



# QMU JANÍNDAGÍ AYMAQLÍQ ORAYÍ

2021

OQÍW METODIKALÍQ KOMPLEKS

*MATEMATIKADA INFORMACION  
TEXNOLOGIYALAR*

Samandarov Batır | t.i.ф. доктори



**ÓZBEKSTAN RESPUBLIKASÍ JOQARÍ HÁM ORTA ARNAWLÍ  
BILIMLENDIRIW MINISTRILIGI**

**QARAQALPAQ MÁMLEKETLIK UNIVERSITETI QASÍNDAGÍ  
PEDAGOG KADARLARDÍ QAYTA TAYARLAW HÁM BILIMIN  
JETILISTIRIW AYMAQLÍQ ORAYÍ**

**“MATEMATIKADA INFORMACION TEXNOLOGIYALAR”  
MODULÍ BOYÍNSHA**

**OQÍW METODIKALÍQ KOMPLEKS**

**Qayta tayarlaw hám qánigeligin jetilistiriw kursı baǵdarı: Matematika**

**Tınlawshılardıń kontingenligi: Joqarı oqıw orınlarınıń professor oqıtıwshıları ushın**

**Nókis – 2020**



*Bul oqıw-metodikalıq kompleks Joqarı hám orta arnawlı bilimlendiriw ministrliginiń 2020 jil 7-dekabrdegi 648- sanlı buyırığı menen tastiyıqlanǵan oqıw reje hám dástúr tiykarında tayarlandı.*

**Dúziwshi:**

PhD, dotsent **B.S.Samandarov**

**Taqrizchi:**

t.f.n, dotsent **Sh.Eshmuratov**

*Oqıw-metodikalıq kompleks Qaraqalpaq mámleketlik universiteti Ilimiy-metodik keńesiniń 2020 yil 30-dekabrdegi 5- sanlı qararı menen baspaǵa usınılǵan.*



## M A Z M U N Í

|   |    |
|---|----|
| I. IS BAĞDARLAMA .....  | 5  |
| II. MODULDÍ OQÍTÍWDA PAYDALANÍLĖAN INTERAKTIV<br>TÁLIM METODLARÍ..... | 11 |
| III. TEORIYALÍQ SHÍNÍĖÍWLAR MATERIALLARÍ.....                         | 16 |
| IV. KEYSLAR .....   | 50 |
| V. GLOSSARIY.....   | 51 |
| VI. PAYDALANÍLĖAN ÁDEBIYATLAR DIZIMI.....                             | 52 |



## I. IS BAĞDARLAMA

### Kirisiw

“**Matematikada informaciya texnologiyaları**” modulında matematikalıq esaplawlardı avtomatlastırıw, atap aytqanda, Algebra hám sanlar teoriyası, matematikalıq analiz, differentsial teńlemeler sıyaqlı pánlerdi oqıtıwda informaciya texnologiyalarınan paydalanıwdı támiyinlew názerde tutılǵan. Bunda MathCAD, Maple, MatErin hám GeoGebra sıyaqlı sistemalarda islew tiykarları qaray shıǵıladı. Sonıńde LATEX sistemasında tekstlerdi formatlaw, keste hám grafiklar dúziw, matematikalıq formulalar jazıw hám prezentaciyalar tayarlawdı úyreniw máselelerin qamraydı.

### I. Modulning maqsadi va vazifalari

“**Matematikada informaciya texnologiyaları**” modulınıń maqseti: MathCAD, Maple, MatErin hám GeoGebra sıyaqlı sistemalarda islew tiykarları hám LATEX sistemasında islew boyınsha kónlikpe hám ilmiy tájriybelerin quram taptırw.

“**Matematikada informaciya texnologiyaları**” modulınıń wazıypaları:

- Matematikada informacion-kommunikaciya texnologiyaları hám olardı rawajlandırıw máselelerine ilimiy jantasıw, informacion-kommunikaciya texnologiyaları hám LaTeX sistemasınan paydalanıp maqalalardı baspaǵa tayarlaw hám olardıń tálim-tárbiya processinde áhmiyeti hám tıńlawshılarda olardı anıq ilimiy teoriyalıq analiz qılıwdı payda etiwge erisiw;
- Matematikalıq sistemalar, informaciya texnologiyaları, informaciya sisteması, informaciyalastırıw túsiniǵı, onı qollanıw tarawı hám de informacion-kommunikaciya texnologiyaları, onı qollanıw tarawı hám de baspa sistemaları boyınsha kónlikpe hám ilmiy tájriybelerin qalıplestiriw;
- Alınǵan bilim hám kónlikpeleri nátiyjesinde qánigelikke tiyisli máselelerdi sheshiw hám ámeliyatqa nátiyjeni ámelde qollanıw etiwge úyretiw.

