

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

“Energetika va sa’noatni axborotlashtirish” fakulteti

“Informatika va axborot texnologiyalari” kafedrası

BITIRUV MALAKAVIY
ISHI

*MAVZU: Ba’zi muhandislik masalalarini yechishni
MathCad dasturiy vositasida yechimlarini olish va
foydalanish bo’yicha uslubiy qo’llanma yaratish.*

Topshirdi:

Boqijonov D

BMI rahbari:

dots. Olimov M

Mundarija

Kirish.....	5
I bob Muhandislik masalalarini yechish algoritimlari haqida tushuncha.	
1.1. Xisoblash algoritimlari haqida asosiy tushunchalar.....	10
1.2. Differensial tenglamalar va ularni yechish usullari haqida umumiy ma'lumotlar.....	14
1.3. Chekli ayrmalar usuli.....	17
1.4. Xaydash usuli.....	22
II bob Mathcad dasturiy vositasining asosiy tushunchalari.	
2.1. Mathcad panellari va ularning vazifalari.....	25
2.2. Mathcad funksiyalari va tularning elementlari.....	32
2.3. Mathcadda dasturlash elementlari va ulardan foydalanib masalalar yechish....	34
III bob Bazi muhandislik masalalar va ularni yechish.	
3.1. Mexanik matematik masalalarni modulini tuzish va uni mathcadda yechish....	39
3.2. Uslubiy qo'llanma yaratish texnologiyasi.....	44
3.3. Uslubiy qo'llanmadan foydalanish yo'riqnomasi.....	50
IV bob Hayot faoliyati xavfsizligi.	
4.1. Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha tadbirlarni belgilash va xavfsizlik usullarini o'qitish.....	53
4.2. Kompyuter texnikasi bilan ishlaganda xavfsizlik chora-tadbirlari.....	54
4.3. Kompyuter texnikasidan chiqadigan shovqin va uning inson organizmiga ta'siri.....	55
4.4. Elektr tokining inson organizmiga ta'siri.....	56
4.5. Yong'in haqida umumiy ma'lumotlar va uni oldini olish chora-tadbirlari.....	59
Xulosa.....	61
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati.....	62
Ilova.....	64

Kirish

**“Muhim ahamiyatga ega bo’lgan nimaiki
yaratilgan bo’lsa, albatta u kuchli tartib**

asosida tashkil etilgan”

(Andrew Hendrixson)

Jamiyat taraqqiyotining olg`a siljishi eng avvalo inson omiliga bog`liqdir. Shuning uchun ham inson o`z tafakkuri aql-zakovatini ko`proq ijodiy ishlariga jalb qilish shartligi e`tirof etilmoqda. Yangidan yangi texnik qurilma va vositalarni kashf qilish insonni o`z yashash sharoitiga, qilayotgan ishiga, ilmiy-texnik izlanishlariga ijodiy yondashish samarasidir. XX asrga kelib insoniyat qo`l mehnatinigina emas, balki aqliy mehnatini ham yengillatish ustida anchagina izlanish olib bordi. Bu yo`lda ko`plab texnik qurilmalar yaratildi va amaliyotga tadbiq etildi. Xuddi shunday texnik qurilmalardan biri kompyuter – elektr hisoblash mashinalari (EHM) dir.

Kompyuterni joriy qilinishi xalq xo`jaligining turli sohalarida ishlab chiqarish texnologiyasini tubdan o`zgarishini tobora oshirib, odamlarning ish sharoitlarini yaxshilinishiga olib keldi. Ayni paytda faol faoliyat ko`rsatish jarayonida insonda bir yo`l ko`plab sohalarga oid axborot va ma`lumotlarni yig`ish, hisoblash jarayonlarini tezlatish zaruriy extiyoji tug`ildi. EHMLar ana shunday juda katta ma`lumotlarni tez «ko`rib chiqish», hamda juda oz vaqtda katta aniqlikda qaror qabul qilish imkoniyatini berdi.

Mavzuning dolzarbligi. Bizga ma`lumki hozirgi kunda hayotimizni hisoblash mashinalarisiz tasavvur qila olmaymiz. Hisoblash mashinalari hozirgi kunda hayotimizning har bir sohasiga, jumladan fan ta`lim, hisoblashlar, tibbiyot, hunarmandchilik, muhandislik va hokazo.

Muhandislikda shunday masalalar mavjudki bunday masalalarni inson oddiy qog`oz va ruchka yordamida hisoblashining imkoni yuq, ana shunday masalalarni yechishda aynan hisoblash mashinalari yordami kerak bo`ladi.

Hayot tajribalaridan ma'lumki, ko'pincha yangi kashfiyot ma'lum bir muammoni xal qilish jarayonida vujudga keladi. Biz so'zsiz kompyuterning XX asr ning buyuk kashfiyotlaridan biri desak yanglishmaymiz. Davr talabiga ko'ra bugunga kelib kompyuter texnologiyasi juda rivojlanib ketdi. Jamiyat taraqqiyotida yuz berayotgan jadal o'zgarishlar uning bir qismi bo'lgan informatika soxasiga xam uz ta'sirini ko'rsatmoqda. Bu ta'sir shunchalik kuchliki, axborot texnologiyalarida bo'layotgan o'zgarishlar yillar ichida emas, balki oylar ichida o'zgarib va boyib bormoqda. Axborot texnologiyalarida juda katta yutuq va o'zgarishlar amalga oshdi. Yangi axborot texnologiyalarining yoki kompyuter texnologiyalarining paydo bo'lishi bu soxadagi xizmat qilish uslubini tubdan o'zgartirdi.

Elektron o'quv adabiyotlari zamonaviy axborot texnologiyalari asosida ma'lumotlarni jamlash, tasvirlash, yangitdan saqlash bilimlarni interfaol usulda taqdim etish va nazorat qilish imkoniga ega bo'lgan manba hisoblanadi.

Ta'limni isloh qilish shunday elektron dasturiy ta'minotlarni yaratishni talab qiladiki ularning mavjud bo'lishi o'quvchilar va o'qituvchilar uchun ta'lim muassasi va uy sharoitida bir hil bo'lgan kompyuterli muhitni ta'minlashni taqozo etadi.

Elektron o'quv adabiyotlari bilan bog'liq bo'lgan ko'pgina tushunchalarning keng ma'nodagi izohli talqini kompyuter va axborot texnologiyalari rivojlanib borishi bilan yanada kengayib borayotgan bilimlar bilan to'ldirilib borilmoqda.

Respublikamizda olib borilayotgan islohotlarning taqdirida yuqori malakali mutaxassislarning roli benihoya kattadir. Prezidentimiz ta'kidlaganlaridek: «Ertangi kun yangicha fikrlay oladigan, zamonaviy bilimga ega bo'lgan yuksak malakali mutaxassislarni talab etadi». Shu sababli xalqimizning boy intellektual merosi va umumbashariy qadriyatlari, zamonaviy madaniyat, iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalar asosida etuk mutaxassislar tayyorlash tizimi ishlab chiqildi va jadal sur'atlar bilan xayotga tatbiq etilmoqda.

Davlatimiz tomonidan axborot texnologiyalari sohasida yuritilayotgan siyosatning asosiy maqsadlaridan biri, yosh avlodni Yangi axborot texnologiyalari asosida, mul'timedialli elektron dasturiy ta'minotlar asosida hamda yangi pedagogik

texnologiyalar asosida ta'lim berish asosida rivojlangan davlatlar qatoridan joy olish va davlatimiz ravnaqiga yanada ko'proq xissa qo'shish uchun yoshlarimizni yanada ilimli va barkamol qilib tarbiyalash hisoblanadi.

Hozirgi kunda ta'lim tizimida yangi bosqich bo'lgan kasb-xunar ta'limini zarur me'yoriy xujjatlar, zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan ta'minlash, shuningdek elektron ma'lumotlar bazasini boyitish borasida bir qator ishlar amalga oshirildi va amalga oshirilmoqda.

Jumladan O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining qarori bilan «O'rta maxsus, kasb-xunar ta'limining davlat ta'lim standarti» tasdiqlandi. Ularda ko'rsatib o'tilganidek, o'rta-maxsus kasb-xunar ta'limi muassasalarining bitiruvchilariga qo'yiladigan fundamental fanlar va aniq kasb sohasi doirasida nazariy va amaliy bilimlarga ega bo'lish, kompyuter va telekommunikatsiya vositalaridan foydalana olish, o'quv fanlari bo'yicha oliy ta'lim muassasalarida taxsil olish uchun zarur bo'lgan bilimlar majmuasiga ega bo'lish vazifasi qo'yilgan.

Biz ko'rib o'tmoqchi va hal qilmoqchi bo'lgan shartning asosiy maqsadi ham muhandislik masalalarini Mathcad dasturiy vositasi orqali yechishni yanada mukammalroq yo'llarini topish va yechimlarni yanada aiqlashtirishdan iboratdir. BMI ning yana bir maqsadi shundaki Mathcad dasturiy vositasini imkoniyatlarini to'la ochib berishdir.

Ishdagi yangiliklar va erishilgan yutuqlar

Bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida asosan quyidagi ishlar amalga oshirildi va yangiliklarga erishildi. Bularga:

- Bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida Mathcad dasturida muhandislik masalalar yechib chiqildi;
- yaratilgan dastur ta'minotini mustaqil ta'limda to'liq namoyish qilindi;
- Zaruriy axborotlar to'planib elektron izohli dasturiy ta'minot yaratildi;

Albatta bu bitiruv ishini bajarish jarayonida erishilgan yutuqlarni juda ko‘plab sanab o‘tish mumkin, lekin erishilgan yutuqlarning eng ko‘zga ko‘ringanlari bular albatta yuqorida sanab o‘tgan yutuqlarimiz hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi haqida ma’lumot. Bazi muhandislik masalalarni yechishni Mathcad dasturiy vositasida yechimlarini olish va foydalanish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma yaratish. mavzusi bo‘yicha tayyorlangan bitiruv malakaviy ishi asosan quyidagi qismlardan tashkil topgan. Bular, kirish, I bob Muhandislik masalalarini yechish algaritimlari haqida tushuncha, II bob Mathcad dasturiy vositasining asosiy tushunchalari, III bob Bazi muhandislik masalalar va ularni yechish, hayot faoliyati xavfsizligi, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar bo‘limlaridan iborat.

Malakaviy bitiruv ishining kirish qismida o‘quv jarayonida Mathcad dasturiy vositasidan foydalanish, mavzuning dolzarbligi, bitiruv malakaviy ishining maqsadi va vazifalari, hamda bitiruv malakaviy ishining tuzilishi bayon qilinadi.

Mavzuning dolzarbligi, uning bugungi kun nuqtai nazaridan talqin qilinib, uning haqiqatda aktual masala ekanligi ko‘rsatib beriladi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi va vazifalari keyingi bo‘limda batafsil yoritib beriladi. Hamda bitiruv malakaviy ishini asosiy vazifalaridan biri Bazi muhandislik masalalarni yechishni Mathcad dasturiy vositasida yechimlarini olish va foydalanish bo‘yicha uslubiy qo‘llanma yaratish, uni o‘quv jarayoniga qo‘llash, maqsad qilib olingan natijaga maksimal darajada erishishdan iborat ekanligi bayon qilinadi.

I bob 4 qismdan iborat bo‘lib unda asosan muhandislik masalalarni yechish algaritmlari haqida so‘z boradi. Jumladan Xisoblash algaritmlari haqida asosiy tushunchalar, differensial tenglamalar va ularni yechish usullari haqida umumiy ma’lumotlar, chekli ayrmalar usuli, xaydash usullari haqida ham ma’lumotga ega bo‘lish mumkin.

Hayot faoliyati xavfsizligi bo'limida o'quv xonalarida mehnat muhofazasi masalalari va mashg'ulotlarni o'tish jarayonida hayot faoliyati xavfsizligi masalalari qarab o'tiladi. Shuningdek, umumiy tahlillari keltirib o'tiladi.

Xulosa va foydalanilgan adabiyotlar bo'limlarida esa, bitiruv malakaviy ishini bajarish bo'yicha umumiy xulosalar, takliflar va ishni bajarish jarayonida foydalanilgan adabiyotlar hamda tavsiya etiladigan qo'shimcha adabiyotlar keltirib o'tiladi.

Malakaviy bitiruv ishining izoh bo'limida yaratilgan elektron izohli dasturiy ta'minot dasturining matni keltirib o'tiladi.

1.1. Xisoblash algoritimlari haqida asosiy tushunchalar.

Zamonaviy hisoblash texnikasini unumli ishlatish taqribiy va sonli analiz usullaridan oqilona foydalanishsiz mumkin emas. Shuning uchun, rivojlangan chet el mamlakatlarida va davlatimizda hisoblash matematikasiga bo'lgan qiziqish keskin ortib bormoqda. Kompyuterlarning oxirgi paytlarda rivojlanib borishi esa sonli-taqribiy usullarning amalga tadbqiqiga keng istiqbol yaratdi.

Ma'lumki, amaliy jarayonlarni o'rganish ularni ifodalovchi matematik modelni tuzishdan boshlanadi, ya'ni uning asosiy o'ziga xos xususiyatlari ajratiladi va ular o'rtasida matematik munosabat o'rnatiladi. Hayotda uchraydigan barcha jarayonlarning matematik modellarini tuzish mumkin. Bu modellar o'rganilayotgan jarayonning asosiy xususiyatlarini o'zida iloji boricha to'laroq, to'kisroq mujassam qilishi kerak. Bu esa matematik modellarning ilojisiz murakkablashuviga sabab bo'ladi. Bunday matematik modellarni ishlatish, ular asosida qaralayotgan jarayon ko'rsatkichlarining xususiyatlarini tasvirlovchi yechim olish ham o'z navbatida murakkablashadi. Demak, izlanuvchi oldida bir-biriga zid ikki masala ko'ndalang bo'ladi: matematik modellar yetarli darajada mukammal va murakkab bo'lishi kerak, lekin bunday modellarni ishlatish qator qiyinchiliklarni ham keltirib chiqaradi.

Matematik model tuzilgach, ya'ni masala matematik ko'rinishda ifodalangach, uni ma'lum matematik usullar bilan tahlil qilish mumkin. Matematik modellarni tashkil qiluvchi algebraik, chiziqsiz, differensial, integral, integro-differensial va boshqa tenglamalarni yechish uchun matematika kurslarida keltirilayotgan aniq, analitik usullar faqat hususiy ko'rinishdagi, sodda tenglamalarning yechimini topish imkonini beradi, xolos. Shuning uchun, umumiyroq, murakkab tenglamalarning yechimlarini aniqlashga imkoniyat yaratuvchi sonli-taqribiy usullarni o'rganish va ulardan amaliy masalalarni yechishda unumli foydalanish dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Matematik model hech qachon qaralayotgan ob'ektning xusu-siyatlarini aynan, to'la o'zida mujassam qilmaydi. U har xil faraz va cheklanishlar asosida

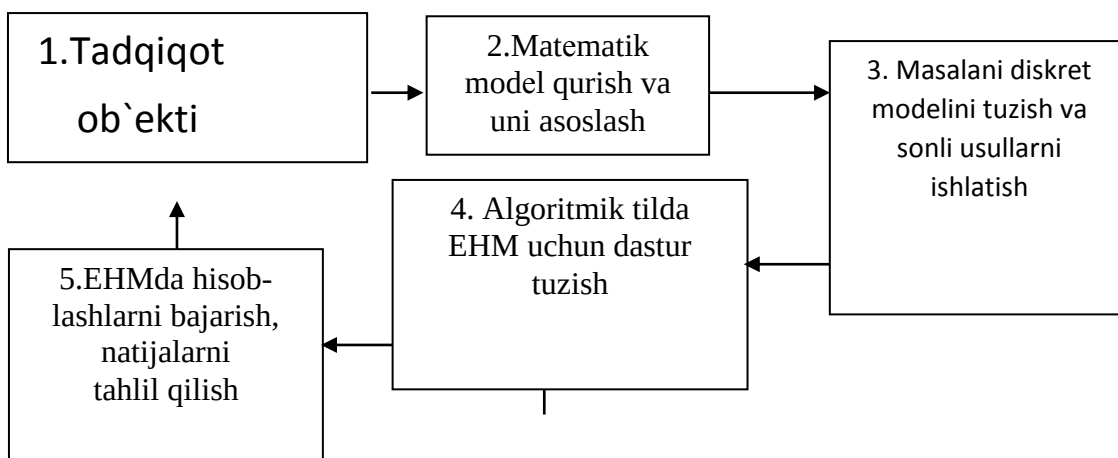
tuzilgani uchun taqribiy xarakterga ega, demak uning asosida olinadigan natijalar ham taqribiy bo'ladi.

Modelning aniqligi, natijalarning ishonchlilik darajasini baholash masalasi matematik modellashirishning asosiy masalalaridan biridir.

Amaliy masalalarni xal qilish jarayoni turli xil vositalar yordamida ifodalanishi mumkin. Bu vositalar funksional analiz elementlarini ishlatib, differensial va integral tenglamalar tuzishdan to hisoblash algoritmi va EHM dasturlarini yozishgacha bo'lgan bosqichlarni o'z ichiga oladi. Har bir bosqich yakuniy natijaga o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi va ulardagi yo'l qo'yiladigan xatoliklar oldingi bosqichlardagi xatoliklar bilan ham belgilanadi.

Ob'ektning matematik modelini tuzish, uni EHMda bajariladigan hisoblashlar asosida tahlil qilish "hisoblash tajribasi" deb ataladi.

"Hisoblash tajribasi"ning umumiy sxemasi 1.1.1-rasmda ko'rsatilgan.



1.1.1-rasm

Birinchi bosqichda masalaning aniq qo'yilishi, berilgan va izlanuvchi miqdorlar, ob'ektning matematik model tuzish uchun ishlatish lozim bo'lgan boshqa xususiyatlari tasvirlanadi.

Ikkinchi bosqichda fizik, mexanik, ximiyaviy va boshqa qonuniyatlar asosida matematik model tuziladi. U asosan algebraik, chiziqsiz, differensial, integral va

boshqa turdagi tenglamalardan iborat bo'ladi. Tizimda o'rganilayotgan jarayonga ta'sir ko'rsatuvchi omillarning barchasini bir vaqtning o'zida hisobga olib bo'lmaydi, chunki matematik model juda murakkablashib ketadi. Shuning uchun, model tuzishda eng kuchli ta'sir etuvchi asosiy omillargina hisobga olinadi.

Uchinchi bosqichda masalaga mos diskret modellar tuzish va tenglamalar yechish uchun usullar aniqlanishi lozim. Masalan, matematik model differensial tenglama bilan tasvirlangan bo'lsa, sonli usullar yordamida u chekli sondagi nuqtalarda aniqlangan chekli-ayirmali tenglamalar bilan almashtiriladi.

To'rtinchi bosqichda sonli usullar yordamida aniqlangan algoritm asosida biror - bir algoritmik tilda EHMda ishlatish uchun dastur tuziladi. Dasturni tuzish ham o'ta murakkab va ma'suliyatli jarayon bo'lib, bunda qator talablar hisobga olinishi lozim. Masalan, u umumiylik xususiyatiga ega bo'lishi kerak, ya'ni matematik modelda ifodalangan masala parametrlarining yetarlicha katta sohada o'zgaruvchi qiymatlarida dastur ishonchli natija berishi kerak.

Keyingi paytlarda dastur tuzmasdan masalalarni analitik yoki taqribiy yechish imkoniyatini beradigan matematik dasturlar (Mathcad, Maple, Matematika, Matlab kabi) ishlab chiqildi. Ularda qo'yilgan masalaning yechimini olish uchun buyruqlar (Maple, Matlab) yoki hisoblash jarayonini tashkil etuvchi formulalar (Mathcad) ketma-ketligidan foydalaniladi.

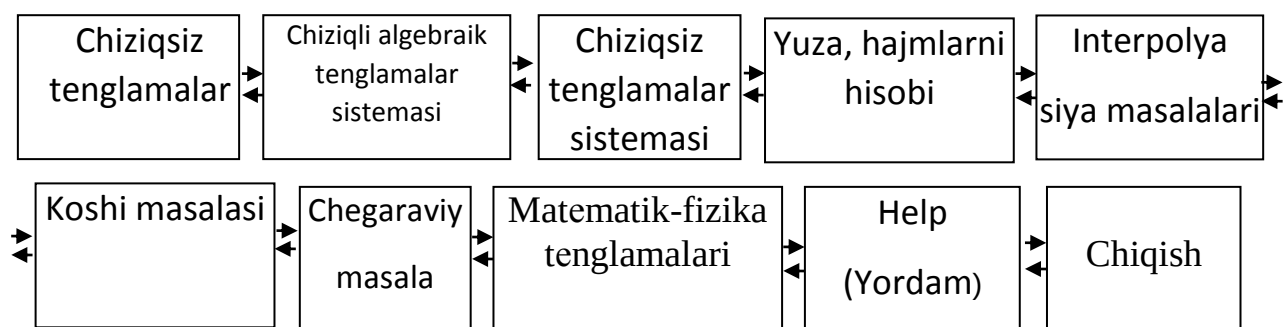
Oxirgi bosqichda mazkur dasturiy vositalar yordamida olingan natijalar bilan taqribiy usulda olingan sonli natijalar chuqur tahlil qilinib, baholanadi.

Natijalarga qarab, mutaxassis tahlil qilinayotgan jarayon to'g'risida xulosalar chiqaradi, uning amalga oshishiga ma'lum maqsad asosida ta'sir ko'rsatadi, jarayonni boshqarish vositalarini ishlab chiqadi, tavsiyalar beradi. Ko'plab variantlar asosida bajariluvchi hisoblash tajribalari yordamida loyihachi u yoki bu belgiga ko'ra barcha variantlar ichidan eng ma'qulini tanlashi mumkin. Shunday qilib, masalani yechuvchi o'z algoritmi va dasturini sinchiklab tekshirib chiqishi kerak. Aks xolda, Piter aytganidek: «Kompyuter hisoblovchining nochorligini ko'p martaga oshiradi», degan xodisa ro'y berishi mumkin.

