodani sodda kasirlarga yoyish

$$\frac{(x+4)^2}{x-1} + \frac{x}{x+2x^2-1} \text{ convert, parfrac, } x \rightarrow x+9 + \frac{25}{(x-1)} + \frac{1}{3 \cdot (1+x)} + \frac{1}{3 \cdot (2x-1)}$$

solve - ko'rsatilgan o'zgaruvchiga nisbatan tenglamani yoki tengsizlikni echadi Masalan bizga $2x^2 + x - 10 = 0$ tenglamasini echish kerak. Buning uchun MathCAD ga quyidagi formulani kiritamiz:

$$2 \cdot x^2 + x - 10 \text{ solve, } x \rightarrow \begin{bmatrix} 2 \\ -5 \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

Bazi tenglamalar analitik echimga ega bo'lmashligi mumkin. Bu xollarda sonli metodlarni o'zlashtirishga to'g'ri keladi. MathCAD da biror $F(x)$ funktsiyasining taqribiy ildizini topish uchun yordamchi funktsiyadan $\text{root}(F(x), x)$ foydalanadi. Kamandani chaqirishdan avval boshlang'ich qiymatni kiritish lozim. 3-Rasmda $F(x) = -64 + 25x - 8x^2 + 2x^3$ funktsiyasining ildizini topish ko'rsatilgan. Bunda avval $F(x)$ funktsiyasi aniqlanadi so'ng boshlag'ich intilish nuqtasi $x = 1$ beriladi va ildiz topiladi

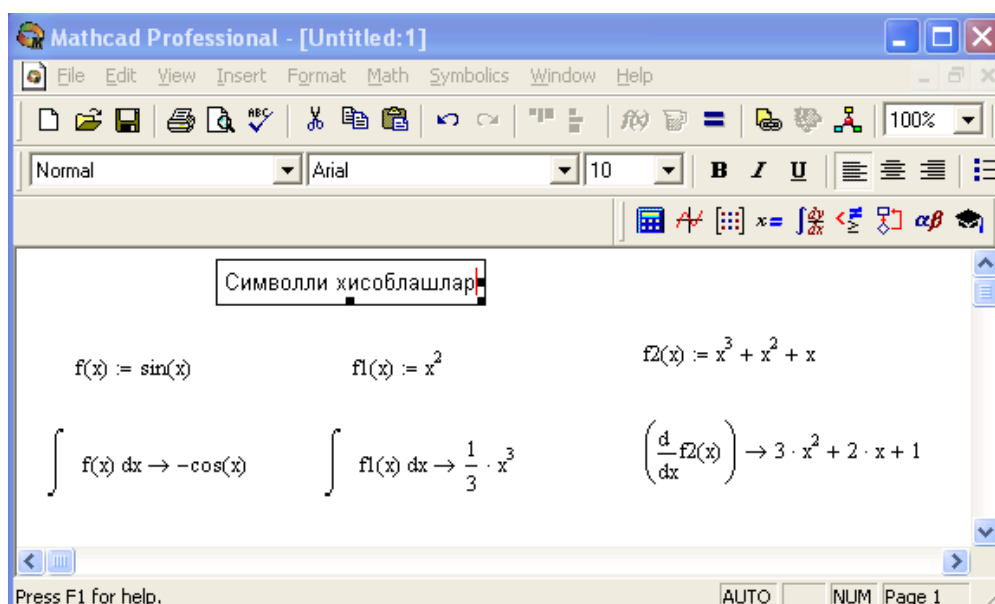


Qiymatlarni global yuborish. Simvolli hisoblashlar

Ayrim o'zgarmlarga global qiymatni berish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak bo'ladi:

1. O'zgarma nomi kiritiladi.
2. Matematika panelidan Evaluation Toolbar (Baholash paneli) tugmasi bosiladi.
3. Ochilgan Evaluation (Baholash) oynasidan Global Definition (Global aniqlash) tugmasi bosiladi yoki Shift+~ tugmalari baravar bosiladi. Bunday aniqlanish barcha hujjatlar uchun ta'sir qiladi, ya'ni barcha hujjatlarda bu qiymatni ishlatish mumkin.