**Kurs juwmaǵında tıńlawshılardıń bilim, kónlikpe hám ilmiy tájriybeleri hám de kompetentligine qoyılatuǵın talaplar:**

“**Matematikada informaciya texnologiyaları**” modulın ózlestiriw processinde ámelge asırılátuǵın máseleler sheńberinde tıńlawshılar:

- Matematikalıq máselelerdi sheshiwde informaciya texnologiyaları qollanıw salasında júzege keletuǵın máseleler hám olardı sheshiw



strategiyaların, eki hám úsh ólshewli grafikalar haqqında túsinikke ıyewewi, tekstlerdi formatlaw, keste hám grafiklar dúziw, matematikalıq formulalar jazıw usılların **biliwi** gerek;

- matematikada qollanılatusın informaciya sistemaları hám baspa sistemaları boyınsha **kónlikpelerine ıyewewi zárúr.**
- matematikada informaciya texnologiyaları menen baylanıslı máselelerdi sheshiw, analiz etiw, bahalaw hám ulıwmalastırıw ilmiy **tájriybelerin ıyewewi** gerek.

### **Moduldıń oqıw plandağı basqa modullar menen baylanıslılıǵı hám tıǵız baylanıslılıǵı**

Pán mazmunı oqıw plandağı “Tálim procesine cıfrlı texnologiyalardı engiziw” oqıw modulu menen ajralmas baylanısqa halda **joqarı tálim mákemeleri matematika baǵdarı professor-oqıtıwshıları** ulıwma tayarlıq dárejesin asırıwǵa xızmet etedi.

### **Moduldıń joqarı tálimdegi ornı**

Moduldı ózlestiriw arqalı tınlawshılar matematika máselelerdi sheshiwde informaciya texnologiyalarınan paydalanıw, matematikalıq sistemaları, hám perspektivalı baǵdarları profiline uyqas zárúrli bilim, kónlikpe hám ilmiy tájriybelerdi ózlestirediler.



### Modul boyınsha saatlar bólistiriwi:

| №  | Modul temaları   | Tıńlawshınıń oqıw júklemesi, saat |                           |            |           | Kóshpeli shınıǵıw |
|----|--|-----------------------------------|---------------------------|------------|-----------|-------------------|
|    |  | Barlıǵı                           | Auditoriya oqıw júklemesi |            |           |                   |
|    |  |                                   | Jámi                      | Sonnan     |           |                   |
|    |  |                                   |                           | Teoriyalıq | Ámeliy    |                   |
| 1. | MathCAD hám Maple sisteması                                  | 4                                 | 4                         | 2          | 2         |                   |
| 2. | MathCAD hám Maple sistemasında máseleler sheshiw basqıshları | 4                                 | 4                         | 2          | 2         |                   |
| 3. | MatLab hám GeoGebra sistemaları                              | 4                                 | 2                         | 2          | 2         |                   |
| 4. | LATEX sistemasında islew tiykarları                          | 4                                 | 2                         | 2          | 2         |                   |
| 5. | LATEX sistemasında ilimiy maqalalar tayarlaw                 | 2                                 | 2                         |            | 2         |                   |
|    | <b>Jámi:</b>   | <b>18</b>                         | <b>18</b>                 | <b>8</b>   | <b>10</b> |                   |

## TEORIYaLIQ SHINIGIWLAR MAZMUNÍ

### 1-Tema: MathCAD hám Maple sisteması

1. Matematikalıq ańlatpalar hám funkciyalar.
2. Algebra hám sanlar teoriyası máselelerin sheshiw.

### 2-Tema: MathCAD hám Maple sistemasında máseleler sheshiw basqıshları

1. MathCAD hám Maple sistemasında matematik analiz máselelerin sheshiw.
2. Differential teńlemelardıń ulıwma sheshimin tabıw.
3. ÁDTlar ushın Koshi hám aralas máselelerdi sheshiw.
4. MathCAD hám Mapleda eki hám úsh ólshemli grafika

### 3-Tema: MatLab hám GeoGebra sistemaları

1. MatLab sistemasında matematik ańlatpa hám funkciyalar.
2. MatLab sistemasında matematik analiz máselelerin sheshiw.
3. GeoGebra sistemasında eki hám úsh ólshemli grafika.