1990 yillardan boshlab zamonaviy EHMlarning ishlab chiqilishi, ularni ilmiy va o'quv jarayonlariga kirib kelishi, ma'lum bir yutuqlardan tashqari ba'zi noqulayliklarni ham yuzaga keltirdi. Bu noqulaylik shaxsiy kompyuterlardan ilmiy, texnik va ijodiy masalalarni yechishda foydalanuvchilar uchun ancha sezilarli bo'ldi. Bunga asosiy sabab, shaxsiy kompyuterlarda katta EHMlar uchun yaratilgan tadbiqiy masalalarni yechish uchun mo'ljallangan dasturlar kutubxonasini mavjud emasligidir. Shuning uchun, hozirda ana shu kamchilikni bartaraf qilish yo'lida turli xil izlanishlar olib borilmoqda. Shulardan biri sifatida ma'lum bir sinf masalalarini yechishga mo'ljallangan amaliy dasturlar bog'lamlari(ADB)ni yaratishni ko'rsatish mumkin.

Ma'lumki, biror jarayonni hisob ishlarini bajarib beruvchi standart dastur o'z ichiga bir necha modul-dasturni olishi mumkin. Bu modul - dasturlar aniq bir masalani yechishga mo'ljallangan bo'ladi. Unga beriladigan va undan olinadigan ma'lumotlar tiplari, ko'rinishlari oldindan aniqlanib qo'yiladi. Modul-dastur prosedura yoki prosedura-funksiya ko'rinishida aniqlanilib, kompilyasiya qilinadi va foydalanuvchi yaratayotgan umumiy dasturning bosh qismida **unit** fayllari ro'yhatiga kiritib qo'yiladi (biz dasturlash tili sifatida Paskal tilidan foydalanganligimiz uchun barcha ko'rsatmalar shu tilga nisbatan aytiladi). Shunday qilib, dasturchi o'zining dasturlar kutubxonasiga ega bo'ladi va bu dasturlardan istalgan masalani yechish dasturida foydalanishi mumkin.

ADBni menyu prinsipida ishlashini tashkil etish dasturdan foydalanish unumdorligini keskin orttiradi. Bu holda asosiy menyuda yechiladigan masalalar sinfi ko'rsatilsa (**1.1.2-rasm**), menyu osti menyusida esa mos ravishda sanab o'tilgan masalalarga mos yechish usullari tanlanadi (**1.1.3-rasm**).



1.1.2-rasm

Yechish usullari menyusida zarur bo'lgan usul tanlangach, shu usulga mos kompilyasiya qilingan fayl o'z ishini davom ettiradi. Bu fayl standart holatda modulli prinsipda tuzilgan ishchi dasturni o'z ichiga oladi. Faylni ishlashi uchun zarur ma'lumotlar berilgach, masalaning natijalari kompyuter ekraniga, printeriga yoki ko'rsatilgan yo'l bo'yicha diskka yozilishi mumkin.

1. <i>Oraliqni teng ikkiga bo'lish usuli</i> 2. <i>Vatarlar usuli</i> 3. <i>Urinmalar usuli</i> 4. <i>Oddiy ketma-ketlik usuli</i> 5. <i>Yordam</i> 6. <i>Chiqish</i>	1. <i>Gauss usuli</i> 2. <i>Determinat hisobi</i> 3. <i>Teskari matrisa topish</i> 4. <i>Yordam</i> 5. <i>Chiqish</i>	1. <i>Oddiy iteratsiya usuli</i> 2. <i>Nyuton usuli</i> 3. <i>Yordam</i> 4. <i>Chiqish</i>	1. <i>Nyuton interpolatsion formulasi</i> 2. <i>Lagranj interpolatsion formulasi</i> 3. <i>Eng kichik kvadratlar usuli</i>
1. <i>Trapeziya usuli</i> 2. <i>To'g'ri to'rtbur-chaklar usuli</i> 3. <i>Parabolalar (Simpson) usuli</i> 4. <i>Yordam</i> 5. <i>Chiqish</i>	1. <i>Eyler usuli</i> 2. <i>Runge-Kutta usuli</i> 3. <i>Yordam</i> 4. <i>Chiqish</i>	1. <i>Chekli-ayirmalar usuli</i> 2. <i>Galerkin usuli</i> 3. <i>Yordam</i> 4. <i>Chiqish</i>	1. <i>Elliptik tipdagi tenglamani yechish uchun to'r usuli</i> 2. <i>Parabolik tipdagi tenglamani yechish uchun to'r usuli</i> 3. <i>Giperbolik tipdagi tenglamani yechish uchun to'r usuli</i> 4. <i>Yordam</i> 5. <i>Chiqish</i>

1.1.3-rasm

1.2. Differensial tenglamalar va ularni yechish usullari haqida umumiy ma'lumotlar

Ma'lumki, ko'pincha amaliy masalalarni yechishda, dastlab uning matematik modeli fizik, mexanik, kimyoviy va boshqa qonuniyatlar asosida tuziladi. Matematik model asosan algebraik, differensial, integral va boshqa tenglamalardan iborat bo'ladi. Ayniqsa, oddiy differensial tenglamalar juda ko'p muhandislik masalalarini yechishda matematik model rolini o'ynaydi. Shuning uchun, differensial tenglamalarning ma'lum shartlarni qanoatlantiruvchi yechimlarini topish katta ahamiyatga ega.

Differensial tenglamalar ikkita asosiy sinfga bo'linadi: oddiy differensial tenglamalar va xususiy hosilali differensial tenglamalar.

Xususiy hosilali differensial tenglamalarga keyinroq batafsil to'xtalamiz.

Oddiy differensial tenglamalarda faqat bir o'zgaruvchiga bog'liq funksiya va uning hosilalari qatnashadi, ya'ni

$$f(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0 \quad (1.2.1)$$

(1.2.1) tenglamada qatnashuvchi hosilalarning eng yuqori tartibi differensial tenglamaning tartibi deyiladi. Agar tenglama izlanuvchi funksiya va uning hosilalariga nisbatan chiziqli bo'lsa, unga chiziqli differensial tenglama deyiladi.

Differensial tenglamaning umumiy yechimi deb, uni ayniyatga aylantiruvchi x va n ta $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ o'zgarmaslarga bog'liq ixtiyoriy funksiyaga aytiladi. Masalan (1.2.1) tenglamaning umumiy yechimi $y = \varphi(x, c_1, c_2, \dots, c_n)$ ko'rinishdagi funksiyalardan iborat. Agar $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ o'zgarmaslarga muayyan qiymatlar berilsa, umumiy yechimdan xususiy yechim hosil qilinadi. Xususiy yechimni topish uchun $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ o'zgarmaslarning mos qiymatlarini aniqlash lozim. Buning uchun esa yechim qanoatlantiruvchi qo'shimcha shartlarga ega bo'lishimiz kerak. Agar differensial tenglama n -tartibli bo'lsa, yagona xususiy yechimni topish uchun xuddi shuncha qo'shimcha shartlar kerak. Hususan, birinchi tartibli tenglama $F(x, y, y') = 0$ ning umumiy yechimi $y = \varphi(x, c)$ dagi c o'zgarmasni topish uchun bitta qo'shimcha shartning berilishi kifoya.

Qo'shimcha shartlar berilishiga ko'ra differensial tenglamalar uchun ikki xil masala qo'yiladi:

- 1) *Koshi masalasi*
- 2) *Chegaraviy masala.*

Agar qo'shimcha shartlar bitta $x = x_0$ nuqtada berilsa, differensial tenglamani yechish uchun qo'yilgan masalani Koshi masalasi deyiladi. Koshi masalasidagi qo'shimcha shartlar boshlang'ich shartlar, $x = x_0$ nuqta esa boshlang'ich nuqta deb ataladi.

Agar qo'shimchi shartlar erkli o'zgaruvchi argumentlarning ikki yoki undan ko'p qiymatlarida berilsa, bunday masalaga chegaraviy masala deyiladi. Qo'shimcha shartlar esa chegaraviy shartlar deb ataladi.

Oddiy differensial tenglamalarni yechishning chizma, analitik, taqribiy va sonli yechish usullari mavjud.

Chizma usullarda differensial tenglamaning integral chiziqlarini geometrik tasviri yasaladi. Bunda hosila o'zgarmas bo'lgandagi integral chiziqlar-izoklinalar tuziladi. Bu usuldan asosan sodda ko'rinishdagi differensial tenglamalarni yechishda foydalaniladi.

Analitik usullarda differensial tenglamaning yechimlari aniq formulalar orqali aniqlanadi.

Taqribiy usullarda differensial tenglama va qo'shimcha shartlar u yoki bu darajada soddalashtirilib, masala osonroq masalaga keltiriladi.

Sonli usullarda esa yechim analitik shaklda emas, balki sonlar jadvali ko'rinishida olinadi. Albatta, bunda differensial tenglamalar oldin diskret tenglamalar bilan almashtirib olinadi. Natijada, sonli usullar vositasida olingan yechim taqribiy bo'ladi.

Umuman olganda, oddiy differensial tenglamalarning yechimlarini analitik usul yordamida topish imkoni juda kam bo'lganligi uchun, amalda ko'pincha ularni sonli usullar yordamida taqribiy hisoblanadi.

1.3.Chekli ayrmalar usuli

Berilgan differensial masalaning ildizini MathCAD amaliy dasturlar paketi yordamida topish uchun chekli ayirmalar va haydash usullarining dasturlash algoritmlaridan foydalaniladi.

Bizga quyidagi

$$y''(x) + p(x)y'(x) + q(x)y(x) = f(x)$$

ikkinchi tartibli, o'zgaruvchan koeffisientli, oddiy differensial tenglamaning $x \in [a, b]$ oraliqning chetki nuqtalarida qo'yilgan

$$\begin{cases} m_0 y(a) + m_1 y'(a) = m_2 \\ g_0 y(b) + g_1 y'(b) = g_2 \end{cases}$$

chegaraviy shartlarni qanoatlantiruvchi xususiy yechimini topish lozim bo'lsin. Bu yerda $p(x), q(x), f(x)$ lar $[a, b]$ oraliqda uzluksiz funksiyalar sinfiga kiradi. $m_0, m_1, m_2, g_0, g_1, g_2$ - o'zgarmaslar, ya'ni chegaraviy shart belgilari.

Yuqorida ko'rsatilgan formuladan $m_0, m_1, m_2, g_0, g_1, g_2$ — lar o'zgarmas sonlar bo'lib, bir vaqtda nolga teng bo'lishi mumkin emas. Xususiy xolda turli xil chegaraviy shartlarni mavjud koeffisientlarga turli xil qiymatlar berish orqali hosil qilish mumkin.

1. Agar $m_0 = 1, m_1 = 0, m_2 = 1$ va $g_0 = 1, g_1 = 0, g_2 = 1$ bo'lsa,

$m_0 y = m_2$ va $g_0 y = g_2$ bo'lib, **birinchi** chegaraviy masalaga kelinadi.

2. Agar $m_0 = 0, m_1 = 1, m_2 = 0$ va $g_0 = 0, g_1 = 1, g_2 = 0$ bo'lsa,

$m_1 y' = m_2$ va $g_1 y' = g_2$ bo'lib, **ikkinchi** chegaraviy masalaga kelinadi.

3. Agar $m_0 = 1, m_1 = 0, m_2 = 1$ va $g_0 = 1, g_1 = 1, g_2 = 1$ bo'lsa,

$m_0 y = m_2$ va $g_0 y + g_1 y' = g_2$ **uchinchi** chegaraviy masala, yani **aralash** masala hosil qilinadi.

Yuqoridagi masalani sonli-taqribiy usul hisoblanmish chekli ayirmalar usuli bilan yechish uchun yechim qidiriladigan $[a,b]$ oraliqda quyidagi to'rnini kiritamiz, ya'ni oraliqni koordinatalari $x_i = a + i \cdot h$ formula bilan aniqlanuvchi tugun nuqtalar bilan bo'laklarga bo'lamiz, bu yerda $h = \frac{b-a}{n}$, n - tugun nuqtalar soni.

x_i nuqtalar uchun yuqorida berilgan tenglama o'rinli bo'lgani uchun, uni shu nuqtalarda yozib olamiz:

$$y''(x_i) + p(x_i)y'(x_i) + q(x_i)y(x_i) = f(x_i)$$

Qulaylik uchun, bu tenglamani quyidagi ko'rinishda qayta yozamiz:

$$y''_i + p_i y'_i + q_i y_i = f_i \quad (1.3.1)$$

Ma'lumki, izlanuvchi y_i funksiyaning x_i nuqta atrofidagi Teylor qatoriga yoyilmasini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$y_{i+1} = y_i + hy'_i + \frac{h^2}{2!} y''_i + \dots \quad (1.3.2)$$

yoki

$$y_{i-1} = y_i - hy'_i + \frac{h^2}{2!} y''_i + \dots \quad (1.3.3)$$

(1.3.2) va (1.3.3) qatordagi ikki va undan yuqori tartibli hosilalar qatnashgan hadlarni tashlab yuborsak, izlanuvchi funksiyaning x_i nuqtadagi hosilalari uchun quyidagi taqribiy hisoblash formulalari hosil bo'ladi.

(1.3.2) formuladan

$$y'(x_i) \approx \frac{y(x_{i+1}) - y(x_i)}{h} \quad (1.3.4)$$

(1.3.3) formuladan

$$y'(x_i) \approx \frac{y(x_i) - y(x_{i-1}))}{h} \quad (1.3.5)$$

(1.3.4)-formula o'ng chekli ayirmali formula, (1.3.5)-formula chap chekli ayirmali formula deb ataladi. Bu formulalar $O(h)$ miqdorli xatoliklar bilan baholanadi.

Endi (1.3.2) va (1.3.3) Teylor qatoridagi uchinchi va undan yuqori tartibli hosilalar qatnashgan hadlarni tashlab yuborib, hosil bo'lgan taqribiy tengliklarni ayirish hisobiga birinchi tartibli hosilani taqribiy hisoblashning markaziy chekli ayirmali formulasini hosil qilamiz:

$$y \approx \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2h} \quad (1.3.6)$$

bu almashtirishning xatolik darajasi $O(h^2)$ miqdor bilan belgilanadi.

Agar yuqoridagi (1.3.2) va (1.3.3) formulalardagi ikkinchi tartibli hosila qatnashgan hadni ham qo'shib olib, hosil bo'lgan tengliklarni hadlab qo'shsak

$$y_i'' = \frac{y(x_{i+1}) - 2y(x_i) + y(x_{i-1}))}{h^2} \quad (1.3.7)$$

dan iborat izlanuvchi y_i funksiyaning x_i nuqtalari uchun ikkinchi tartibli hosilasini taqribiy hisoblash formulasi kelib chiqadi. Bu almashtirishning xatoligi ham $O(h^2)$ miqdor bilan baholanadi.

(1.3.1) differensial tenglamadagi y_i', y_i'' lar o'rniga hosil qilingan chekli ayirmali formulalarni qo'yamiz va berilgan differensial tenglama o'rniga hosilalar qatnashmagan va y_i noma'lumlardan iborat tenglamalarni hosil qilamiz.

SHunday qilib, (1.3.6) va (1.3.7) taqribiy kattaliklarni (1.3.1) differensial tenglamaga qo'yamiz:

$$\frac{y_{i+1} - 2y_i + y_{i-1}}{h^2} + p_i \frac{y_{i+1} - y_{i-1}}{2h} + q_i y_i = f_i.$$

Hosil bo'lgan tenglamani har ikkala tomonini h^2 ga ko'paytiramiz va mos hadlarni gruppalaymiz. Hamda belgilashlar kiritish natijasida:

$$A_i = 1 + \frac{h}{2} p_i, \quad B_i = 2 - h^2 q_i, \quad C_i = 1 - \frac{h}{2} p_i, \quad D_i = h^2 f_i \quad (1.3.8)$$

quyidagi tenglamalar sistemasini hosil qilamiz:

$$A_i y_{i+1} - B_i y_i + C_i y_{i-1} = D_i \quad (1.3.9)$$

Bu yerda $i = \overline{1, n-1}$ bo'lgani uchun i ga mos qiymatlarni berib, (1.3.9) sistemaning yoyib yozilgan xolini hosil qilamiz:

[illegible]

Hosil bo'lgan sistema $y_0, y_1, \dots, y_n$ lardan iborat $(n+1)$ ta noma'lumli, $(n-1)$ ta tenglamadan iborat uch diagonalli, algebraik, chiziqli tenglamalar sistemasidan iborat.

Uch diagonalli bo'lishiga sabab, sistemadagi har bir tenglamada faqat uchtdan noma'lum qatnashgan hadlar mavjud bo'lib, sistemada ularning joylashgan o'rnini asosiy diagonal, uni pasti va yuqorisidagi diagonallarga mos keladi.

Ma'lumki, tenglamalar sistemasining yagona yechimini aniqlash uchun tenglamalar va noma'lumlar soni teng bo'lishi kerak. Shuning uchun, yetishmayotgan ikkita tenglamani chegaraviy shart hisobiga to'ldirib olamiz. $x_0 = a$ va $x_n = b$ oraliqning chetki nuqtalari uchun berilgan shartlarni quyidagicha yozib olamiz:

$$\begin{cases} m_0 y_0 + m_1 y_0' = m_2 \\ g_0 y_n + g_1 y_n' = g_2 \end{cases}$$

y'_0, y'_n -larni mos ravishda (1.3.3) va (1.3.4) chekli ayirmali formulalari bilan almashtiramiz, ya'ni $y(x)$ ni $x = x_0$ yoki $x = a$ nuqtadagi hosilasi uchun o'ng chekli ayirma formulasini, $x = x_n$ yoki $x = b$ nuqtadagi hosilasi uchun chap chekli ayirma formulasini qo'yamiz:

$$\begin{cases} m_0 y_0 + m_1 \cdot \frac{y_1 - y_0}{h} = m_2 \\ g_0 y_n + g_1 \frac{y_n - y_{n-1}}{h} = g_2 \end{cases}$$

Hosil bo'lgan tenglamalarni h ga ko'paytirib, o'xshash hadlarni ixchamlaymiz:

$$\begin{cases} (hm_0 - m_1)y_0 + m_1 y_1 = hm_2 \\ (hg_0 + g_1)y_n - g_1 y_{n-1} = hg_2 \end{cases} \quad (1.3.11)$$

Quyidagicha belgilashlarni kiritib:

$$A_0 = hm_0 - m_1, C_0 = hm_2, B_n = -g_1, B_0 = m_1, A_n = hg_0 + g_1, C_n = hg_2 \quad (1.3.12)$$

hosil qilingan tenglamalarni (1.3.9) tenglamalar sistemasiga "ulaymiz" va natijada $(n+1)$ ta noma'lumli, $(n+1)$ ta tenglamadan iborat $y_0, y_1, \dots, y_n$ noma'lumlarga nisbatan yozilgan quyidagi uch dioganalli chiziqli algebraik tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz:

$$\begin{cases} A_0 y_0 + B_0 y_1 = C_0 \\ A_i y_{i+1} - B_i y_i + C_i y_{i-1} = D_i \quad (i = \overline{1, n-1}) \\ A_n y_n + B_n y_{n-1} = C_n \end{cases} \quad (1.3.13)$$

1.4.Xaydash usuli

Xosil qilingan (1.3.13) tenglamalar sistemasini haydash usuli bilan yechimini quyidagicha bayon qilamiz.

Ma`lumki, qidirilayotgan taqribiy yechimning aniqlik darajasini oshirish uchun $[a,b]$ oraliqda kiritilgan $x_i = a + ih$ to'ring h qadamini kichraytirish lozim. Bu miqdorni kichraytirish esa o'z navbatida tugun nuqtalar x_i ning sonini keskin oshishiga olib keladi. Shunday qilib, qo'yilgan masalani zarur aniqlikda yechish uchun hosil qilingan (1.3.13) sistemaning tartibi ming, ayrim hollarda esa o'n mingdan ham ortiq bo'lishi mumkin. Yuqorida eslatganimizdek, sistemaning har bir tenglamasida faqat uchta tangina noma`lum qatnashgan xadlar mavjud. Qolgan noma`lumlarning koefitsientlari esa nolga teng. Agarda biz bunday sistemani an`anaviy usullar (Gauss, Kramer, teskari matrisa kabi) yordamida yechmoqchi bo'lsak, nollar ustida ma`nosiz bo'lgan ko'p hajmdagi amallarni bajarishimizga to'g'ri keladi. Shuning uchun, bunday maxsus sistemalarni yechishning maxsus usullari ishlab chiqilgan. Bu usullarning eng soddasi, dasturlashga qulayi, xatolar yig'ilmasini hosil qilmaydigani "haydash" usuli hisoblanadi.

Quyida "Haydash " usulining qisqacha mohiyati bilan tanishib chiqamiz.

Maxsus, diagonalli sistemalarni yechishga mo'ljallangan "Haydash" usuli ikki bosqichdan iborat:

- noma`lum koefitsientlarni aniqlash (to'g'ri bosqichi)
- sistemaning yechimlarini aniqlash (teskari bosqichi).

1-bosqichda (1.3.13) sistemaning noma`lum y_i yechimini quyidagi ko'rinishda qidiramiz:

$$y_i = \alpha_{i+1}y_{i+1} + \beta_{i+1} \quad (1.4.1)$$

bu yerda α_{i+1} va β_{i+1} noma`lum haydash koefitsientlari. Noma`lum $\alpha_{i+1}, \beta_{i+1}$ koefitsientlarni topish uchun (1.4.1) tenglikni $x = x_i$ va $x = x_{i-1}$ nuqtalardagi ko'rinishini (1.3.13) formuladagi ikkinchi tenglamaga ketma-ket qo'yib,

$$A_i y_{i+1} - B_i (\alpha_{i+1} y_{i+1} + \beta_{i+1}) + C_i (\alpha_i (\alpha_{i+1} y_{i+1} + \beta_{i+1}) + \beta_i) = D_i$$

yoki

$$(A_i - B_i \alpha_{i+1} + C_i \alpha_i \alpha_{i+1}) y_{i+1} + (-B_i \beta_{i+1} + C_i \alpha_i \beta_{i+1} + C_i \beta_i - D_i) = 0$$

ni hosil qilamiz.