Sonli hisoblashlardan tashqari Mathcad belgisi (simvolli) hisoblashlarni ham amalga oshiradi. Bu degani hisoblashlar natijasini analitik ko'rinishda tasvirlash mumkin. Masalan, aniqlas integral, differentsiallashtirish va boshqa shu kabi masalalarni echishda uning echimini analitik ko'rinishda tasvirlaydi. Bunday oddiy simvolli hisoblashlar 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Simvolli hisoblashlarni bajarish.

Simvolli hisoblashlarni bajarishda ikkita asosiy vosita mavjud:

- Symbolics (Simvolli hisoblash) menyusi;
- Matematika panelidan Symbolic paneli.

Bu vositalar ancha murakkab simvolli hisoblashlarda qo'llaniladi. Hozir esa oddiy simvolli hisoblashni bajarishning eng sodda usuli, ya'ni tez-tez ishlatilib turiladigan usullardan biri - simvolli tenglik belgisi (\rightarrow) usulini ko'rib chiqamiz. Quyida bu usuldan foydalanishning ketma-ketlik tartibi berilgan:

1. Matematika panelidan Calculus Toolbar (Hisoblash paneli) tugmasi bosiladi.
2. Ochilgan panel oynasidan Calculus (Hisoblash) ni tanlab, aniqlas integralni sichqonchada chiqillatiladi (misol tariqasida aniqlas integral qaralayapdi).
3. Kiritish joylari to'ldiriladi, ya'ni funktsiya nomi va o'zgaruvchi nomi kiritiladi.

4. Simvolli belgi tengligi (\rightarrow) belgisi kiritiladi.

Simvolli hisoblash vositalari

Jadval 1

| Vosita | Shablon | Ta'rifi |
|----------------------|-------------------------------------|--|
| float | • Float, $\bullet \rightarrow$ | Siljuvchi nuqtani hisoblash |
| complex | • complex, $\bullet \rightarrow$ | Kompleks son formasiga o'tkazish |
| expand | • expand, $\bullet \rightarrow$ | Bir necha o'zgaruvchili yig'indi, ko'paytma va darajani ochish |
| solve | • solve, $\bullet \rightarrow$ | Tenglama va tenglamalar tizimini echish |
| simplify | • simplify, $\bullet \rightarrow$ | Ifodalarni ixchamlash |
| substitute | • substitute, $\bullet \rightarrow$ | Ifodalarni hisoblash |
| collect | • collect, $\bullet \rightarrow$ | Oddiy yig'indida tasvirlangan palinom ko'rinishdagi ifodani ixchamlash |
| series | • series, $\bullet \rightarrow$ | Darajali qatorda ifodani yoyish |
| assume | • assume, $\bullet \rightarrow$ | Aniq qiymat bilan yuborilgan o'zgaruvchini hisoblash |
| parfrac | • parfrac, $\bullet \rightarrow$ | Oddiy kasrga ifodalarni yoyish |
| coeffs | • coeffs, $\bullet \rightarrow$ | Polinom koeffitsienti vektorini aniqlash |
| factor | • factor, $\bullet \rightarrow$ | Ifodalarni ko'paytuvchilarga yoyish |
| fourier | • fourier, $\bullet \rightarrow$ | Fure to'g'ri almashtirishi |
| laplace | • laplace, $\bullet \rightarrow$ | Laplas to'g'ri almashtirishi |
| ztrans | • ztrans, $\bullet \rightarrow$ | To'g'ri z-almashtirish |
| invfourier | • invfourier, $\bullet \rightarrow$ | Fure teskari almashtirishi |
| invlaplace | • invlaplace, $\bullet \rightarrow$ | Laplas teskari almashtirishi |
| invztrans | • invztrans, $\bullet \rightarrow$ | Teskari z-almashtirish |
| $M^T \rightarrow$ | • $^T \rightarrow$ | Matritsani transponirlash |
| $M^{-1} \rightarrow$ | • $^{-1} \rightarrow$ | Matritsaga murojaat |
| $ M \rightarrow$ | • $ \rightarrow$ | Matritsa determinantini hisoblash |
| Modifiers | | Modifier panelini chiqarish |

Limitlarni hisoblash. Mathcadda limitlarni hisoblashning uchta operatori bor.