#### **4-Tema: LATEX sistemasında islew tiykarları**

1. LATEX sistemasında tekstlerdi formatlaw
2. LATEX sistemasında keste hám grafikler jaratıw
3. LATEX sistemasında matematik formulalar hám prezentaciyalar tayarlaw.

### **ÁMELIY SHÍNÍGÍWLAR MAZMUNÍ**

#### **1-Tema: MathCAD hám Maple sisteması**

1. MathCAD hám Maple sistemaların ornatiw hám sazlaw
2. MathCAD paydalanıwshı interfeysi
3. Maple paydalanıwshı interfeysi
4. Formulalar kiritiw hám redaktorlaw

#### **2-Tema: MathCAD hám Maple sistemasında máseleler sheshiw basqıshları**

1. Operatorlar
2. Ózgeriwshi hám funkciyalar
3. Maǵlıwmat túrleri

#### **3-Tema: MatLab hám GeoGebra sistemaları**

1. MatLab arifmetik hám logikalıq operatorlar
2. MatLabda programmalastırıw tiykarları
3. GeoGebra sistemasında animaciyalar jaratıw
4. GeoGebra sistemasında kesteler menen islew

#### **4-Tema: LATEX sistemasında islew tiykarları**

1. LATEX sistemasında matematik simvollar
2. LATEX sistemasında matematik funkciyalar
3. LATEX sistemasında shriftlar hám formulalar parametrleri

#### **5-Tema: LATEX sistemasında ilimiy maqalalardı tayarlaw**

1. Elsevier klassına tiykarlangan LaTeXdaǵı maqala shablonı
2. Qoljazbalardı tayarlaw





## ÁDEBIYATLAR DIZIMI

1. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон бўлади. 3-ЖИЛД / Ш.М. Мирзиёев. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 592 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-ЖИЛД / Ш.М. Мирзиёев. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-ЖИЛД / Ш.М. Мирзиёев. – Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 592 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.
6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг “Талим тўғрисида”ги Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий талим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий талим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш



- тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий талим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.
  15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий талим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.
  16. Andrea Prosperetti, *Advanced Mathematics for Applications*, Cambridge University Press, 2011.
  17. I. M. Rikhsiboev and N. S. Mohamed, *Engineering Mathematics 2*, Malaysia, 2019.
  18. Karl Berry, *The TEX Live Guide—2020*
  19. *Maple 15 user manual*, Maplesoft, 2016, 462 p.
  20. Margaret L. Lial, Thomas W. Hungerford, John P. Holcomb, Bernadette Mullins, *Mathematics with Applications In the Management, Natural and Social Sciences (11th Edition)*, Pearsonб 2018.
  21. Кирянов Д. *Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0*. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 432 с.



## II. MODULDÍ OQÍTÍWDA PAYDALANÍLGAN INTERAKTIV TÁLIM METODLARÍ

Shınıǵıwlarda “Aqliy hujum” hám “Xotirani charxlaymiz” usılları qollanıladı.

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Aqliy xujum</b>              | - (breynstorming – miya bo’roni), ámeliy hám ilimiy mashqalardı sheshiwde topar menen maǵlıwmat jıynaw   |
| <b>Usıldıń tiykarǵı ideyası</b> | - Ideyalar toplaw, olardı baxalaw hám analiz qılıw, ajıratıw. “Aqliy hujum”dı alıp barıwshınıń háreketleri ushın bul ideya tiykarǵı kórsetkish bolıp, qatnasıwshılar ilajı bolǵansha kóp ideyalardı usınıwǵa baǵdarlaydı. Xotirani charxlaymiz usılı boyınsha sorawlar ekranda kórsetiledi.<br><b>(1-tema, 1a- qosımsha); (1-tema, 1b- qosımsha);</b>  |
| <b>Qaǵıydalar</b>               | - Múmkinshiligi bolǵansha kóbirek ideyalardı usınıw (jıynaw), olardı analiz qılıw, mashqalardı sheshiw hám olardı belgilep barıw.  |
| <b>Tálim beriwshi</b>           | - qatnasıwshılardı qollap-quwatlaydı (imo-ishora, jılmayish, ha-yo’q so’zlari bilan);<br>- sorawǵa kirisip ketiwine járdem beriw hám psixologik qarsılıqtı joǵaltıw ushın aldınǵı yamasa usı sabaqta kútilmegen, original sorawlar berip shınıw ótkeredi (blic soraw). Qatnasıwshılardıń juwapların analiz qıladı, ulıwma juwmaq beredi.<br>- hár bir juwap tekseriledi <b>(1-tema, 2- qosımsha)</b><br>- juwmaqlar shıǵarıladı <b>(1-tema, 3- qosımsha)</b> |
| <b>Fidbeyk</b>                  | - hár bir ideyanı talqılaw; <b>(2-tema, 2-qosımsha)</b><br>- eń tuwrı ideyalardı qollap-quwatlaw <b>(2 tema, 3-qosımsha)</b>   |