Bu chiziqli ifoda aynan 0 ga teng bo'lishi uchun, barcha koeffisientlar 0 ga teng bo'lishi kerakligini hisobga olib, quyidagi tengliklarni hosil qilamiz:

$$\begin{aligned} A_i - B_i \alpha_{i+1} + C_i \alpha_i \alpha_{i+1} &= 0 \\ -B_i \beta_{i+1} + C_i \alpha_i \beta_{i+1} + C_i \beta_i - D_i &= 0 \end{aligned}$$

Hosil qilingan tengliklardan $\alpha_{i+1}, \beta_{i+1}$ noma'lum koeffisientlarni topish unchalik qiyin emas, ya'ni

$$\alpha_{i+1} = \frac{A_i}{B_i - C_i \alpha_i}; \quad \beta_{i+1} = \frac{C_i \beta_i - D_i}{B_i - C_i \alpha_i}; \quad i = \overline{1, n-1} \quad (1.4.2)$$

Mazkur rekurent formuladagi barcha α_{i+1} va β_{i+1} larni aniqlash uchun yoki boshqacha aytganda rekurent formulani “yurishi” uchun dastlabki α_1 va β_1 qiymatlarni topishimiz kerak. Bu qiymatlarni topishimiz uchun $x=a$ nuqtadagi chegaraviy shartdan hosil qilingan (1.3.13) formuladagi birinchi tenglamadan foydalanamiz.

$A_0 y_0 + B_0 y_1 = C_0$ tenglamani har ikkala tomonini A_0 ga bo'lib, y_0 ni topamiz:

$$y_0 = -\frac{B_0}{A_0} y_1 + \frac{C_0}{A_0};$$

Keltirib chiqarilgan formulani (1.3.14) formulaning $i=0$ dagi qiymatida hosil qilingan $y_0 = \alpha_1 y_1 + \beta_1$ bilan solishtirish natijasida $\alpha_1 = -\frac{B_0}{A_0}; \quad \beta_1 = \frac{C_0}{A_0}$ ekanligi kelib chiqadi.

Eslatib o'tamiz, A_0, B_0, C_0 larning qiymati oldinroq (1.3.12) formulalar orqali aniqlangan edi.

α_1, β_1 lar ma'lum bo'lgach, barcha keyingi $\alpha_{i+1}, \beta_{i+1}$ lar (1.4.1) rekurent formuladan topiladi. Bu jarayon "haydash" usulining to'g'ri bosqichini tashkil etadi.

2-bosqichda α_i, β_i noma'lum koefitsientlarning barcha qiymatlari topilgach (1.3.14) rekurent formula yordamida qidirilayotgan yechim y_i larni topish mumkin, bu yerda ham rekurent formulaning ishlashi uchun dastlabki qiymat sifatida y_n ni aniqlash lozim. Bu ishni bajarish uchun $x = b$ nuqtadagi chegaraviy shartdan hosil qilingan (1.3.13) sistemaning uchinchi tenglamasi

$$A_n y_n + B_n y_{n-1} = C_n$$

va (1.4.1) formulaning $i = n-1$ nuqtadagi ko'rinishi $y_{n-1} = \alpha_n y_n + \beta_n$ dan foydalanamiz, ya'ni ularni sistema deb qarab, bu sistemadan y_n ni aniqlaymiz.

$$y_n = \frac{C_n - B_n \beta_n}{A_n + B_n \alpha_n}$$

Qidirilayotgan y_n hisoblangach, $y_i = \alpha_{i+1} \cdot y_{i+1} + \beta_{i+1}$ rekurent formulasi yordamida ($i = \overline{n-1, 0}$) barcha qolgan yechimlar topiladi.

Bu jarayon i ga nisbatan teskari tartibda bo'lgani uchun, uni haydashning teskari bosqichi deb ataymiz.

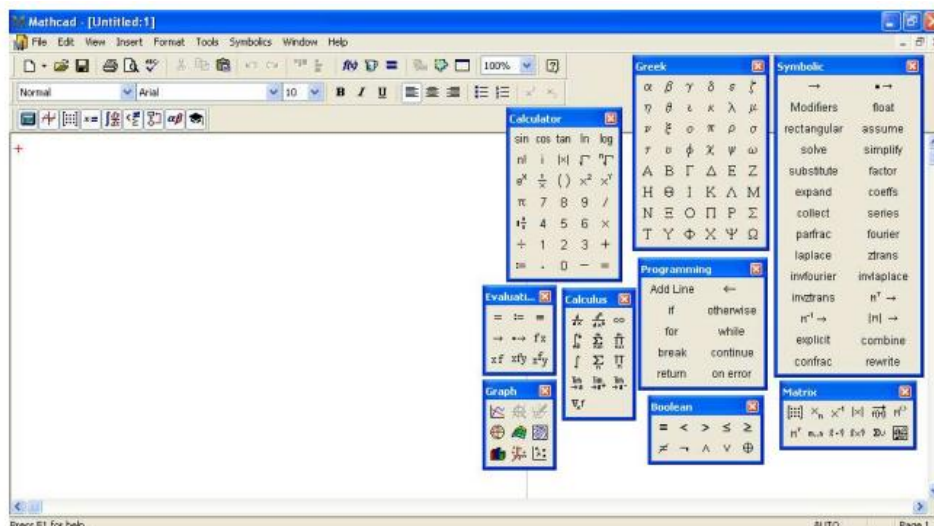
(1.3.13) sistemaga xaydash usulini qo'llash uchun quyidagi turg'unlik shartlari bajarilishi kerak:

$$A_i \neq 0, C_i \neq 0, |B_i| \geq |A_i| + |C_i|, i = \overline{1, n-1}, \left| \frac{-B_0}{A_0} \right| \leq 1, \left| \frac{-B_n}{A_n} \right| < 1.$$

Shunday qilib, oldimizga qo'yilgan masalani, ya'ni o'zgaruvchan koefitsientli, ikkinchi tartibli, oddiy differen-sial tenglamani chekli ayirmali formulalar yordamida sonli-taqribiy usulda yechish uchun ishchi algoritmi hosil qildik.

2.1. Mathcad panellari va ularning vazifalari

Bugungi kunda kompyuter texnologiyalari barcha soha va kasb-korlarning ajralmas qismiga aylandi. Qaysi sohani olmaylik uning masalalarini tez hal qilish, avtomatik hal qilish imkonini beruvchi amaliy dasturlar paketlari ishlab chiqilgan va bu yagona emas. Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida MATHCAD oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir. MATHCAD – bu kompyuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qo'llashning unikal majmuasidir. U o'z ichiga yillar ichidagi matematikaning rivojlanishi natijasida yig'ilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini olgan. MATHCAD paketi muhandislik hisob-kitob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo'lib, u professional matematiklar uchun mo'ljallangan. Uning turli versiyalari mavjud. Uning yordamida o'zgaruvchi va o'zgarmas parametrli algebraik va differensial tenglamalarni yechish, funksiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. MATHCAD murakkab masalalarni yechish uchun o'z dasturlash tiliga ham ega. MATHCAD dasturining interfeysi Windowsning barcha dasturlari interfeysiga o'xshash. MATHCAD ishga tushirilgandan so'ng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). MATHCAD ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varag'i) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar to'plamini o'z ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash bo'yicha bir necha buyruqlarni o'z ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini o'z ichiga olgan bo'lib, ular yordamida simvollar va operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qo'llaniladi. Quydagi rasmda MATHCADning oynasi va uning matematik panel vositalari ko'rsatilgan (2.1.1-rasm):



2.1.1-rasm. MATHCAD paketi oynasi va uning matematik panel vositalari.

Стандартная asboblar paneli

Стандартная (Standard) asboblar panelida (1.2 - rasm) yigirmata tugma joylashgan:

-  toza varaq ko'rinishli tugma – yangi xujjat hosil qilish dialog darchasini ochadi;
-  ochiq papka ko'rinishli tugma – mavjud xujjatni chaqirish dialog darchasini ochadi;
-  disket ko'rinishli tugma – tuzilgan yangi xujjatni xotirada saqlaydi;
-  printer ko'rinishli tugma – tuzilgan xujjatni bosmaga chiqarish dialog darchasini ochadi;
-  varaq va lupa ko'rinishli tugma – bosmaga chiqarishdan oldin xujjatni dastlabki kuzatuvni amalga oshiradi;
-  **AVS** harflari ko'rsatilgan tushma – orfografik xatoni tekshirishni amalga oshiradi;
-  qaychi ko'rinishli tugma – belgilangan matn qismini yoki formulani almashlash buferiga olib tashlash fazifasini bajaradi;
-  bir necha nusxalar ko'rinishli tugma – belgilangan matn qismini yoki formulani almashlash buferiga nusxasini olishni amalga ohiradi;

 portfel ko'rinishli tugma – belgilangan matn qismini yoki formulani almashlash buferidan qo'yish vazifasini bajaradi;

 chapga burilishli strelka ko'rinishli tugma oxirgi buyruqni bekor qilish vazifasini bajaradi;

 ungga burilishli strelka ko'rinishli tugma oxirgi bekor qilingan buyruqniqayta tiklash vazifasini bajaradi;

 yuqori chegara bo'yicha tekislash ko'rinishli tugma – belgilangan sohani gorizontal chiziq bo'yicha tekislash vazifasini bajaradi;

 chap chegara bo'yicha tekislash ko'rinishli tugma – belgilangan sohalarning eng o'ng va eng chaplari orasida joylashgan, vertikal chiziq bo'yicha tekislash vazifasini bajaradi;

 **Vstavite funktsiyu** (Funksiyani o'rnatish) - funksiya belgi ko'rinishli tugma – kerakli funktsiyani o'rnatish uchun dialog darchasini chaqirish vazifasini bajaradi;

 o'lchov krujka ko'rinishli tugma – kerakli o'lchov birligini o'rnatish uchun dialog darchasini chiqarish vazifasini bajaradi;

 to'qlashgan teng belgi ko'rinishli tugma – kursordan pastda (o'ngda) joylashgan barcha formulalarni (ifodalarni) xisoblash vazifasini bajaradi;

 zanjir qismi ko'rinishli tugma – gipertekstli matnni o'rnatish vazifasini bajaradi;

 kamera ko'rinishli tugma – komponentani o'rnatish vazifasini bajaradi;

 uch nurli diagramma ko'rinishli tugma – MathConnex ilovani ochishni ta'minlaydi;

 ochiq kitob ko'rinishli tugma – resurslar markaziga murojatni ta'minlaydi;

 so'roq belgi ko'rinishli tugma – yerdam berish dialog darchasini chiqaradi.

Formatirovanie asboblari paneli

Formatirovanie asboblari paneli sakkizta tugma va uchta maydonni o'z ichiga oladi. Kerak bo'lganda, o'ng tomondagi tugmani bosgan holda, mavjud stillar ro'yxatini ochi shva zarurini sichqoncha chap tugmasini bosish orqali tanlash mumkin.

Ikkinchi maydonda hozirda qo'llanilaetgan shrift nomi ko'rsatiladi. O'ng tomondagi tugmani bosgan holda mavjud shriftlar ruyxatini chiqarish va kerakligini tanlash mumkin bo'ladi.

Uchinchi maydonda hozirda qo'llanilaetgan shrift o'lchami berilgan. O'ng tomondagi tugmani bosgan holda mavjud shrift o'lchamlari ro'yxatini chiqarish va kerakligini tanlash mumkin bo'ladi.

 V harfli tugma belgilangan matn, formula, ifoda qismini yarim to'qlangan holga aylantiradi;

 I harfli tugma belgilangan matn, formula, ifoda qismini kursiv ko'rinishga aylantiradi;

 U harfli tugma belgilangan matn, formula, ifoda qismi tagiga chizishni amalga oshiradi;

 chapga surilgan ko'rinishli tugma matnni chap chegara bo'yicha tekislaydi;

 markaz nisbatan tekislangan ko'rinishli tugma matn satrlarini markazga nisbatan tekislaydi;

 o'ngga surilgan ko'rinishli tugma matnni o'ng chegara bo'yicha tekislaydi;

 markerli ro'yxat ko'rinishli tugma belgilangan matn qismiga marker o'rnatishni amalga oshiradi;

 nomerlangan ro'yxat ko'rinishli tugma belgilangan matn bo'limlariga nomerlar qo'yishni amalga oshiradi.

Matematika asboblari paneli

Math (Matematika) asboblari paneli to'qqiz tugmadan iborat (2.1.2 - rasm):



kalkulyator ko'rinishli tugma **Kalkulyator** (Arithmetic) asboblari panelini chaqiradi;



x harfi va «q» sharti ko'rinishli tugma **Osenka** (Evaluation) asboblari panelini chaqiradi;



grafik ko'rinishli tugma **Diagramma** (Graph) asboblari panelini chaqiradi;



matritsa tayergarligi ko'rinishli tugma **Matritsa** (Matrix) asboblari panelini chaqiradi;



integral va differensial belgi ko'rinishli tugma **Vo'chisleniya** (Calculus) asboblari panelini chaqiradi;



grek alfavitining $\alpha\beta$ xarf ko'rinishli tugma **Simvoli** (Greek) asboblari panelini chaqiradi;



shlapa ko'rinishli tugma **Simvolnaya** (Symbolic) asboblari panelini chaqiradi;

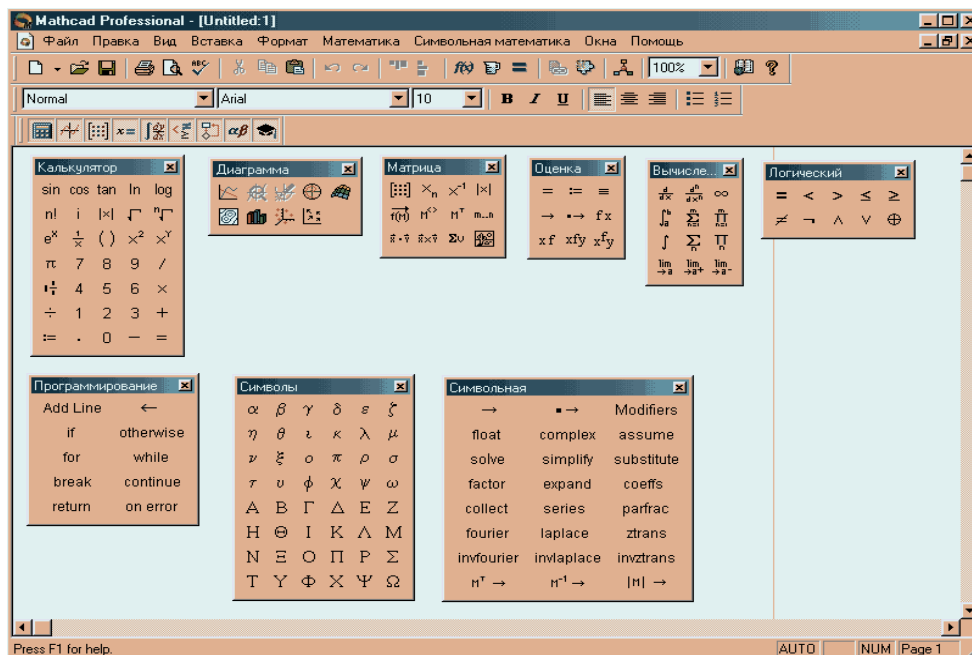


blok-sxema ko'rinishli tugma **Programmirovaniye** (Programming) dasturlash rejimini chaqiradi;



shart tekshirishni belgi ko'rinishli tugma **Logicheskiy** (Logic) asboblari panelini chaqiradi;

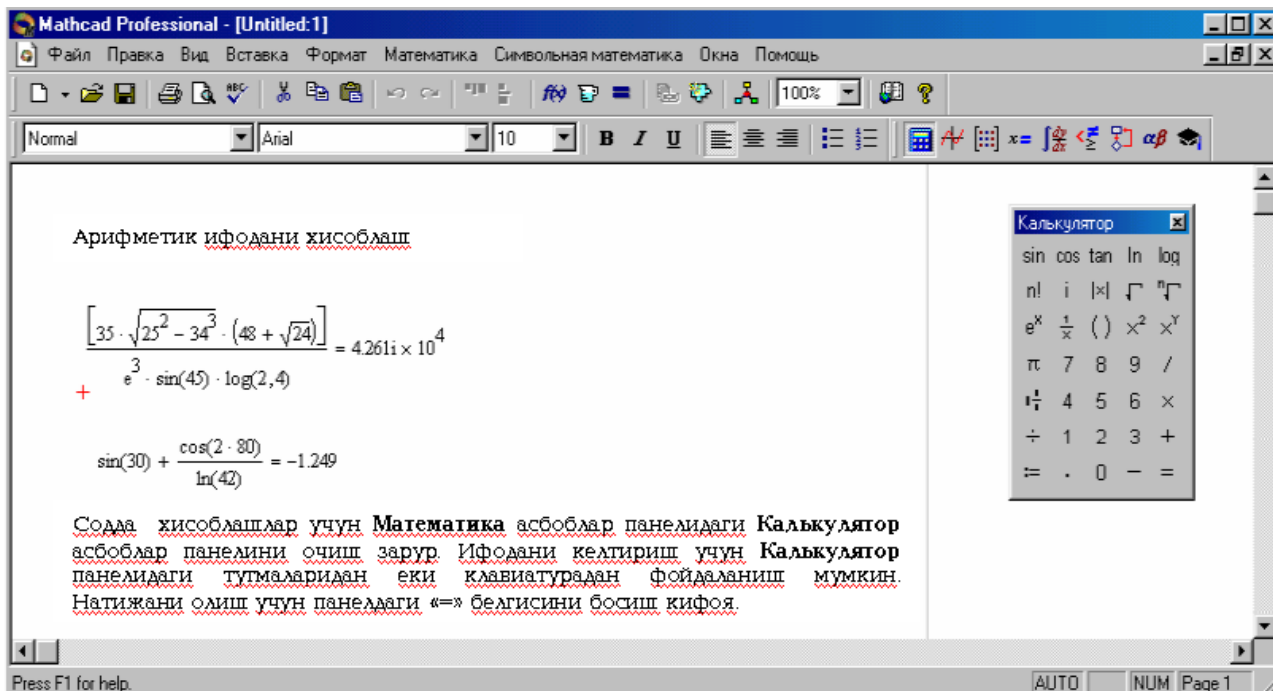
Ushbu menyuning istalgan bandi bosilganda asosiy menyuda mos menyu ochiladi, qayta bosilganda esa – u yopiladi.



2.1.2.-rasm. MathCAD muxiti asboblar paneli

Sodda arifmetik xisoblashlar

Arifmetik xisoblashlar kalkulyator asboblar paneli yordamida amalga oshiriladi. Xisoblashga doir misol 2.1.3-rasimda ko'rsatilgan.



2.1.3 - rasm. sodda arifmetik xisoblashlar.

Ulchov birliklarini tanlash va urnatish

Вставит модуль (Unit...) bo'limi yordamida yeki asboblari panelidagi o'lchov krujka tasviri tushirilgan tugmani bosish orqali **Вставит модуль** dialog darchasi o'lchov birikmalarini tanlash va o'rnatish uchun chiqariladi. Dialog darchasi *Razmernost* o'lchov qiymatlari ro'yxati va unga kiruvchi *Modul o* lchov birliklaridan tashkil topadi. Darchada qaysi birlik sistemasi ishlatilayotganligi haqida ko'rsatma xam berilgan. Indalmagan xolatda SI sistemasi ishlatiladi. Dialog darchasida uchta tugma bor:

- **ok** – talangan o'lchov birligini o'rnatadi va darchani yopadi;
- **Insert** yoki **Вставит** (o'rnatish)- darchasini saqlagan xolda tanlangan o'lchov birligini o'rnatadi;
- **Cancel** yoki **Отмена** (bekor qilish) – o'rnatilgan o'lchov miqdor operatsiyasini bekor qiladi.

O'lchov miqdorlari bilan ishlashda Mathcad kerakli o'zgarishlarni amalga oshiradi va o'zgaruvchilarning son miqdorlarini ularning o'lchov birliklari bilan chiqaradi.

Calculator (Kalkulyator) – asosiy matematik amallar shabloni;

Graph (Grafik) – grafiklar shabloni;

Matrix (Massiv) – massiv va massiv amallarini bajarish shabloni;

Evaluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori;

Calculus (Hisoblash) – differentsiallashtirish, integrallashtirish, summani hisoblash shabloni;

Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar;

Programming (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatori;

Greek (Grek alifbosi harflari) – Symbolik - belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

2.2. Mathcad funksiyalari va ularning elementlari

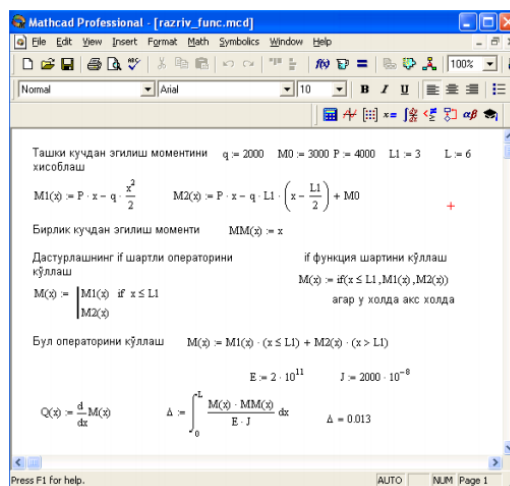
Funksiyalarni hisoblashda hamma vaqt ham u uzluksiz bo'lavermaydi. Ayrim hollarda uzulishga ega bo'ladigan va pag'onali (stupenchatiy) funksiyalarni ham hisoblash kerak bo'ladi. Bunday hollar uchun MATHCAD shartlarni kiritish uchun uch xil usulni ishlatadi:

- if funksiya sharti yordamida;
- Programming (dasturlash) panelida berilgan if operatori yordamida;
- mantiqiy (bul) operatorlarni ishlatgan holda.

Misol tariqasida balkaning egilishida uning siljishini aniqlash masalasini Mora integrali yordamida hisoblashni qaraymiz (2.2.1-rasm). Balka egilish paytida har xil $M1(x)$ va $M2(x)$ funksiyalar bilan ifodalanuvchi ikki bo'limdan iborat. if funksiya shartini ishlatishning protsedurasi quyida berilgan:

1.Funksiya nomini va $(:=)$ yuborish operatorini yozish.