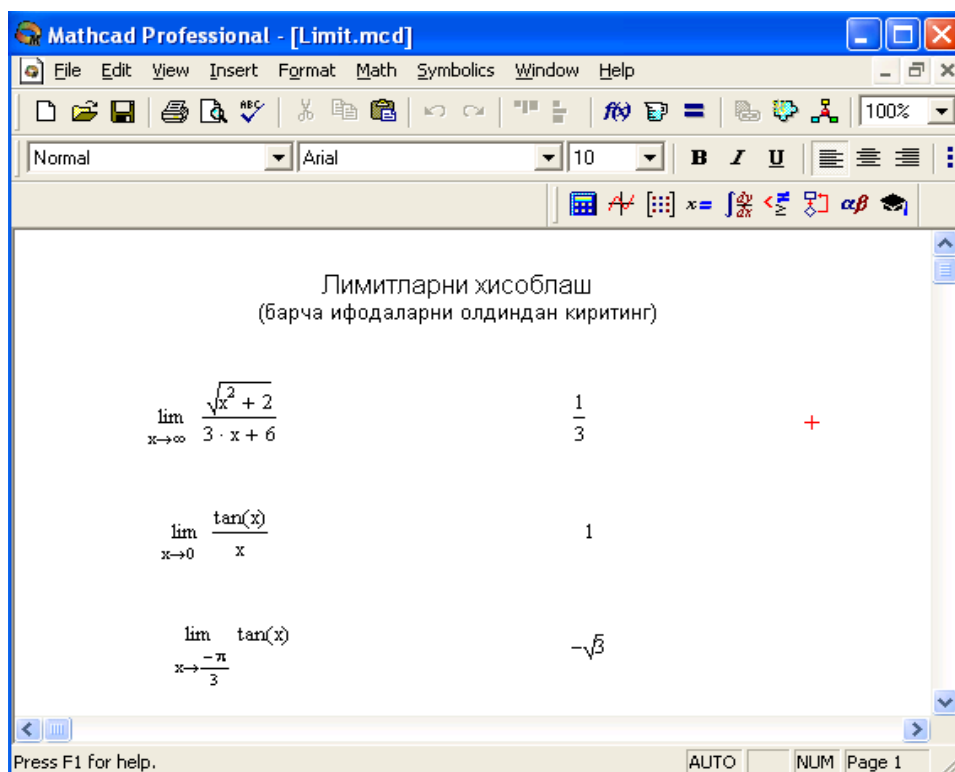
1. Matematika panelidan Calculus Toolbar (Hisoblash paneli) tugmasi basilsa, Colculus (Hisoblash) paneli ochiladi. U yerning pastki qismida limitlarni hisoblash operatorlarini kiritish uchun uchta tugmacha mavjud. Ularning birini bosish kerak.

2. lim so'zining o'ng tomonidagi kiritish joyiga ifoda kiritiladi.

3. lim so'zining ostki qismiga o'zgaruvchi nomi va uning intiladigan qiymati kiritiladi.

4. Barcha ifodalar burchakli kursorda yoki qora ranga ajratiladi.

5.Symbolics→Evaluate→Symbolically (Simvulli hisoblash→Baholash→Simvulli) buyruqlari beriladi. Mathcad agar limit mavjud bo`lsa, limitning intilish qiymatini qaytaradi. Limitlarni hisoblashga doir misollar 10-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Limitlarni hisoblash.