## 1-tema ushın (1a- qosımsha)

*Hwrmetli tırlawshılar tómenдеgi maǵlıwmatlar Sizge neni esletedi  
Birgelikte yadı bekkemleyміz!*

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ➤ <i>MatLab</i>     | ➤ <i>MathCad</i>    |
| ➤ <i>GeoGebra</i>   | ➤ <i>Maple</i>      |
| ➤ <i>Funkciya</i>   | ➤ <i>Operator</i>   |
| ➤ <i>Ańlatpa</i>    | ➤ <i>Animaciya</i>  |
| ➤ <i>2D grafika</i> | ➤ <i>3D grafika</i> |

## 1-tema ushın (1b- qosımsha)

### 1-tema boyınsha sorawlar:

1. MathCat qanday máselelerdi sheshiwge arnalǵan programma.
2. MathCadtıń tiykarǵı qolaylıqların sanap ótiń.
3. MathCad sistemasınıń menyu qatarların sanap ótiń.
4. MathCad sistemasınıń Tools menyusı qanday operaciyalardı orınlawǵa arnalǵan.
5. Calculator úskeneler paneli qanday máqsetlerde paydalanıladı.



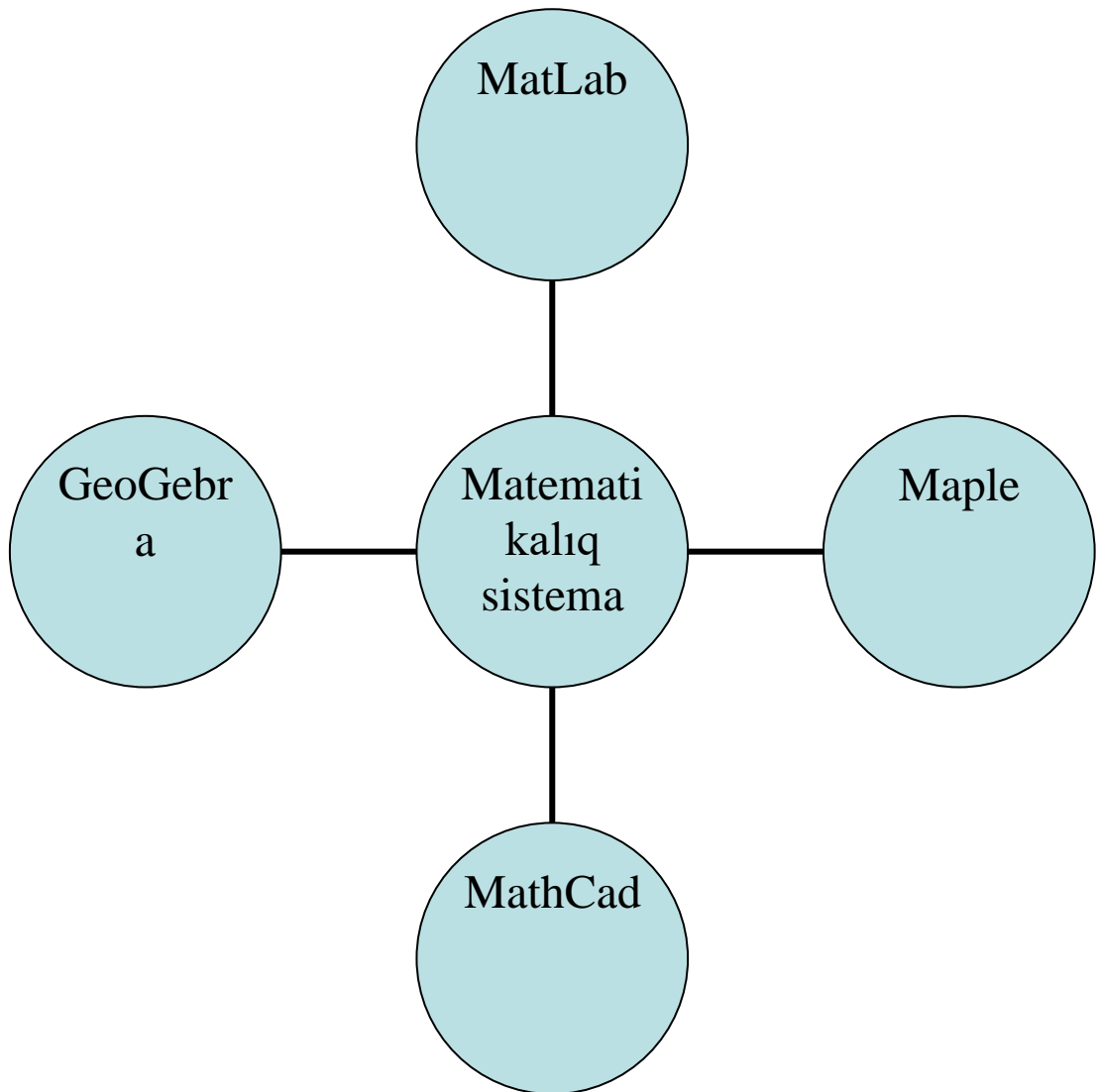
## 1-tema ushın (2- qosımsha)