2.Standart vositalar panelida Insert Function (Funksiyani qo'yish) tugmasini bosish va qurilgan funksiyalar ro'yxati muloqot oynasidan if funksiyaning tanlash, undan keyin Insert (Qo'yish) tugmasini bosish kerak. if funksiyasi shabloni uch kiritish joyida paydo bo'ladi.



2.2.1. rasm. Uzlukli funksiyalarni hisoblashda shartlarni ishlatish.

3.Kiritish joyi to'ldiriladi. if funksiya shartiga murojaat quyidagicha bo'ladi: if (cond,x,y), bu yerda cond – shart (masalan, $x > L1$), x va y funksiyaga qaytariladigan qiymatlar. Agar shart bajarilsa, u holda qiymat x ga aks holda y ga yuboriladi.

Programming (Dasturlash) paneli yordamida shartli operatorni kiritish uchun quyidagi protsedurani bajarish kerak bo'ladi:

1.Funksiya nomini va $(:=)$ yuborish operatorini yozish.

2.Matematika vositalar panelidan Programming (Dasturlash) panelini ochib, u yerdan Programming Toolbar (Dasturlash paneli) tugmasi va keyin Add Program Line (Dastur qatorini kiritish) tugmasi bosiladi.

3.YUqoridagi kiritish joyiga (qora to'rtburchakli) birinchi uchastkadagi egilish momenti uchun ifoda yoziladi.

4.Dasturlash panelidan If tugmasi (if operatori) bosiladi. Natijada kiritish joyi, qayerga shartni yozish kerak bo'lgan joy paydo bo'ladi, masalan $x < xL1$

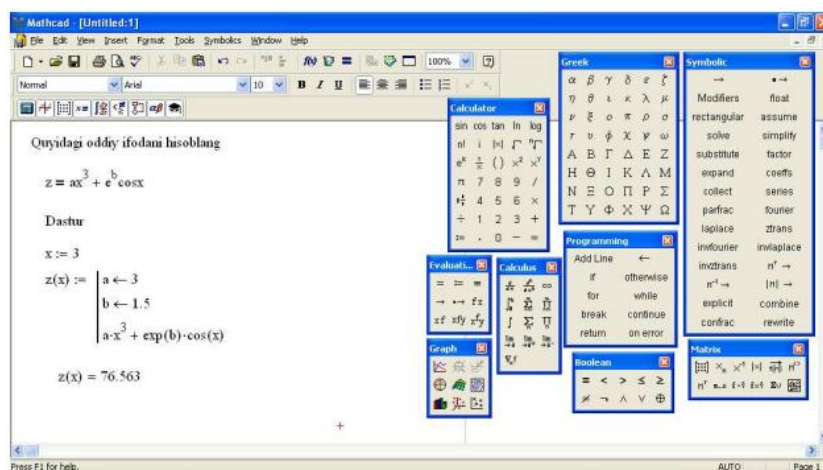
5.Pastki kiritish joyiga ikkinchi uchastka uchun egilish momenti kiritiladi va bo'shliq tugmasi yordamida u ajratiladi.

6.Dasturlash panelidan Otherwise tugmasi bosiladi va shart yoziladi, masalan, $x > L1$

2.3. Mathcadda dasturlash elementlari va ulardan foydalanib masalalar yechish.

Dasturlash MATHCADda asosiy o'rin tutadi. MATHCAD ko'plab masalalarni dastursiz yechish imkonini beradi. Lekin shunday sinf masalalari borki ularni dastursiz yechib bo'lmaydi. MATHCAD har qanday murakkab dasturni kiritish imkonini beradi. MATHCADda dasturlash juda aniq va tushunarli, unda dastur bir necha ketma-ket formulalarni ifodalaydi. Dasturlashning asosiy operatorlari Programming (Dasturlash) panelida joylashgan. Dastur qatorini kiritish. Dasturni tuzish uchun uning qatorlarini kiritish kerak bo'ladi. Bu quyidagi keltirilgan protsedurada bajariladi:

1. Dastur ifodasi nomini kiritish.
2. YUborish operatorini ($:=$) kiritish.
3. Dasturlash panelidan Add Program Line (Dastur qatorini qo'shish) tugmasini bosish.



2.3.1-rasm. Oddiy chiziqli dasturlar tuzish.

4. Paydo bo'lgan kiritish joyiga kerakli operatorlarni kiritish, ortiqcha kiritish joyini olib tashlash.

Kerakli kiritish qatorini ochish uchun ko'k burchakli kursorni qator oxiriga keltirib, bo'shlik tugmasini bosgan holda Add Program Line tugmasini bosish kerak. Agar kiritish qatorini qator oldidan ochish kerak bo'lsa ko'k burchakli kursorni qator boshiga keltirib, bo'shlik tugmasini bosgan holda Add Program Line tugmasini bosish kerak bo'ladi (2.3.1-rasm).

Ayrim hollarda, masalan ikki ichma ich joylashgan sikllar orasigi qator qo'shishda bu usul qo'l kelmay qoladi. Bu holda boshqa usulni qo'llashga to'g'ri keladi. Bu usul quyidagicha bajariladi:

1. Sikl ichi qora rangga ajratiladi.
2. Standart vositalar panelidan kesib olish (Cut) tugmasi bosiladi.
3. Add Progm Line (dasturga qator qo'shish) dasturlash paneli tugmasi bosiladi.
4. Qator kiritish joyiga kursor qo'yilib, standart vositalar panelidan qo'yish (Paste) tugmasi bosiladi.
5. Paydo bo'lgan kiritish joyi to'ldiriladi.

Bu usul barcha hollarda ham qator kiritishda qulaylikni beradi.

Dasturda qiymatlarni lokal yuborish. Dasturda o'zgarmaslar va o'zgaruvchilarga qiymatlari berish (←) yuborish operatori yordamida amalga oshiriladi. Bu operator dasturlash panel vositasida (Local Definition) lokal aniqlash tugmasiga birlashtirilgan. Dastur tuzish davomida ko'p hollarda bu belgini klaviaturadan “{”belgisini bosish bilan ham bajarish mumkin.

Lokal o'zgaruvchi qiymatini dastur tashqarisida ishlatish mumkin emas. Agar tashqarida ishlatish juda kerak bo'lsa, uning uchun dasturning eng oxirgi operatoridan keyin kursorni bo'sh joyga qo'yib, keyin o'zgaruvchini yozish kerak bo'ladi.

Agar o'zgaruvchining unga mos bitta qiymatini chiqarish kerak bo'lsa, shu o'zgaruvchining nomini yozish kerak. Agar vektor yoki massivni chiqarish kerak bo'lsa uning nomini kiritish kerak.

if shartli operatori.

if shartli operatori ikki bosqichda ta'sir etadi. Birinchi if operatoridan o'ngda yozilgan shart tekshiriladi. Agar u rost bo'lsa, undan chapdagi ifoda bajariladi, aks holda dasturning keyingi qatoriga o'tiladi. Dasturda if shartli operatorini qo'yish uchun quyida keltirilgan protseduralarni bajaring.

1. Tuziladigan dasturda shartli operator kiritiladigan joyga kursor qo'yiladi.
2. Dasturlash panelidan if operatori tugmasi bosiladi. Dasturda ikkita kiritishga ega operator shablani paydo bo'ladi.

3.O'ng kiritish joyiga shart kiritiladi. Bunda mantiqiy operatorlardan foydalanish mumkin. Buning uchun (Boolean) mantiqiy operatorlar panelidan foydalanish birmuncha qulayliklarni beradi.

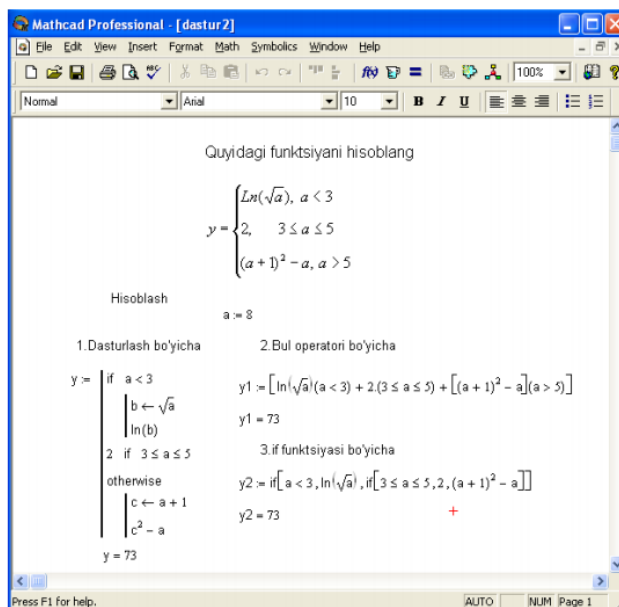
4.if operatori chap tamoniga shart rost bo'lganda bajariladigan ifoda kiritiladi.

Agar shartning bajarilishida bir necha ifodalar bajariladigan bo'lsa, u holda bir necha kiritish joylariga ega bo'lish kerak. Buning uchun kursorni if operatorining chap tamondagi kiritish joyiga qo'yib, keyin dasturlash panelidagi Add Program Line (Dastur qatoriga qo'shish) tugmachasini necha qator kiritish kerak bo'lsa shuncha bosish kerak bo'ladi. Bunda shunga e'tibor berish kerakki, shartli operator ko'rinishi o'zgaradi. Yangi vertikal chiziq kiritish joyi bilan chap tamonda emas, pastda va if operatoridan o'ngda paydo bo'ladi. Agar shart yolg'on bo'lsa, o'tish dasturning keyingi qatoriga bo'ladi.

MATHCADda shartni yozishning uchta usuli bor:

- dasturlashning if shartli operatori yordamida;
- bul operatorlari yordamida;
- if funksiyasi yordamida.

Quyidagi rasmda shartni yozishning uchta usuli ko'rsatilgan.



2.3.2-rasm. SHartli funktsiyani uch usulda hisoblash.

Sikl opereratori.

MATHCADda ikkita sikl operatori mavjud: FOR va WHILE.

- Agar siklda takrorlanish soni oldindan ma'lum bo'lsa, u holda FOR operatori ishlatiladi.
- Agar sikl ma'lum shartning bajarilishi ichida takrorlanishi lozim bo'lsa, u holda WHILE operatori ishlatiladi.

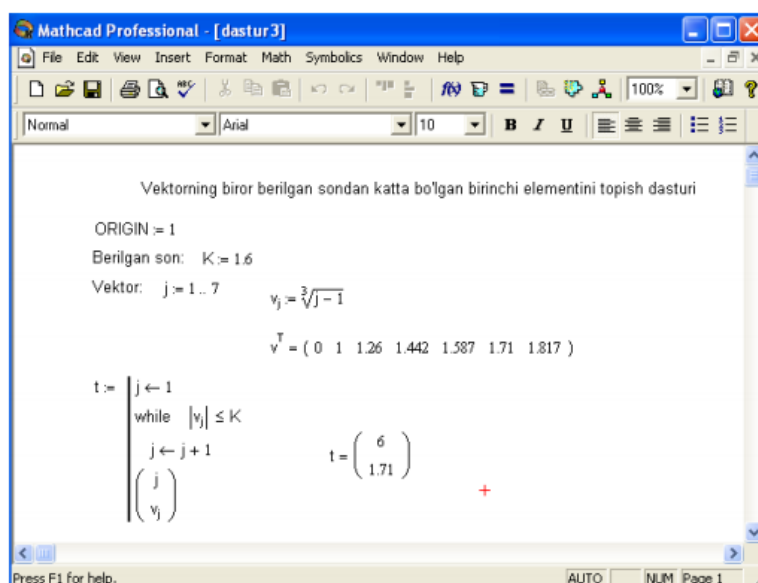
WHILE operatori.

While sikl operatori takrorlanishlar soni oldindan aniq bo'lmagan hollarda takrorlanishni biror bir shartning rost bo'lishida bajaradi. Berilgan shart oldin tekshirilib, keyin shartning bajarilishiga qarab uning tarkibidagi operatorlar bajariladi.

While sikl operatorini yozish uchun quyidagi ketma ketliklarni bajarish lozim:

1. Kursorni dastur kiritish kerak bo'lgan bo'sh joyga qo'yiladi.
2. Dasturlash panelidan While Loop (Sikl While) tugmasi bosiladi.
3. While operatorining o'ng tamonidan shart (mantiqiy ifoda) kiritiladi.
4. While operatori pastidan sikl hisoblashi lozim bo'lgan ifodalar kiritiladi.

Agar siklda bir necha ifodalarni hisoblash kerak bo'lsa, oldin kursorni kiritish joyiga qo'yib, keyin Add Program Line (Dasturga qator kiritish) yoki “]” (yopuvchi o'rta qavs) tugmasini sikl nechta qatorni o'z tarkibiga kiritisa shuncha marta bosish kerak bo'ladi. Keyin kiritish joylarini kerakli ifodalar bilan to'ldirib, ortiq kiritish joyi olib tashlanadi. Quyidagi 2.3.2-rasmda misol tariqasida berilgan qiymatdan biron vektorning birinchi katta qiymatini aniqlash keltirilgan.

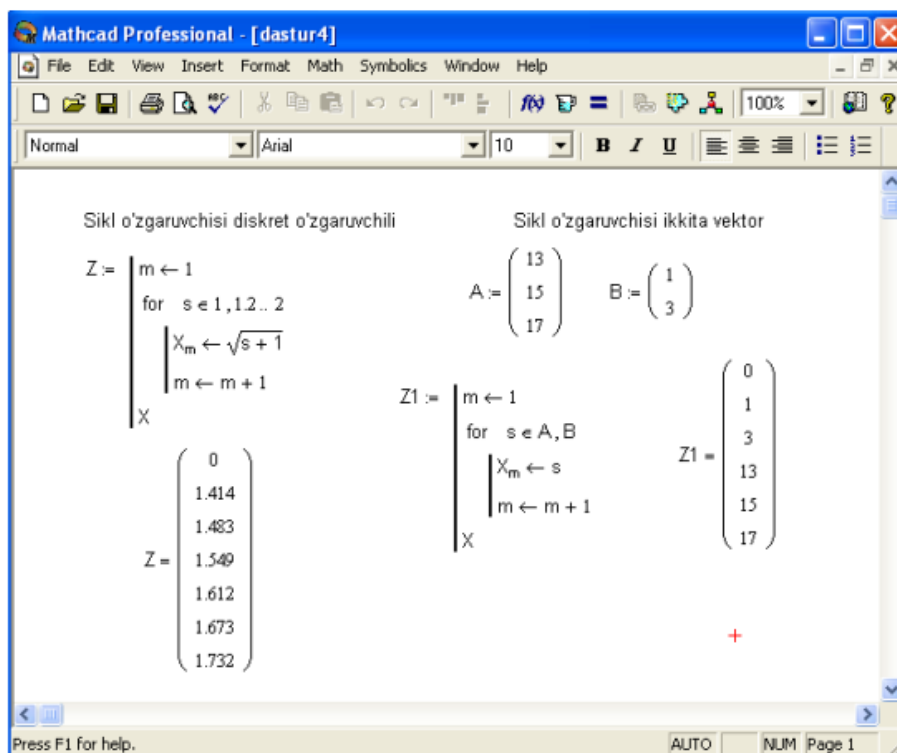


2.3.3-rasm. Dasturlashda While sikl operatorini qo'llash. FOR operatori.

For sikl operatorini takrorlanishlar soni oldindan aniq bo'lganda ishlatish maqsadga muvofiqdir. For operatorining takrorlanishini, undan oldin berilgan o'zgaruvchi aniqlaydi.

For sikl operatorini yozish uchun quyidagi ketma ketliklarni bajarish lozim:

1. Kursorni dastur kiritish kerak bo'lgan bo'sh joyga qo'yiladi.
2. Dasturlash panelidan For Loop (Sikl For) tugmasi bosiladi.
3. For operatorining o'ng tamonidan o'zgaruvchi nomi kiritilib, ungan keyin o'zgaruvchining o'zgarish diapazoni beriladi. Sikl o'zgaruvchisi sonlar qatori yoki vektor bo'lishi mumkin. Masalan rasmda o'zgaruvchi qiymatlari verul bilan ajratilgan vektor qilib berilgan.
4. For operatori pastidan sikl hisoblashi lozim bo'lgan ifodalar kiritiladi. Agar siklda bir necha ifodalarni hisoblash kerak bo'lsa, oldin kursorni kiritish joyiga qo'yib, keyin Add Program Line (Dasturga qator kiritish) yoki "]" (yopuvchi o'rta qavs) tugmasini sikl nechta qatorni o'z tarkibiga kiritisa shuncha marta bosish kerak bo'ladi. Keyin kiritish joylarini kerakli ifodalar bilan to'ldirib, ortiq kiritish joyi olib tashlanadi. Quyidagi 2.3.4-rasmda keltirilgan misolda berilgan qiymatdan biron vektorning birinchi katta qiymatini aniqlash berilgan.



2.3.4rasm. Dasturlashda For sikl operatorini qo'llash.

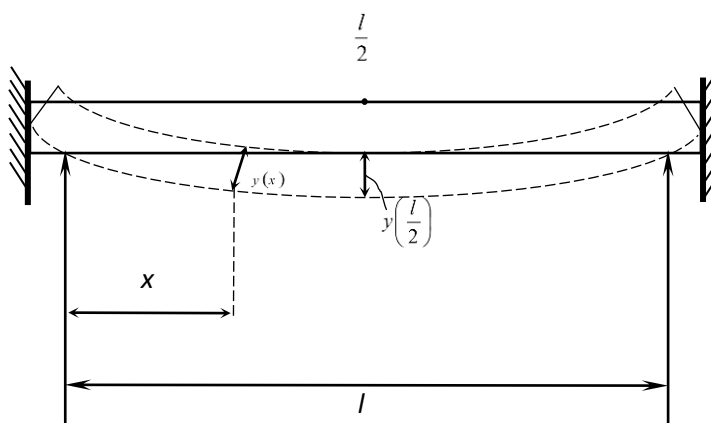
3.1. Mexanik matematik masalalarni modulini tuzish va uni mathcadda yechish.

Ayrim paytlarda yechilishi lozim bo'lgan masalalarning matematik modellari to'rtinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar orqali ham ifodalanishi mumkin.

Masalan: Ikkita uchidan sharnirli mahkamlangan po'lat balka o'z og'irlik kuchi ta'sirida egilish qonuniyatini o'rganish masalasi quyidagi

$$y'' + \frac{\omega}{2E \cdot I} \cdot x(l-x) = 0$$

ikkinchi tartibli differensial tenglamani $y(0)=0$ va $y(l)=0$ chegaraviy shartlar asosida yechish masalasini hal etishga keltiriladi.



3.1.1-rasm. Ikki uchidan sharnirli mahkamlangan po'lat balka

Bu yerda ω - balkaning solishtirma chiziqli massasi; l - balkaning uzunligi; ye – elastiklik moduli; I - balka ko'ndalang kesimining inersiya momenti; $u(x)$ - balkaning x nuqtadagi egilish miqdori.

Amaliy jarayonlarda shu kabi bir qancha masalalarning matematik modellari turli xil chegaraviy shartlar bilan berilgan oddiy differensial tenglamalarga keltiriladi. Bunday masalalarni yechishni MathCAD amaliy dasturlar paketi yordamida dastur tuzish orqali amalga oshiramiz.

Berilgan differensial masalaning ildizini MathCAD amaliy dasturlar paketi yordamida topish uchun chekli ayirmalar va haydash usullarining dasturlash algoritmlaridan foydalaniladi.

$f(x) := 6 \cdot x + 3 \cdot x^2 \cdot \sin(x) + x^3 \cdot \cos(x)$ ikkinchi tartibli oddiy differensial tenglama $p(x) := \sin(x)$, $q(x) := \cos(x)$ chegaraviy shartlar bilan berilgan bo'lsin. Natijalarni tekshirish qulay bo'lishi uchun aniq yechim sifatida $y = x^3$ ni olamiz. Haydash usuliga mos algoritmini MathCAD dasturining ishchi oynasiga muayyan talablar asosida kiritiladi.

I bobning 1.4 bo'limida tuzilgan "Haydash" usulining algaritimiga asosan qo'yilgan muhandislik masalasining Mathcad dasturiy vositasi yordamida dastur matni quyidagicha amalga oshiriladi. Dasturni aniq masalada ishlashini taminlash uchun yuqoridagi misol yordamida tekshirib ko'ramiz.

```

pragon (m0,m1,m2,g0,g1,g2,n,p,q,f) :=
  h ←  $\frac{1}{n}$ 
  for i ∈ 0..n
    xi ← i·h
  a0 ← h·m0 − m1
  b0 ← m1
  an ← h·g0 + g1
  c0 ← h·m2
  bn ← −g1
  cn ← h·g2
  α1 ←  $\frac{-b_0}{a_0}$ 
  β1 ←  $\frac{c_0}{a_0}$ 
  for i ∈ 1..n − 1
    | x ← a + i·h
    | ai ←  $1 + \left(\frac{h}{2}\right) \cdot p(x_i)$ 
    | bi ←  $2 - h^2 \cdot q(x_i)$ 
    | ci ←  $1 - \left(\frac{h}{2}\right) \cdot p(x_i)$ 
    | di ←  $h^2 \cdot f(x_i)$ 
    | αi+1 ←  $\frac{a_i}{b_i - c_i \cdot \alpha_i}$ 
    | βi+1 ←  $\frac{(c_i \cdot \beta_i - d_i)}{b_i - c_i \cdot \alpha_i}$ 
  yn ←  $\frac{(c_n - b_n \cdot \beta_n)}{a_n + b_n \cdot \alpha_n}$ 
  for i ∈ n − 1..0
    yi ← yi+1 · αi+1 + βi+1
y 43

```

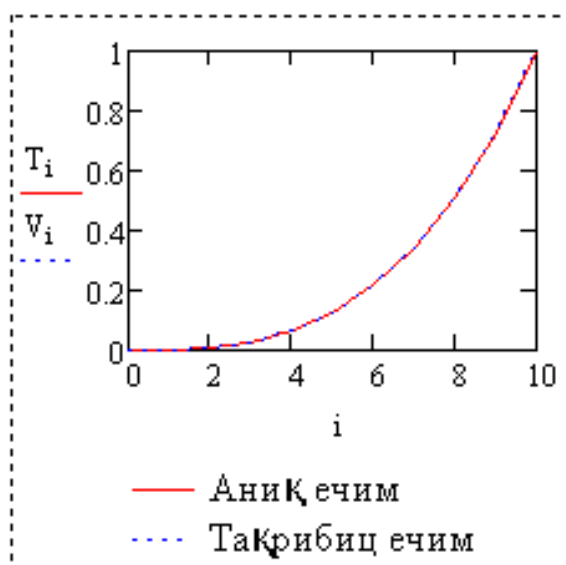
O'zgaruvchi parametrlar uchun aniq chegaraviy shart belgilari kiritiladi:

$V := \text{pragon}(1, 0, 0, 1, 0, 1, 10, p, q, f)$

$a := 0 \quad b := 1 \quad n := 10 \quad i := 0..n$

$T_i := O(i) \quad O(i) := \left[\frac{(b-a)}{n} \cdot i \right]^3$ aniq yechim va taqribiy hisob natijalari orasidagi farqi.

$\Delta_i := |T_i - V_i|$



$V =$

	0
0	0
1	0.00117674
2	0.00834005
3	0.02747716
4	0.06457668
5	0.12562898
6	0.21662662
7	0.34356445
8	0.51243957
9	0.72925112
10	1

$T =$

	0
0	0
1	0.001
2	0.008
3	0.027
4	0.064
5	0.125
6	0.216
7	0.343
8	0.512
9	0.729
10	1

$\Delta =$

	0
0	0
1	0.00017674
2	0.00034005
3	0.00047716
4	0.00057668
5	0.00062898
6	0.00062662
7	0.00056445
8	0.00043957
9	0.00025112
10	0

3.1.2- rasm.

Grafikdan va sonli natijalar jadvalidan ko'rinib turibdiki, olingan aniq yechimlar va taqribiy yechimlar bir-biriga juda yaqin bo'lib, bu ishlab chiqilgan algoritmlar va dasturning to'g'ri ekanligini tasdiqlaydi.

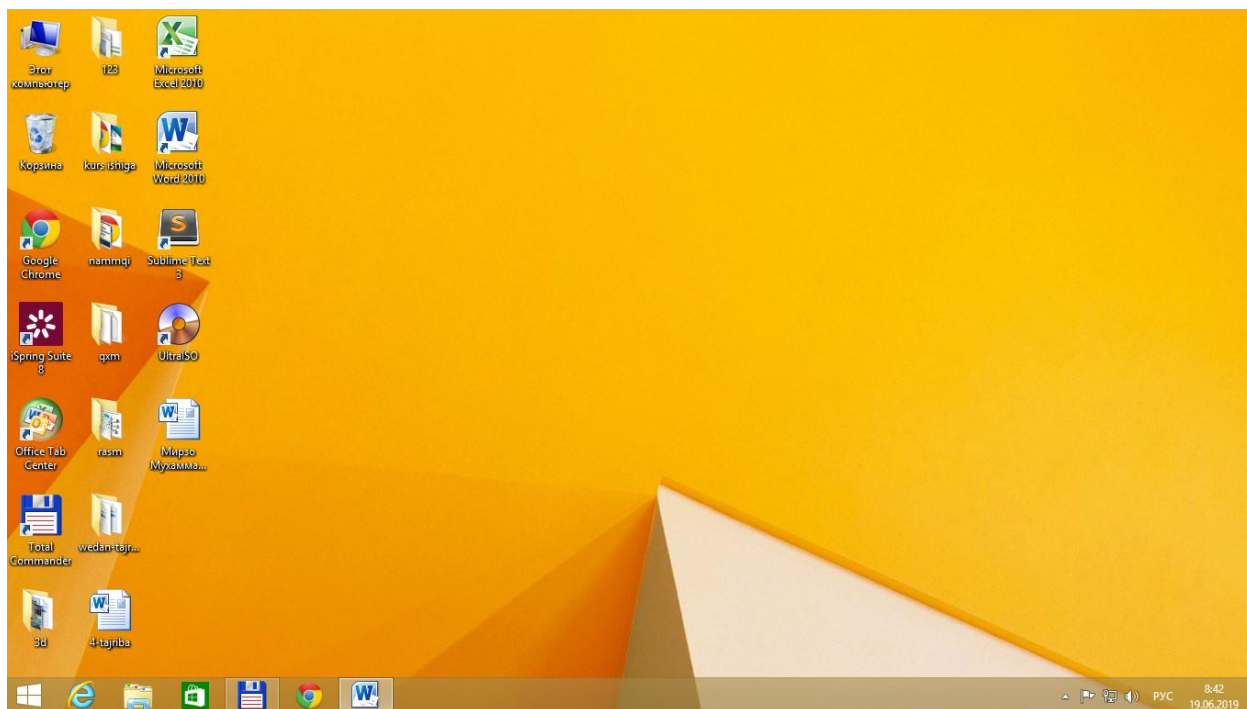
3.2. Uslubiy qo'llanma yaratish texnologiyasi.

Bizga ma'lumki hozirgi kunda o'quv jarayonlarini interaktiv usuldan foydalanish ommalashib bormoqda. Yani dars jarayonida interaktiv dasturlardan foydalanish talabalarni mavzuga qiziqishlarini ortirib fikirlashlarini tezlashtiradi. Bunday dasturlarga juda ko'plab misol keltirish mumkin, jumladan Prezi, kourslab, iSpring va hokozo.

Men bu Bitiruv malakaviy ishini uslubiy qo'llanmasini yaratish jarayonida iSpring dasturidan foydalandim.

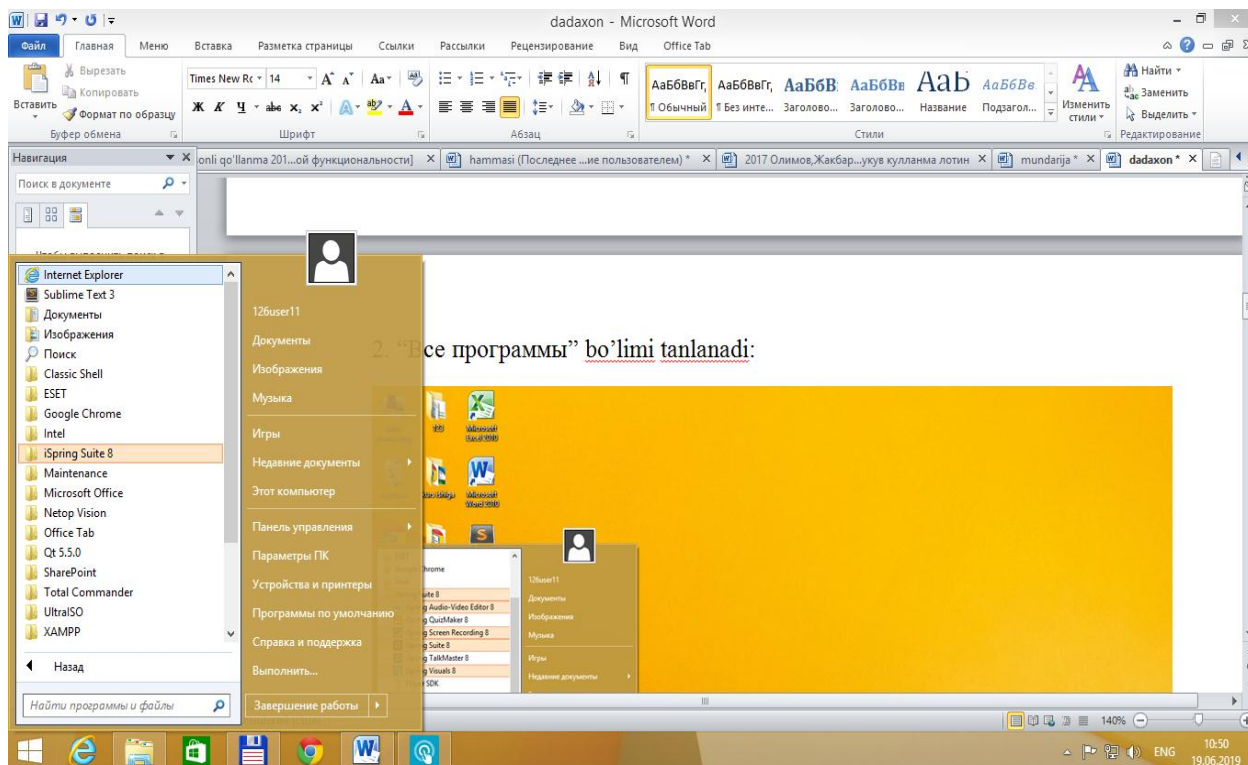
Yaratish uchun esa quyidagi ketma ketlikni bajardim:

1. iSpring dasturiga quyidagi yo'lak bo'yicha kiramiz: Start minyusini ochamiz.



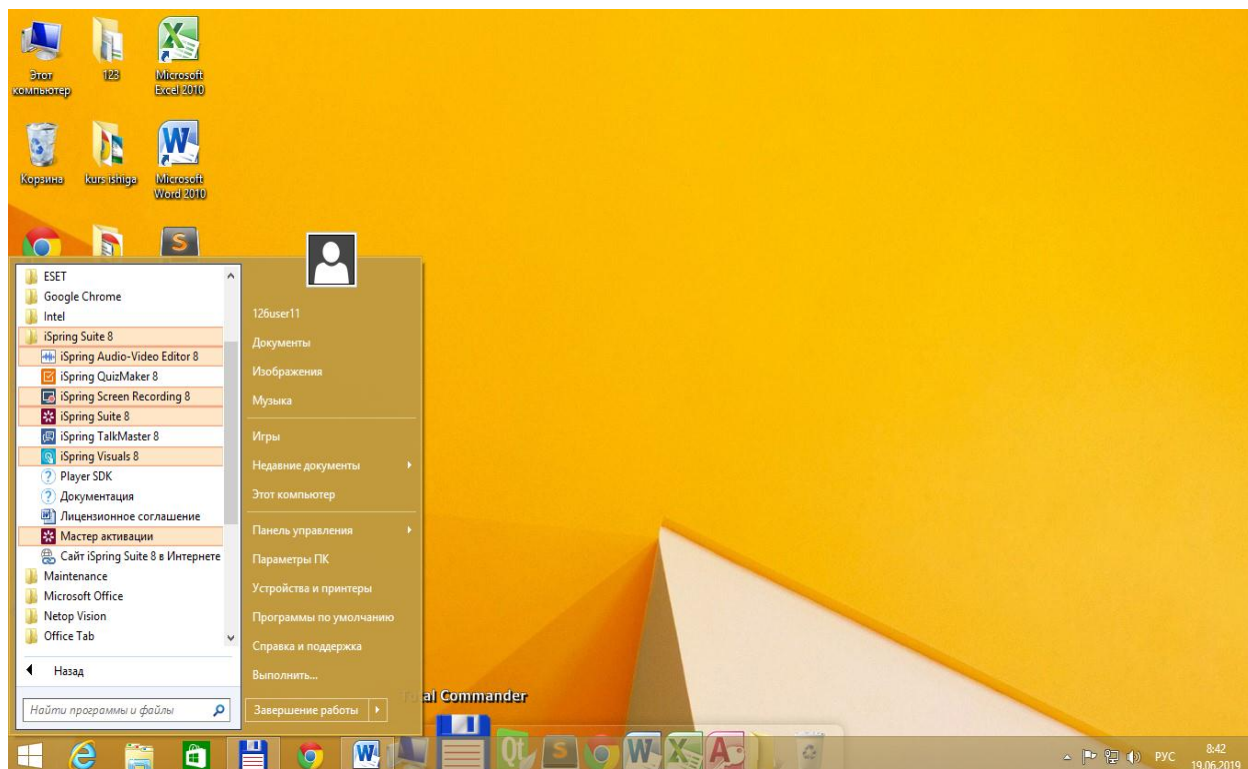
3.2.1-rasm

2. “Все программы” bo’limi tanlanadi:



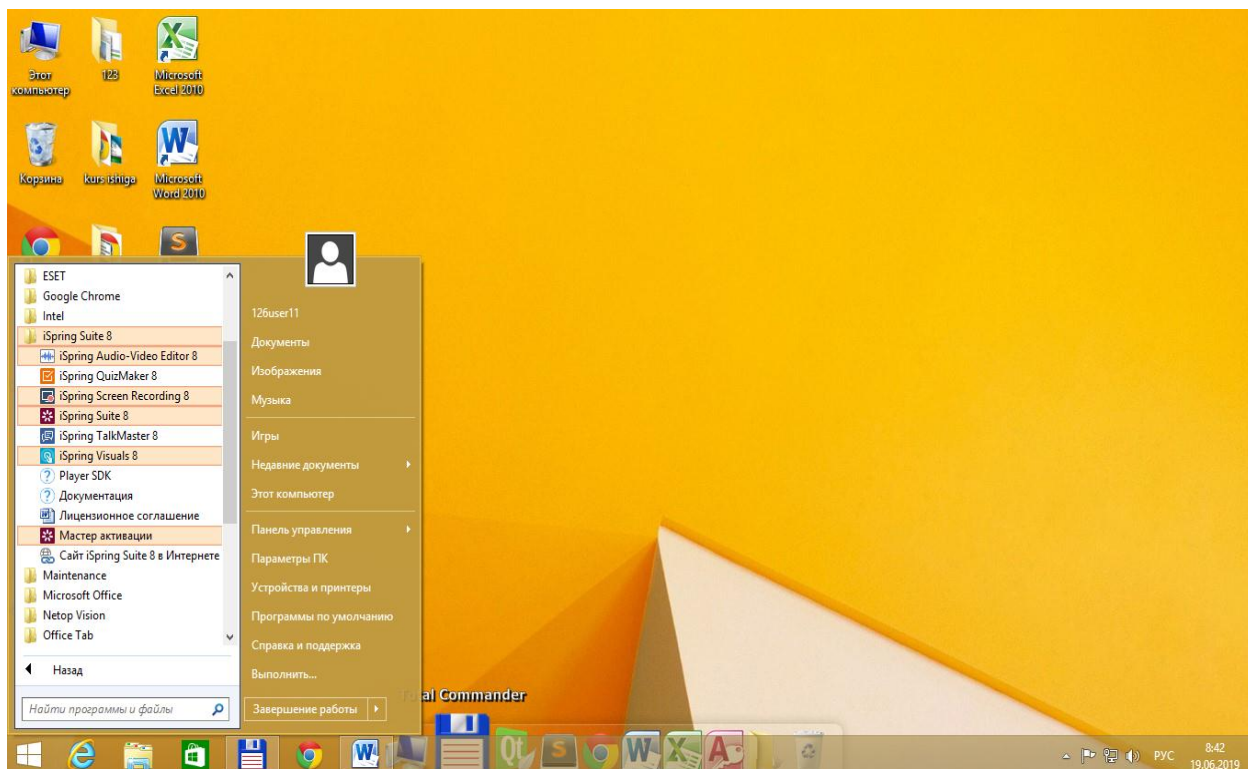
3.2.2-rasm

3. “iSpring Stuit 8” bo’limi tanlanadi:



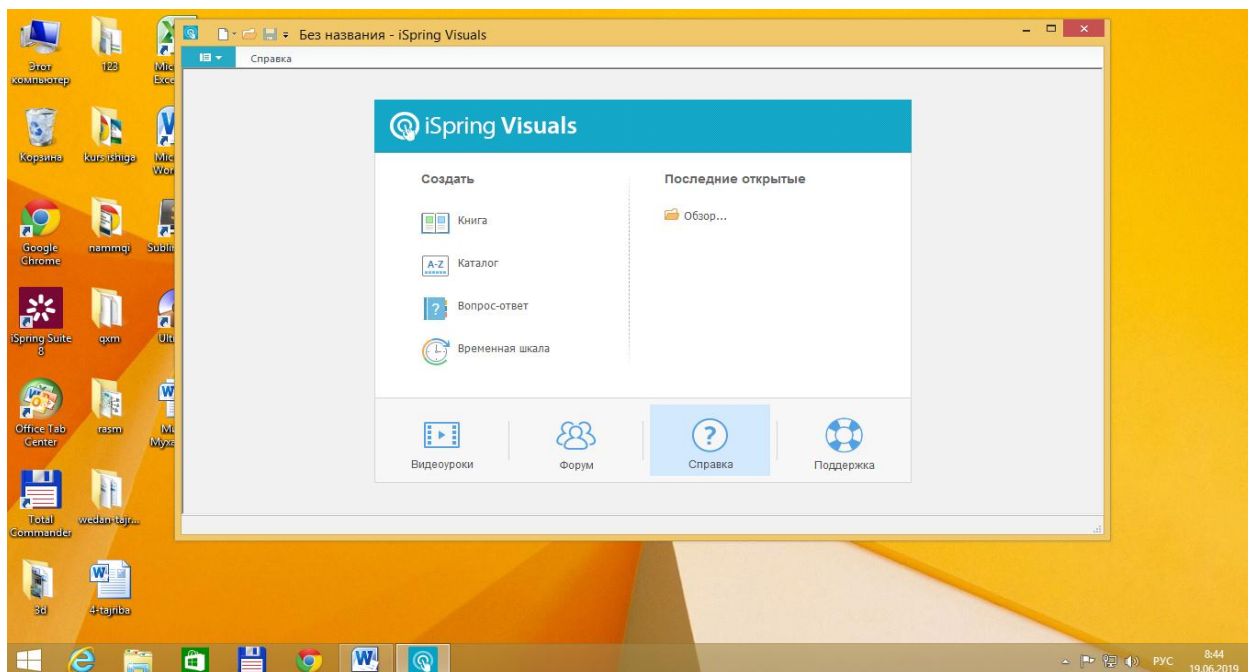
3.2.3-rasm

4. “iSpring Visuals 8” ni tanlanadi:



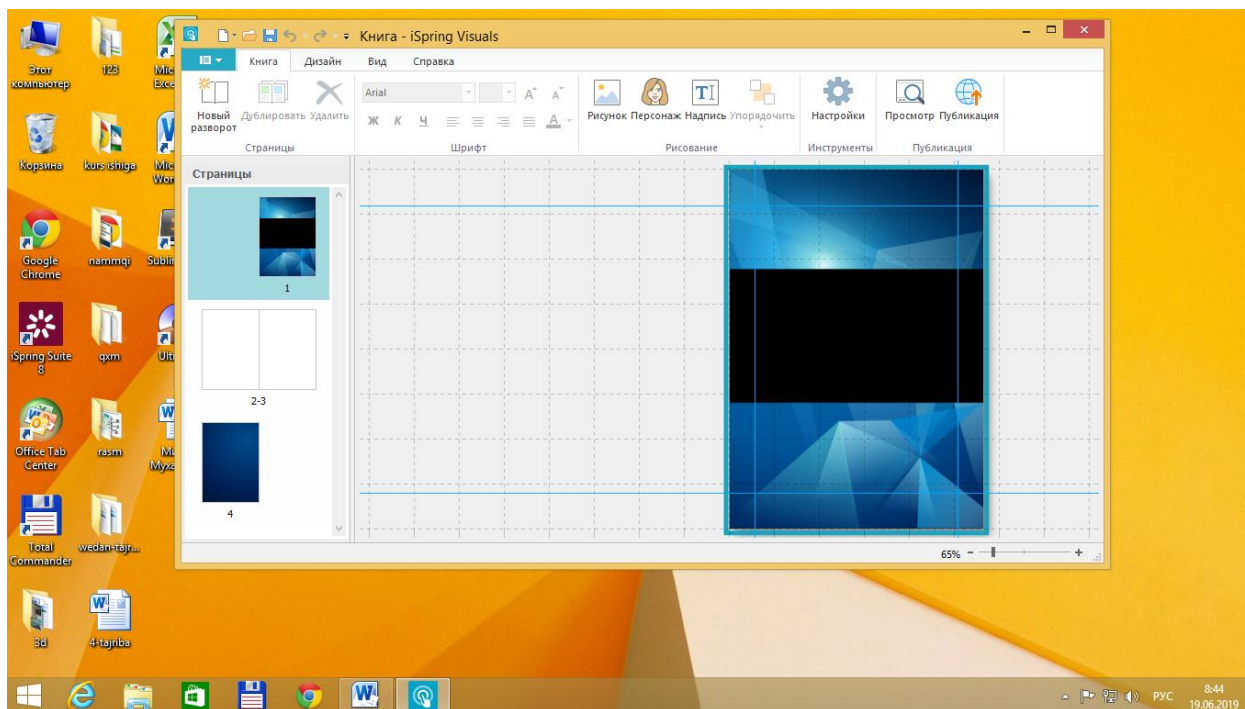
3.2.4-rasm

5. Quyidagi oynadan “Книга” bolimini tanlanadi:

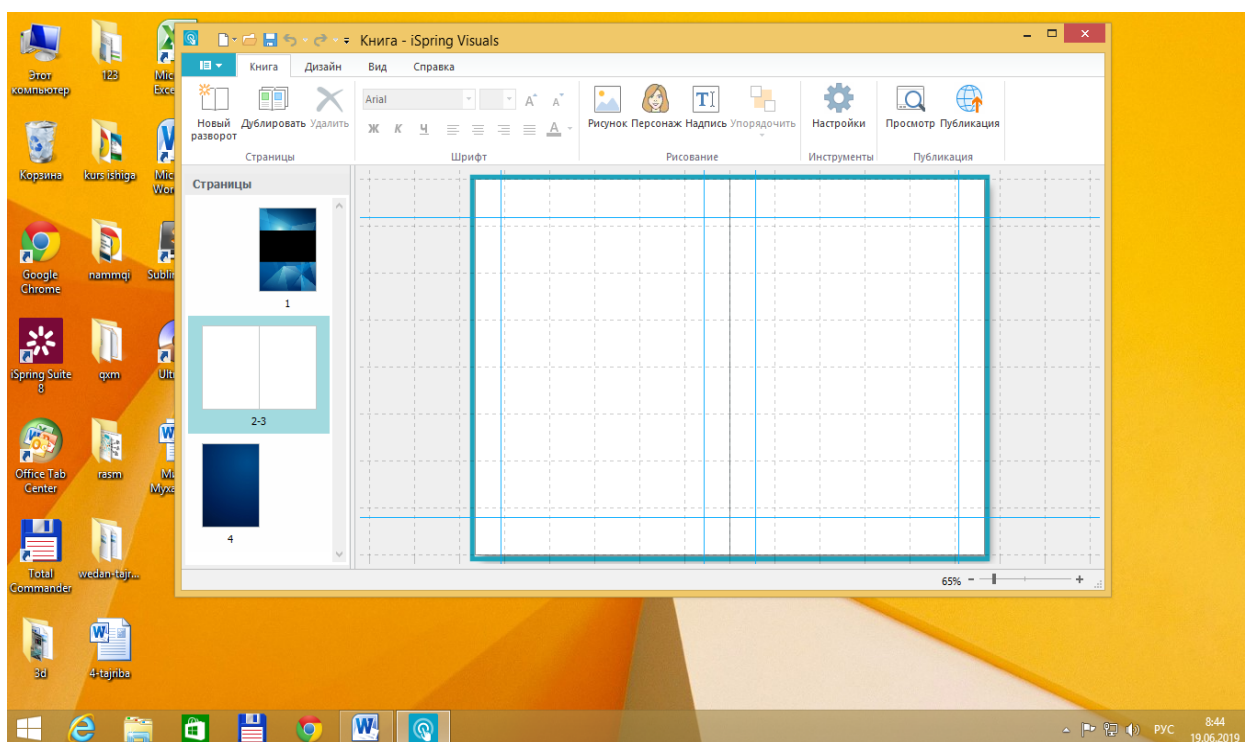


3.2.5-rasm

6. Quyidagi oynada interaktiv uslubiy qo'llanmani joylashitirib chiqiladi.

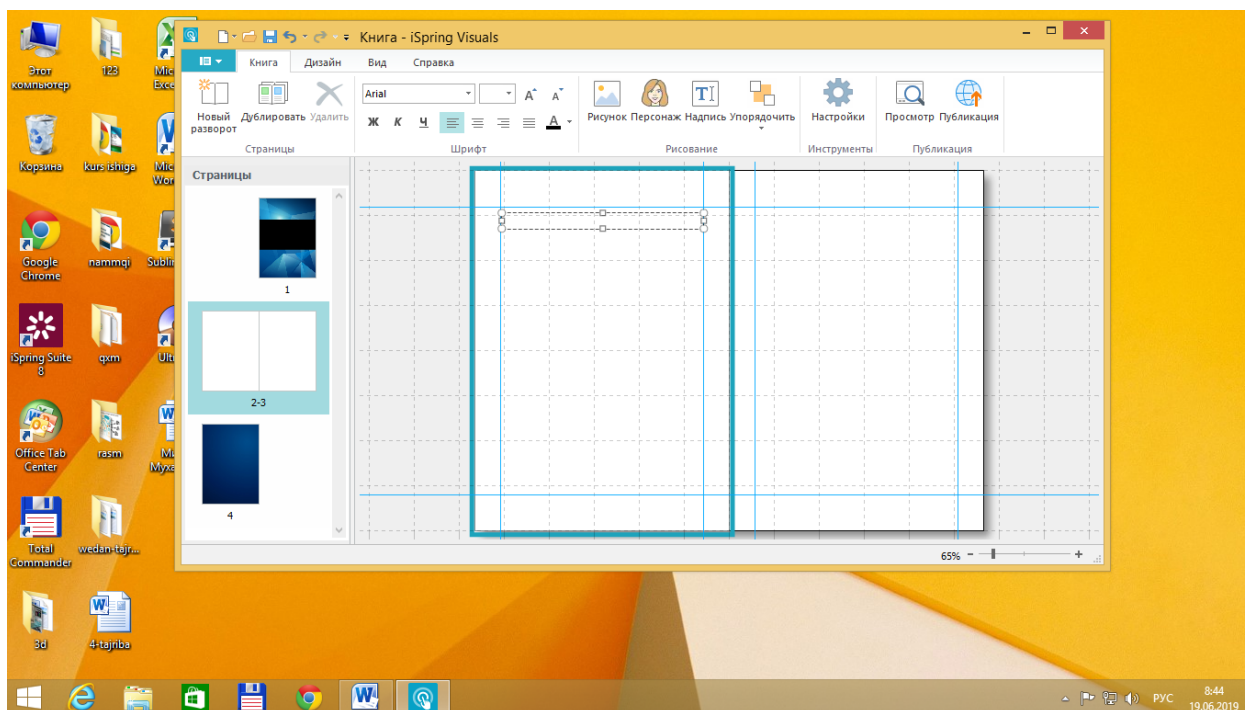


3.2.6-рasm



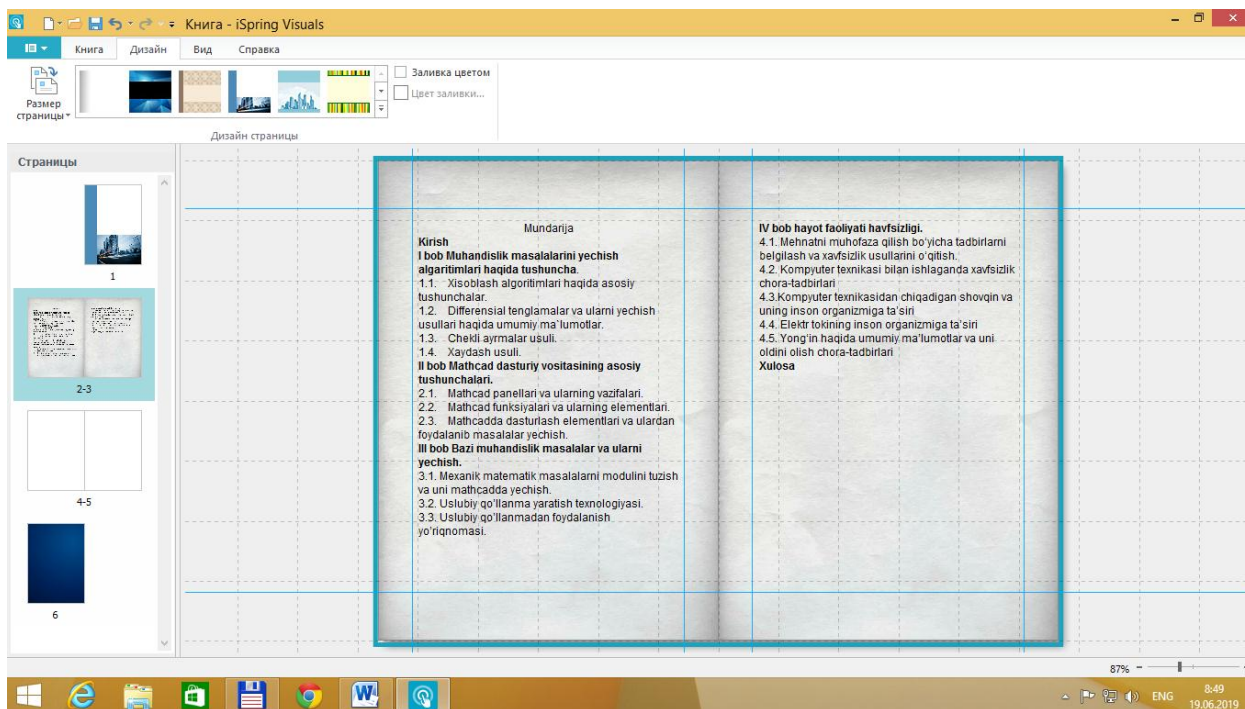
3.2.7-рasm

7. Matn joylash uchun uskunalar panilida “Надпись” uskunasini tanlab ishchi maydonda sichqoncha chap tugmasi bir marta bosiladi:

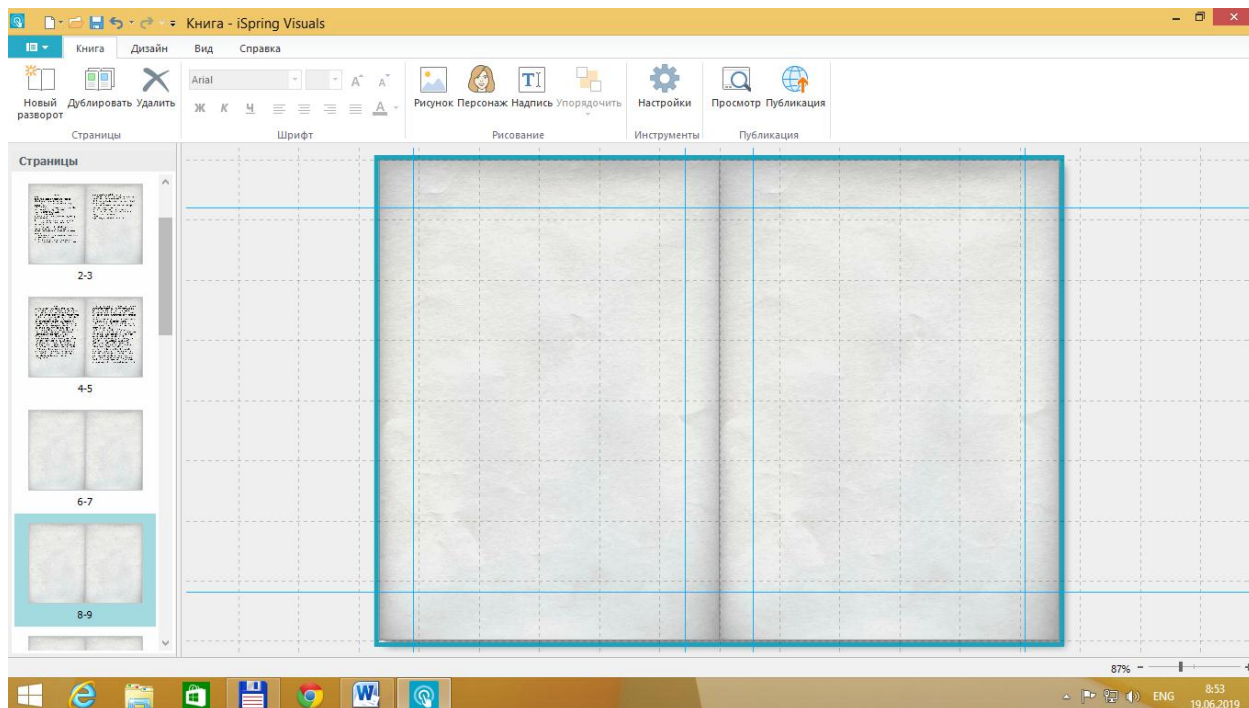


3.2.8-rasm

8. Kitobni dizaynini o'zgartirish uchun esa “Дизайн” minyusidan foydalaniladi.



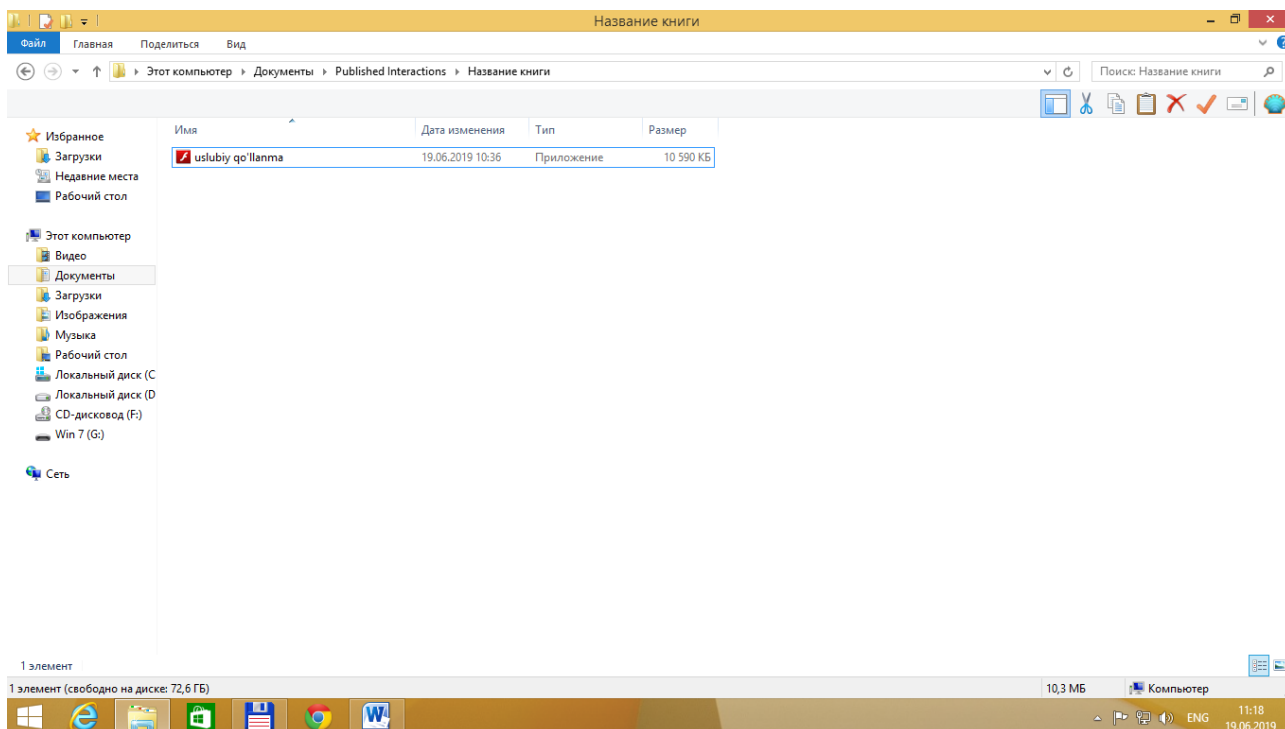
3.2.9-rasm



3.2.10-rasm

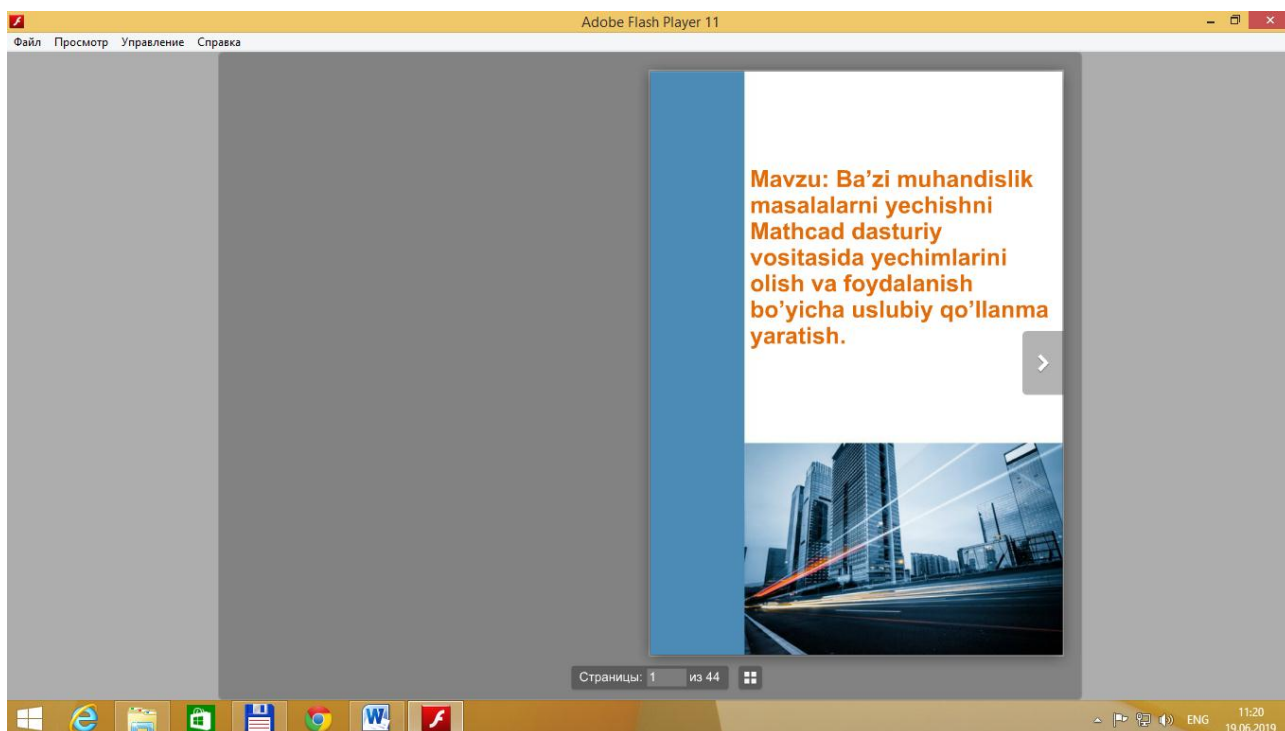
3.3. Uslubiy qo'llanmadan foydalanish yo'riqnomasi.

1. Uslubiy qo'llanmadan foydalanish uchun eng avval fayl ochiladi.



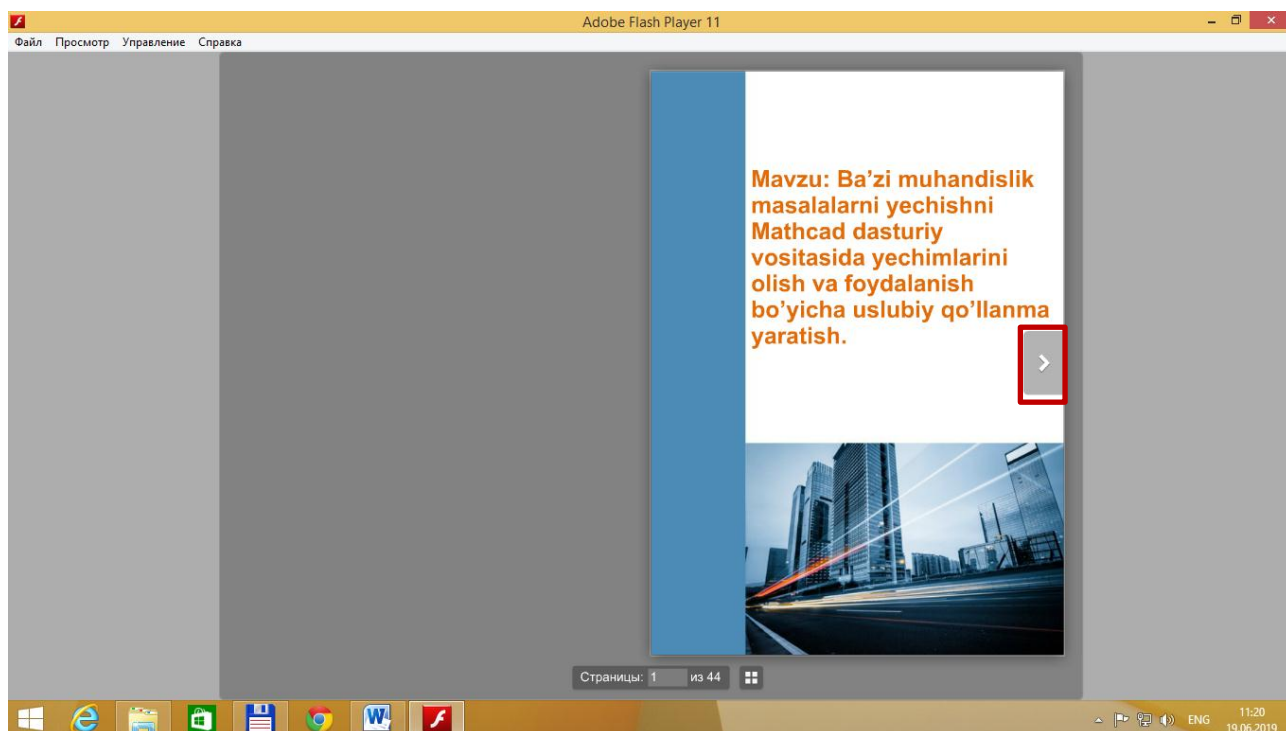
3.3.1-rasm

2. Uslubiy qo'llanma quyidagicha ko'rinishda bo'ladi.



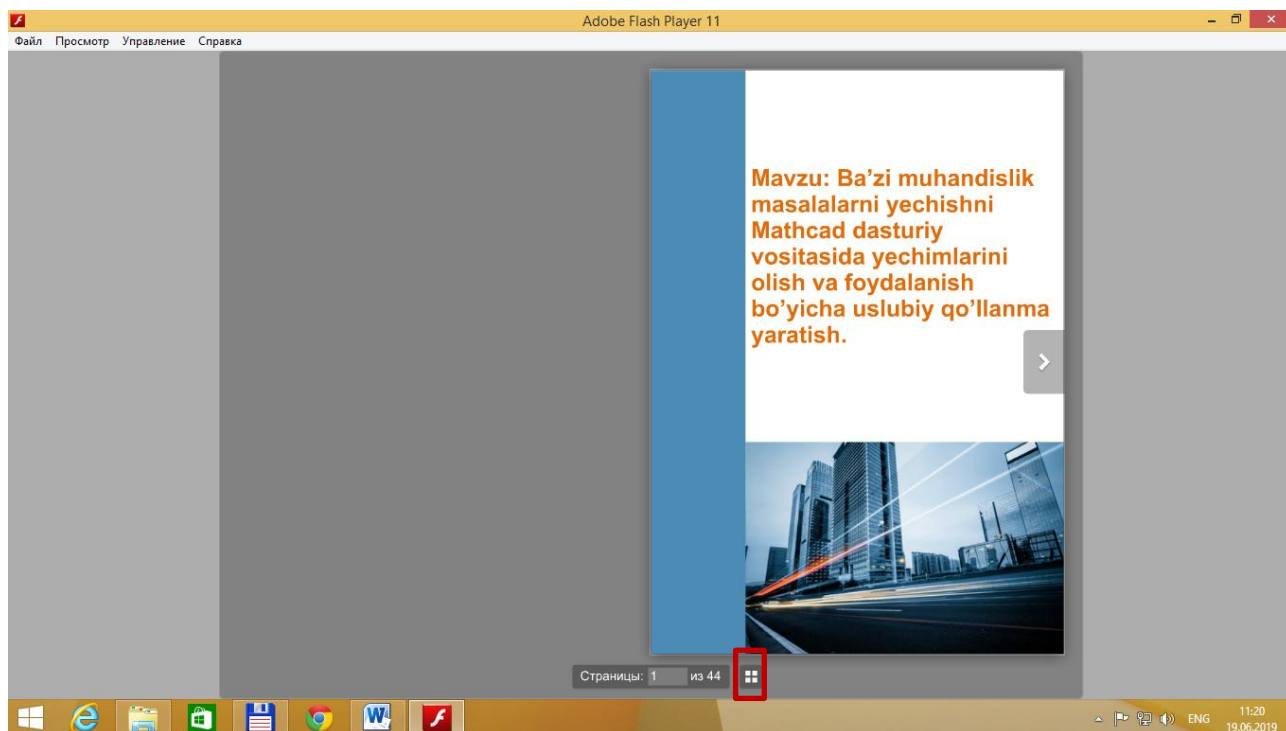
3.3.2-rasm

3. Keyingi sahifaga o'tish uchun belgilangan qismda sichqoncha chap tugmasini bir marta bosish kifoya.

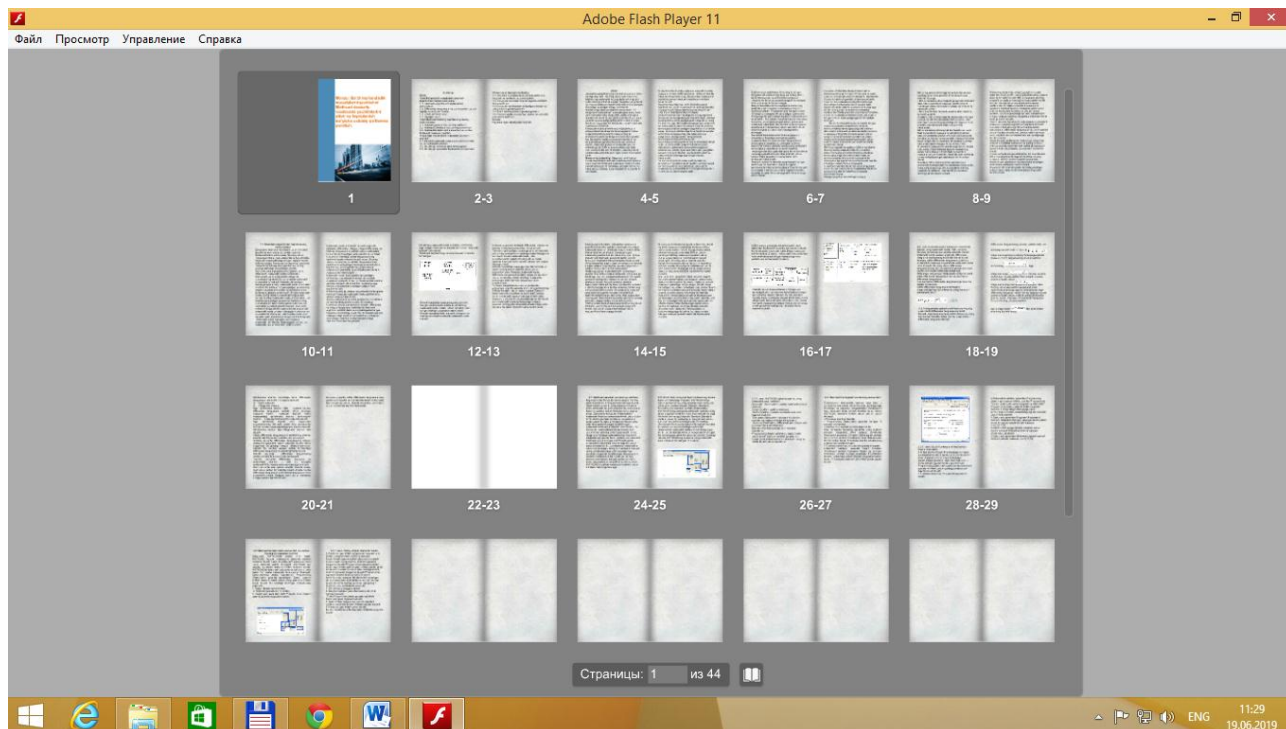


3.3.3-rasm

4. Sahifalarni matritsa ko'rinishida nomoyish qilish ham mumkin. Buning uchun quyida ko'rsatilgan bo'lim tanlanadi.



3.3.4 –rasm



3.3.5 –rasm

4.1. Mehnatni muhofaza qilish bo'yicha tadbirlarni belgilash va xavfsizlik usullarini o'qitish

Hayot faoliyati xavfsizligi - insonni ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan va bog'liq bulmagan faoliyatda uning atrof-muhitga antropologik ta'sirini xisobga olgan holda xavfsizligini ta'minlovchi bilimlar tizimidir. Hayot faoliyati xavfsizligi har qanday yo'nalish buyicha o'zini izlanish ob'ektiga, maqsad va vazifasiga hamda metodologik yo'lga bog'liq. Xavfsizlik deganda biz inson hayot faoliyati davomida mavjud bo'lgan salbiy omillarni ta'sir etimolini ma'lum darajada yoki butkul bartaraf qilinganini tushunamiz.

Tashkilot va korxonalarga ishga yangi qabul qilingan barcha xodimlar ish o'rinlarida kirish instruktaji va birlamchi instruktajdan o'tishlari lozim.

Kirish instruktajini xavfsizlik texnikasi bo'yicha muxandis o'tkazadi. Bunda ishga qabul qilingan yangi ishchi ayni ishlab chiqarishdagi mehnatni muhofaza qilishning holati, ichki tartib-qoidalari, ishlab chiqarish sanitariyasi, yong'inga qarshi himoya tadbirlari bilan tanishadi. Kirish instruktaji bo'yicha mashg'ulotlar xavfsizlik texnikasi xonasida, ish jarayonining xavfsiz usullari tasvirlangan ko'rgazmali qo'llanmalardan foydalanib o'tkaziladi.

Ishchi boshqa ishga o'tkazilayotganida, ish sharoitlari va xarakteri o'zgartirilganida yoki alohida xatarli ishlarni bajarish uchun ishlab chiqarish topshirig'i berilganida, xavfsizlik texnikasidan qo'shimcha instruktaj o'tkazilib, xatarsiz ishlash usullari amalda qilib ko'rsatiladi. Kamida har olti oyda bir marta barcha ishchilar uchun ish o'rnining o'zida takror instruktaj tashkil etiladi.

Ishchilar dastlabki instruktaj, hamda ish o'rnining o'zida instruktaj o'tkazilgandan keyin, (ishga olingan kundan hisoblab) kechi bilan uch oy muddat ichida bu kurslarda o'qitiladi.

4.2. Kompyuter texnikasi bilan ishlaganda

xavfsizlik chora-tadbirlari

Monitordan insonning ko'zigacha bo'lgan optimal masofa.

Monitor ko'zdan ozgina pastroqda va 50 sm dan kam bo'lmagan masofada joylashishi kerak. Monitor va ko'z orasidagi masofa 80 sm gacha bo'lishi tavsiya qilinadi, bu masofa kichik bo'lsa insonning ko'zi tez charchaydi. Monitorni dizayni va rangi o'ziga e'tiborni jalb qilmasligi kerak. Shuning uchun monitorning sirt tomonida har xil reklama yopishtirgichlar bo'lmashligi kerak. Monitorning ekrani zangori va ko'k ranglarga bo'yalishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Chunki bu ranglar inson ko'zi uchun eng yaxshi ranglar bo'lib hisoblanadi.

Qisman monitor oldidagi o'tirishda xavfsizlikni va qulay ish joyini ratsional tashkil etish lozim. Foydalanuvchi uchun asosiy xavfsizlik videomonitor ekran displeyidan chiqadi, deb bo'lmaydi. Eng kuchli nurlanish odatda manitorning yon va orqa tomonidan ham tarqaladi. Videomonitorlar orasidagi tavsiya etiladigan masofa 2 m dan kam bo'lmashligi va yon tomondagi masofa 1,2 m dan kam bo'lmashligi lozim. Kompyuterlar joylashgan xona etarli darajada keng va doimiy ravishda havosi almashib turishi kerak. Bitta displey uchun minimal standart norma 6m ni, minimal hajm esa 20 m tashkil etishi kerak.

Displey oldida ishlaganda xonani yoritilishi yaxshi bo'lishi va imkoni boricha tabiiy kunduzgi yoritilishga yaqin bo'lishi kerak. Yoritish uchun displeyga yaqin joylashgan lyuminitsent lampochkalardan foydalanib bo'lmaydi. Bu strobaktik effekt deb aytiladi, displey ekranida ma'lumotni buzilishiga olib keladi.

Barcha nurlantirishlarni yaxshi yutuvchi ayrim o'simliklar bor. Ular ko'pgina nurlanishlarda juda zo'r rivojlanadi. Shuning uchun ko'pgina ofislarda xonani bezash uchun emas, balki nuralanishni kamaytirish uchun xona o'simliklaridan foydalanishadi. Shuning uchun ushbu tavsiyani kompyuterdan foydalanuvchilar uchun berish mumkin.

4.3.Kompyuter texnikasidan chiqadigan shovqin va uning inson organizmiga ta'siri

Shovqin, silkinish va ultratovushlar ajralib chiqishiga qarab bir xil bo'ladi, ular hammasi jismlarning tebranishidan tashkil topib, bizning eshitish a'zolarimiz tomonidan qabul qilinadi. Ular bir-birlaridan faqat tebranish chastotasi bilan va odamlar ularni har xil qabul qilishi bilan farq qiladilar.

20gtsdan 20000 gts gacha tebranishlarni tovush deb ataladi va ularni biz tovushdek eshitamiz. Shunday bir qancha tovushlarni tartibsiz qo'shilishi shovqin deb ataladi. 20 gts dan past bo'lgan tebranishlarni infratovush deb ataladi. 20000 gts dan yuqori bo'lgan tebranishlarni esa ultratovush deyiladi.

Qattiq jismlarning tebranishiga va shu tebranishlarni jismlarning o'zlari yoki boshqa qattiq jismlar orqali uzatilishiga silkinish deyiladi. Silkinishni biz chayqalishdek qabul qilamiz va ularni tebranish chastotasi 1 gts dan 100 gts gacha bo'ladi.

Qattiq shovqin eshitish organlariga yomon ta'sir qilishi natijasida ishchilarning eshitish qobiliyati pasayib ketadi. Bunda, avvalo eng kuchli darajada yuqori tebranish chastotasiga ega bo'lgan tovushlarni qabul qilish buziladi. Bu ko'pincha yuqori chastotaga ega bo'lgan pichirlab gapirishni yaxshi eshitmaslik bilan ifodalanadi. Juda ko'p tebranishlarga ega bo'lgan tovushlar kar bo'lib qolishda asosiy rol o'ynaydi. Past tovushlar yoki oz sonli tebranishlarga ega bo'lgan tovushlar, garchi ularning kuchi yoki tebranish amplitudasi katta bo'lganda ham deyarli zararsiz xisoblanadi. Bu kompyuter texnikasi bilan ishlovchilar uchun hamda boshqa odamlardan ajralgan holda yakka ishlovchi boshqa kasb egalarida eshitish qobiliyatining tezda pasayib ketishi bilan ifodalanadi.

4.4. Elektr tokining inson organizmiga ta'siri

Elektr tokidan inson organizmiga termik (ya'ni issiqlik), elektrolitik va biologik ta'sir ko'rsatiladi.

Elektr tokining termik ta'siri inson tanasining ba'zi joylarida kuyish, qon tomirlari, nerv va xujayralarning qizishi sifatida kuzatiladi. Elektrolitik ta'sir deganda qon tarkibidagi yoki xujayralar tarkibidagi tuzlarning parchalanishi natijasida qonning fizik va kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladigan holat tushuniladi. Bunda elektr toki markaziy asab tizimi va yurak-qon tizimini kesib o'tmasdan tananing ba'zi bir qisimlarigagina ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Elektr tokining biologik ta'siri – bu tirik organizm uchun xos bo'lgan xususiyat xisoblanadi. Bu ta'sir natijasida muskullarning keskin qisqarishi tufayli inson organizmidagi tirik xujayralar to'liqlanadi, bunda asosan organizmdagi bioelektrik jarayon buziladi. Ya'ni inson organizmi asosan bioelektrik toklar yordamida boshqariladi. Bunga tashqi muhitdan yuqori kuchlanishdagi elektr tokining ta'siri natijasida biotoklar rejimi buziladi va oqibatda inson organizmida tok urish holati vujudga keladi. Ya'ni organizmda hayot faoliyatining ba'zi bir funktsiyalari boshqarilmay qoladi: nafas olishning yomonlashuvi, qon aylanish tizimining ishlamay qolishi va x.k.

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga birinchi tibbiy yordam ko'rsatish

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga tibbiyot xodimi kelgunga qadar ko'rsatiladigan yordamni ikki qismga bo'lib qaraladi: tok ta'siridan qutqazish va birinchi yordam ko'rsatish.

Tok ta'siridan qutqazish o'z navbatida bir necha xil bo'lishi mumkin, eng oson va qulay usuli bu elektr qurilmasining o'sha qismiga kelayotgan tokni o'chirishdir.

Agar buning iloji bo'lmasa (masalan, o'chirish qurilmasi uzoqda bo'lsa), unda tok kuchlanishi 1000 V dan ko'p bo'lmagan elektr qurilmalarida elektr simlarini sopi yog'ochli bo'lgan boltalar bilan kesish yoki zararlangan kishining kiyimi quruq bo'lsa, uning kiyimidan tortib tok ta'siridan qutqazib qolish mumkin. Agar elektr

tokining kuchlanishi 1000 V dan ortiq bo'lsa, unda dielektrik qo'lqop va elektr izolyatsiyasi mustahkam bo'lgan elektr asboblardan foydalanish kerak.

Elektr ta'siriga tushgan kishiga birinchi yordam ko'rsatish, uning holatiga qarab belgilanadi. Agar ta'sirlangan kishi hushini yo'qotmagan bo'lsa, uni tinchlantirib, vrach kelishini kutish yoki uni tezda davolash muassasasiga olib borish zarur.

Agar tok ta'sirida xushini yo'qotgan, ammo nafas olishi va yurak tizimi ishlayotgan bo'lsa, unda uni quruq va qulay joyga yotqizish, kamari va yoqasini bo'shatish va sof havo kelishini ta'minlash zarur. Nashatir spirti hidlatish, yuziga suv purkash, tanasini va qo'llarini ishqalash yaxshi natija beradi.

Agar jarohatlangan kishining nafas olishi qiyinlashsa, qaltirash holati bo'lsa, ammo yurak urish ritmi nisbatan yaxshi bo'lsa, unda bu kishiga sun'iy nafas oldirish ishlarini bajarish zarur.

Klinik o'lim holati yuz bergan taqdirda sun'iy nafas berish bilan bir qatorda yurakni ustki tomondan massaj qilish kerak.

Sun'iy nafas berish jarohatlangan kishini tok ta'siridan qutqazib olish, uning holatini aniklash bilanoq boshlanishi kerak. Sun'iy nafas berish "og'izdan og'izga" deb ataluvchi usul bilan, ya'ni yordam ko'rsatuvchi kishi o'z o'pkasini havoga to'ldirib, jarohatlangan kishi og'zi orqali uning o'pkasiga bu havoni haydaydi. Odam o'pkasidan chiqqan havo, ikkinchi odam o'pkasi ishlashi uchun etarli miqdorda kislorodga ega bo'lishi aniklangan. Bu usulda jarohatlangan kishi chalqancha yotqiziladi, og'zini ochib begona narsalardan tozalanadi. Xavo o'tish yo'lini ochish uchun boshini bir qo'li bilan peshona aralash ko'tariladi, ikkinchi qo'l bilan dahanidan tortib, dahanini bo'yni bilan taxminan bir chiziqqa keltiriladi. Shundan keyin ko'krak qafasini to'ldirib nafas olib, kuch bilan bu havoni jarohatlangan kishi og'zi orqali puflanadi. Bunda yordam ko'rsatayotgan kishi og'zi bilan, jarohatlangan kishining og'zini butunlay berkitishi va yuzi yoki panjalari yordamida uning burnini berkitish kerak.

Shundan keyin yordam ko'rsatuvchi boshini ko'tarib, yana o'pkasini havoga to'ldiradi. Bu vaqtda jarohatlangan kishi passiv ravishda nafas chiqazadi.

Bir minutda taxminan 10-12 marta puflashni doka, dastro'mol va trubka orqali ham bajarish mumkin. Agar jarohatlangan kishi mustaqil nafas olishini tiklagan taqdirda ham, sun'iy nafas oldirishni bemor o'ziga kelguncha davom ettiriladi.

4.5. Yong'in haqida umumiy ma'lumotlar va uni oldini olish chora-tadbirlari

Yong'in iqtisodiyotga katta moddiy zarar etkazadi. Buning ustiga, ko'p hollarda yong'in vaqtida baxtsizlik xodisalari ham ro'y beradi. Bu esa o'z navbatida yong'indan saqlanish hamda mehnat muhofazasi qoidalarini yaxshi o'rganib-bilib olish hamda ularni o'zaro uzviy bog'lay bilish vazifasini yuklaydi.

Kompyuterning ichida kamida 4ta: elektr ta'minoti blokida, mikroprotsessor ustida, vinchester rusumidagi diskda va videoprotsessor ustida ventilyator borligining o'zi kompyuterning qizib ketishi xavfi qanchalik kattaligini ko'rsatib turibdi. Ayniqsa, respublikamiz sharoitida bahor va yoz oylarida ob-havoning keskin isib ketishi bu xavfni yanada oshiradi. To'g'ri, kompyuter uskunalarining qizib ketishi ko'proq ularning ishdan chiqishiga olib kelsa-da, kuygan uskunalar elektr ta'minoti tizimida qisqa tutashuvga va yong'inga sabab bo'lishi mumkin. Kompyuter qizib ketishining oldini olish uchun ularning korpusidagi ventilyatsion teshiklar berkilib qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Ularga havo oqimlarining bemalol bora olishi uchun kompyuterni devorga taqab qo'yish, ularni saqlash uchun mo'ljallangan temir qutilarda turgan holida ishlatish, kompyuter va monitor ustiga qog'oz varaqlari, daftar va kitoblarni qo'yish, kompyuter texnikasini ularni changdan saqlash uchun maxsus tikilgan g'iloflarni yig'ishtirmay ishlatish taqiqlanadi. Kompyuter texnikasining ashaddiy dushmani havodagi chang bo'lib, u havoni kompyuter ichiga haydaydigan ventilyatorlar tufayli kompyuter ichida yig'ilib qoladi, ventilyatorlarning o'zi to'xtab qolishiga olib keladi, elektron uskunalar ustini qoplab, ularning tashqi muhitga issiqlik uzatish imkoniyatlarini kamaytirib, ularning kuyishiga olib keladi. Havodagi chang miqdorini kamaytirish uchun xonaning devorlari, poli va shifti, eshik va derazalarni bo'yashda faqat moyli bo'yoqlar ishlatilishi kerak va suvli bo'yoqlardan bu maqsadda foydalanib bo'lmaydi.

Elektromagnit va lazer nurlanishlari.

Kineskopli monitorlarda, ekrandagi tasvirga qarab 30 000 Voltgacha bo'lgan yuqori kuchlanish, sistemali blokda 3 000 000 000 Gertsgacha bo'lgan yuqori chastotali elektr signallari mavjud bo'lib, ularning ikkalasi ham oson nurlana oladi. Bunday

nurlarni to'sib qolish uchun barcha choralar ko'rilgan va inson sog'lig'i uchun xavfli emas. Kompyuter texnikasidan noto'g'ri foydalanish, ayniqsa, bitta xonada katta miqdordagi texnika yig'ilgan, ulardan kun bo'yi foydalanilgan, xona havosida etarli miqdorda chang bo'lgan hollarda bu nurlanish havodagi chang zarralarining oz miqdorda bo'lsa-da, ionlashuviga (zaryadlanishiga) olib kelishi va foydalanuvchilarning kayfiyatiga salbiy ta'sir qilishi mumkin. Buning oldini olish uchun kompyuter xonasiga toza havoning tabiiy ravishda havo shaxtalari orqali va majburiy ravishda ventilyatorlar orqali kirishi ko'zda tutilgan bo'lishi kerak. Kompyuter texnikasi tarkibida lazer nuridan foydalanadigan qurilmalar ham bo'lib, ular sirasiga kompakt disklarni o'qish va yozish qurilmalari va lazerli chop etish qurilmalari kiradi. Bu qurilmalar 1-sinf lazerli qurilmalar bo'lib, ulardagi lazer nuri sog'liq uchun xavfli emas va qurilmadan tashqariga taralmaydi. Lekin ularni ta'mirlash vaqtida lazer nuriga uning yo'nalishida va lupa orqali qarash ko'z qorachig'iga zarar etkazishi mumkin va ularni faqat maxsus tayyorgarlik ko'rgan mutaxassislar ta'mirlashi talab etiladi.

Xulosa

Ko'rsatilgan qoidalaridan ko'rinadiki, bazi muhandislik masalalarini taqribiy yechimni topish dasturlash tilidagi algoritm asosida yoki matematik tizimlar Mathcad, Maple larda olingan yechim va uning tahlili muhim rol o'ynaydi.

Matematik tizimlar Mathcad, Maple... yordamida matematika fanining deyarli barcha sohalaridagi masalalar analitik yoki taqribiy ko'rinishda yechilmoqda. Maple azaldan masalalarning yechimlarini analitik ko'rinishda olishga mo'ljallangan, lekin keyingi paytlarda taqribiy yechimlar olish komandalari paydo bo'ldi. Mathcad esa, azaldan masalalarning yechimlarini taqribiy ko'rinishda olishga mo'ljallangan, lekin keyingi paytlarda Maple ta'sirida analitik yechimlar olish komandalari ham paydo bo'ldi. Ikkala tizimda ham yechimning grafigini chizish imkoniyatlari mavjud, bu esa natijani tahlil qilishda muxim ahamiyat kasb etadi.

Mathcadning shunday ajoyib xususiyati borki, unda masalaning javobini topish uchun matematikada mavjud ixtiyoriy algoritm komandalarini, matematika tilida (dasturlash tilida emas!!!) mantiqan to'g'ri yozib javob so'ralsa bo'ldi, Mathcad javob qaytaradi. Algoritmning to'g'riligini tekshirib ko'rishning va hisoblash usullarining o'rganishning tengi yo'q, ajoyib usuli-bu.

Biz bitta muhandislik masalasini yechish uchun quyidagi ishlarni bajardik:

- Birinchi bobda umumiy algoritmlarni bayon qildik;
- Ikkinchi bobda Mathcad dasturiy vositasini oddiy elementlaridan boshlab, yangi dasturiy vosita yaratish uchun dasturlash elementlarini bayon qildik;
- Uchinchi bobda muhim bir muhandislik masalasini yechish va uni dasturiy taminotini yaratish uchun birinchi va ikkinchi bobdan foydalandik;
- iSpring dasturidan foydalanib uslubiy qollanmani yaratdik;
- to'rtinchi bobda hayot faoliyatiga oid bo'lgan ayrim ma'lumotlar keltirib o'tdik;

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent-2017
2. Heather Gould, Chair, Diane R. Murray, Andrew Sanfratello Mathematical Modeling Handbook Mathematical Content Copyright © 2012 Comap, Inc.
3. Carsten Hartmann Lecture notes for g`Introduction to Mathematical Modeling" | NYU Berlin, Spring semester 2014
4. I. Smith, Robert J. Mathematical Modelling of Zombies University of Ottawa Press|2014
5. M. Olimov, O.Jakbarov “Matematik Modellashtirish” o`quv qo`lanma Namangan 2018 y 131s
6. S.S. Irisqulov, K.D. Ismanova, M.Olimov, A.Imomov Sonli usullar va algoritmlar, O`quv qo`llanma.-N.: Namangan nashriyoti, 2012, -276 b.
7. M.Olimov,K.Ismanova,P.Karimov,SH.Ismoilov Amaliy matematik dasturlar paketi, O`quv qo`llanma,-Toshkent:Tafakkur Bo'stoni nashriyoti,2015,-191b
8. Kamilov M.M.,Ergashev A.K. Matematicheskoe modelirovanie,konspekt leksiy,Tashkent-2010,-171s
9. Demidovich B.P., Maron I. A. Osnovo` vo`chislitelnoy matematiki. Moskva, «Nauka», 1970.
- 10.Kalitkin N.N. CHislenno`e metodo`. Moskva, «Nauka», 1978.
- 11.Marchuk G. I. Metodo` vo`chislitelnoy matematiki. Moskva, «Nauka», 1989.
- 12.Matematicheskoe modelirovanie. Problemo` i rezultato` [Tekst] : monografiya / Otv. red. izd.: O. M. Beloserkovskiy, V. A. Guhin. - M. : Nauka, 2003. - 478 s. - (Ross. AN; Informatika: neogranichenno`e vozmojnosti i vozmojno`e ogranicheniya). - Lit. s.: 475-476
- 14.Samarskiy A.A., Mixaylov M. Matematicheskoe modelirovanie: ideya, metodo` primero`. M.: Fiz.mat.lit., 2005.-320s
15. Kabulov V.K. Algoritmizasiya v mexaniki sploshno`x sred. Tashkent: Fan, 1978. – 302 s.

Internet manbalar

1. <http://www.gov.uz>
2. <http://www.edu.uz>
3. <http://www.eduportal.uz>
4. <http://www.MathCad.com>
5. <http://inter-vuz.tuit.uz>
6. www.ziyonet.uz
7. www.ref.uz
8. www.google.com

Ilova

MathCad interfeysi

Mathcad turli-tuman ilmiy va muxandislik hisoblashlarni bajaruvchi matematik redaktordir. Mathcad vositasida elementar arifmetik amallardan tortib murrakkab sonli metodlar realizastiyasini amalga oshirish mumkin. Sodda interfeysi, matematik hisoblashlarning ko`rgazmaliligi, keng standart funkstiyalar va sonli metodlar kutubxonasi mavjudligi, simvolli hisoblash xamda natijalarni turli shakllarda taqdim etish imkoniyatlari Mathcad dasturini eng ommaviy matematik dasturiy ta'minot darajasiga chiqishiga sabab bo`ldi. Mathcad tarkibiga bir-biri bilan integrallashgan bir necha komponent kiradi. Bular:

- Matematik ifoda va matnlarni kiritish, taxrirlash va formatlash imkonini beruvchi matnli muxarrir;
- Standart sonli metodlardan foydalanib, kiritilgan formulalar bo'yicha hisoblashlarni bajaruvchi prostessor;
- Analitik hisoblarnibajarishga imkon beruvchi simvolli prostessor;
- Interaktiv elektron kitob ko`rinishida matematik va muxandislik ma'lumotnomasi; Mathcad dasturi muhitida quyidagi masalalarni hal etish mumkin:
 - Mathcad formula redaktori yordamida matematik formulalar kiritish. Ushbu redactor imkoniyatlari Microsoft Word formula redaktoridan qolishmaydi;
 - Kiritilgan formulalar bo'yicha matematik hisoblashlar birdaniga bajariladi;
 - Turli tipdagi grafiklarni xujjatga joylashtirish;
 - Turli formatdagi fayllarga ma'lumotlarni kiritish va chiqarish;
 - Xujjatlarni Mathcad da bosmaga chiqarish;
 - Yaratilgan xujjatlarni elektron kitob ko`rinishida birlashtirish; Mathcad dasturi komponentlari turli-tuman matematik xisoblashlar uchun qulay muxit bo`lib, bir vaqtning o`zida bu xisoblashlar natijalarini xujjatlashtirish imkonini beradi.

Quyida Mathcad dasturi asosiy menyusi bo`limlari keltirilgan.

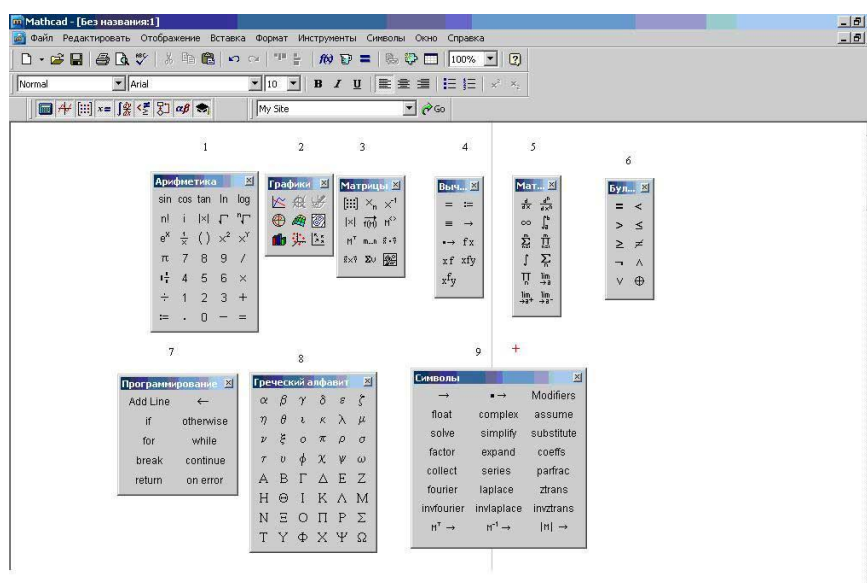
- Mathcad dasturi oynasi tizimi menyusini chiqaruvchi tugma.

- File- fayl va xujjatlarni yaratish, saqlash, electron pochtdan jo`natish yoki printerda chop etish bilan bog`liq buyruqlar to`plami;
- Edit- matnlarni tahrirlash uchun mo`ljallangan bo`yruqlar to`plami;
- View- mathcad ishchi oynasida xujjatlarning tashqi ko`rinishini boshqaruvchi buyruqlar to`plami;
- Insert- xujjatga turli ob`ektlarni joylashtirish uchun xizmat qiluvchi buyruqlar to`plami;
- Format- matn, formula va grafiklarni formatlovchi buyruqlar to`plami;
- Math- hisoblash jarayonini boshqaruvchi buyruqlar to`plami;
- Symbolics- simvolli hisoblashlar bo`yruqlari to`plami;
- Windows- turli xujjat oynalarini ekranda joylashtirish buyruqlari to`plami;
- Help- yordamchi axborotlarni chiqarish buyruqlari;

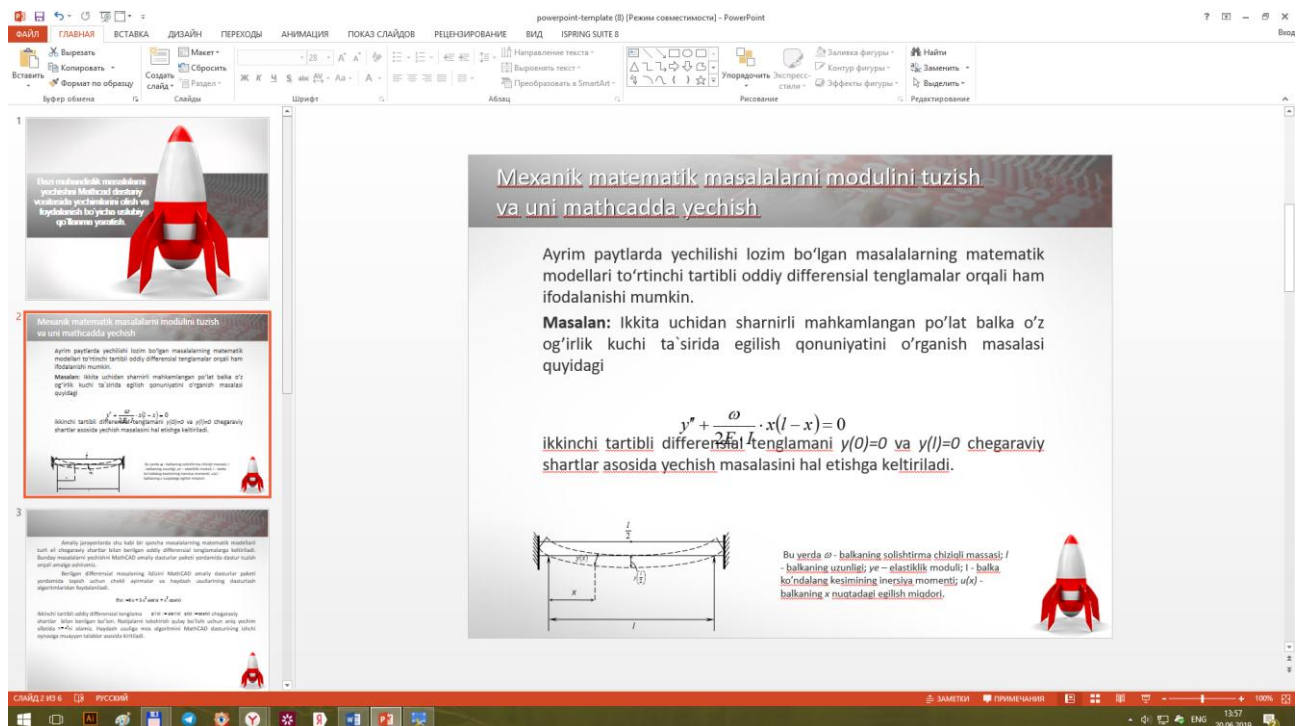
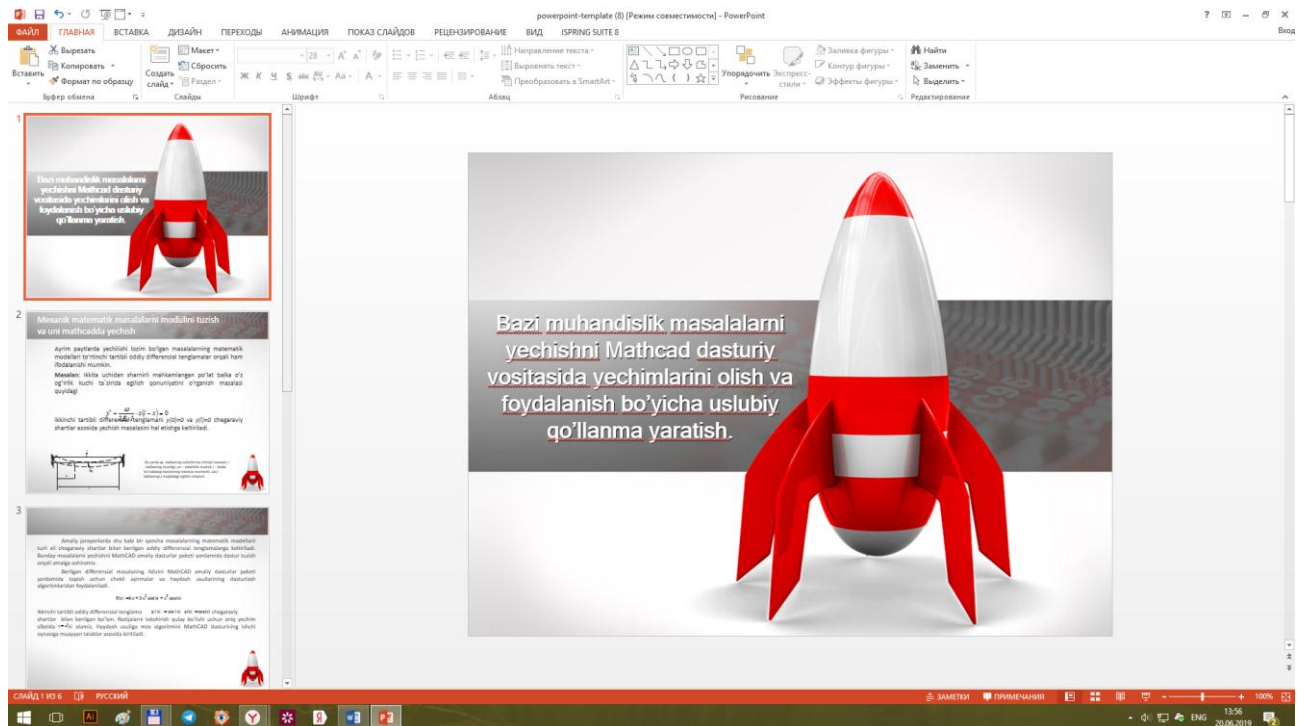
Asboblar paneli.

Asboblar paneli ko`p ishlatiluvchi buyruqlarga tez murojat etish imkoniyatini beradi . Bu yerda “Standart asboblar paneli”, “matematik asboblar paneli” va “formatlash uskunalar paneli” niajratish mumkin.

Dasturni yuklash buyrug`idan keyin Mathcad dasturi oynasi ekranga chiqariladi.



Uning ko`rinishi rasmda ifodalangan.



Файл

Главная

Вставка

Дизайн

Переходы

Анимация

Показ слайдов

Рецензирование

Вид

Испытание Suite 8

Выступить

Копировать

Формат по образцу

Создать слайд

Сбросить

Рецензия

Буфер обмена

Слайды

Шрифт

Абзац

Рисование

Направление текста

Выровнять текст

Преобразовать в SmartArt

Упорядочить

Экспресс-стили

Заливка фигуры

Контуры фигуры

Эффекты фигуры

Найти

Заменить

Выделить

Редактирование

3

Amaliy yozilganlar shu kabi bir qancha masalalarning matematik modelini yaratib olinganlar. Shunday qilib, birinchi qadam differensial tenglamalarni yechishdir. Bunday masalalarni yechishni MathCAD amaliy dasturini paket yordamida dastur tuzib amalga oshirish.

Birinchi differensial tenglamani MathCAD amaliy dasturini paket yordamida yechish uchun dastur yozilgan va haddan oshirish uchun dastur yozilgan.

MathCAD amaliy dasturini paket yordamida yechish uchun dastur yozilgan va haddan oshirish uchun dastur yozilgan.

MathCAD amaliy dasturini paket yordamida yechish uchun dastur yozilgan va haddan oshirish uchun dastur yozilgan.



4

I bobning 1.4 bo'limida tuzilgan "Xaydash" usulining algoritimiga asosan qo'yilgan muhandislik masalasining Mathcad dasturiy vositasi yordamida dastur matni quyidagicha amalga oshiriladi. Dasturni aniq masalada ishlashini taminlash uchun yuqoridagi misol yordamida tekshirib ko'ramiz.



5

O'qituvchi parametrlar uchun aniq chegaraviy shart belgilar kiritadi:

$y(0) = 0, y(1) = 1, y(2) = 2, y(3) = 3, y(4) = 4, y(5) = 5, y(6) = 6, y(7) = 7, y(8) = 8, y(9) = 9, y(10) = 10, y(11) = 11, y(12) = 12, y(13) = 13, y(14) = 14, y(15) = 15, y(16) = 16, y(17) = 17, y(18) = 18, y(19) = 19, y(20) = 20, y(21) = 21, y(22) = 22, y(23) = 23, y(24) = 24, y(25) = 25, y(26) = 26, y(27) = 27, y(28) = 28, y(29) = 29, y(30) = 30, y(31) = 31, y(32) = 32, y(33) = 33, y(34) = 34, y(35) = 35, y(36) = 36, y(37) = 37, y(38) = 38, y(39) = 39, y(40) = 40, y(41) = 41, y(42) = 42, y(43) = 43, y(44) = 44, y(45) = 45, y(46) = 46, y(47) = 47, y(48) = 48, y(49) = 49, y(50) = 50, y(51) = 51, y(52) = 52, y(53) = 53, y(54) = 54, y(55) = 55, y(56) = 56, y(57) = 57, y(58) = 58, y(59) = 59, y(60) = 60, y(61) = 61, y(62) = 62, y(63) = 63, y(64) = 64, y(65) = 65, y(66) = 66, y(67) = 67, y(68) = 68, y(69) = 69, y(70) = 70, y(71) = 71, y(72) = 72, y(73) = 73, y(74) = 74, y(75) = 75, y(76) = 76, y(77) = 77, y(78) = 78, y(79) = 79, y(80) = 80, y(81) = 81, y(82) = 82, y(83) = 83, y(84) = 84, y(85) = 85, y(86) = 86, y(87) = 87, y(88) = 88, y(89) = 89, y(90) = 90, y(91) = 91, y(92) = 92, y(93) = 93, y(94) = 94, y(95) = 95, y(96) = 96, y(97) = 97, y(98) = 98, y(99) = 99, y(100) = 100, y(101) = 101, y(102) = 102, y(103) = 103, y(104) = 104, y(105) = 105, y(106) = 106, y(107) = 107, y(108) = 108, y(109) = 109, y(110) = 110, y(111) = 111, y(112) = 112, y(113) = 113, y(114) = 114, y(115) = 115, y(116) = 116, y(117) = 117, y(118) = 118, y(119) = 119, y(120) = 120, y(121) = 121, y(122) = 122, y(123) = 123, y(124) = 124, y(125) = 125, y(126) = 126, y(127) = 127, y(128) = 128, y(129) = 129, y(130) = 130, y(131) = 131, y(132) = 132, y(133) = 133, y(134) = 134, y(135) = 135, y(136) = 136, y(137) = 137, y(138) = 138, y(139) = 139, y(140) = 140, y(141) = 141, y(142) = 142, y(143) = 143, y(144) = 144, y(145) = 145, y(146) = 146, y(147) = 147, y(148) = 148, y(149) = 149, y(150) = 150, y(151) = 151, y(152) = 152, y(153) = 153, y(154) = 154, y(155) = 155, y(156) = 156, y(157) = 157, y(158) = 158, y(159) = 159, y(160) = 160, y(161) = 161, y(162) = 162, y(163) = 163, y(164) = 164, y(165) = 165, y(166) = 166, y(167) = 167, y(168) = 168, y(169) = 169, y(170) = 170, y(171) = 171, y(172) = 172, y(173) = 173, y(174) = 174, y(175) = 175, y(176) = 176, y(177) = 177, y(178) = 178, y(179) = 179, y(180) = 180, y(181) = 181, y(182) = 182, y(183) = 183, y(184) = 184, y(185) = 185, y(186) = 186, y(187) = 187, y(188) = 188, y(189) = 189, y(190) = 190, y(191) = 191, y(192) = 192, y(193) = 193, y(194) = 194, y(195) = 195, y(196) = 196, y(197) = 197, y(198) = 198, y(199) = 199, y(200) = 200, y(201) = 201, y(202) = 202, y(203) = 203, y(204) = 204, y(205) = 205, y(206) = 206, y(207) = 207, y(208) = 208, y(209) = 209, y(210) = 210, y(211) = 211, y(212) = 212, y(213) = 213, y(214) = 214, y(215) = 215, y(216) = 216, y(217) = 217, y(218) = 218, y(219) = 219, y(220) = 220, y(221) = 221, y(222) = 222, y(223) = 223, y(224) = 224, y(225) = 225, y(226) = 226, y(227) = 227, y(228) = 228, y(229) = 229, y(230) = 230, y(231) = 231, y(232) = 232, y(233) = 233, y(234) = 234, y(235) = 235, y(236) = 236, y(237) = 237, y(238) = 238, y(239) = 239, y(240) = 240, y(241) = 241, y(242) = 242, y(243) = 243, y(244) = 244, y(245) = 245, y(246) = 246, y(247) = 247, y(248) = 248, y(249) = 249, y(250) = 250, y(251) = 251, y(252) = 252, y(253) = 253, y(254) = 254, y(255) = 255, y(256) = 256, y(257) = 257, y(258) = 258, y(259) = 259, y(260) = 260, y(261) = 261, y(262) = 262, y(263) = 263, y(264) = 264, y(265) = 265, y(266) = 266, y(267) = 267, y(268) = 268, y(269) = 269, y(270) = 270, y(271) = 271, y(272) = 272, y(273) = 273, y(274) = 274, y(275) = 275, y(276) = 276, y(277) = 277, y(278) = 278, y(279) = 279, y(280) = 280, y(281) = 281, y(282) = 282, y(283) = 283, y(284) = 284, y(285) = 285, y(286) = 286, y(287) = 287, y(288) = 288, y(289) = 289, y(290) = 290,$