### Birgelikte tekseremiz

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b><i>MatLab</i></b>   | MATLAB - texnikalıq esaplaw máselelerin sheshiw ushın programmalıq támiynat kompleksi. Jıyınanq millionnan artıq injener hám ilimpazlar tárepinen qollanıladı hám Linux, Mac OS, Solaris hám Windows sıyaqlı eń zamanagóy operatsion sistemalarda isleydi.                          |
| <b><i>MATHCAD</i></b>  | MATHCAD - bul esap -kitaplar hám vizual qollap-quwatlaw menen interaktiv hújjetlerdi tayarlawǵa jóneltirilgen kompyuter járdeminde proektlestiriw sistemaları klasınan kompyuter algebra sisteması bolıp, olardan paydalanıw ańsat hám jámáátlik jumıs ushın paydalanıladı.         |
| <b><i>GeoGebra</i></b> | GeoGebra - bul barlıq paydalanıw dárejeleri ushın geometriya, algebra, kesteler, grafikalar, statistika hám arifmetikani óz ishine alǵan, bir isletiw ushın qolay bolǵan paketli platformalararo dinamikalıq matematikalıq programma.   |
| <b><i>Maple</i></b>    | Maple - bul programmalıq támiynat kompleksi, kompyuter algebra sisteması. Bul 1984 jıldan berli quramalı matematikalıq esap -kitaplar, maǵlıwmatlardı vizualizatsiya qılıw hám modellestiriw ushın programmalıq ónimler islep shıǵaratuǵın Waterloo Maple Inc ónimi bolıp tabıladı. |



## 1-tema ushın (3- qosımsha)





## 2-tema ushın (1a- qosımsha)

Quyidagi savollarga anıq va asoslı javob berıng.

1. MatLab hám MathCad ortasında qanday ózgeshelik bar?
2. MatLab hám Maple ortasında qanday ózgeshelik bar?

## 2-tema ushın (1b- qosımsha)

### HÚRMETLI TÍŃLAWSHÍLAR TÓMENDEGI ATAMALARDÍ ESKE ALAMÍZ

**MatLab**

**MATHCAD**

**GeoGebra**

**Maple**

*Operator*

*Animaciya*

*3D grafika*

*2D grafika*

*Ańlatpa*





### III. TEORIYALÍQ SHÍNÍGÍWLAR MATERIALLARÍ

#### 1-TEMA: MathCAD hám Maple sisteması

##### REJE:

- 1.1. Matematikalıq ańlatpalar hám funkciyalar.
- 1.2. Algebra hám sanlar teoriyası máselelerin sheshiw.

**Tayanısh sózler:** *MathCad, Maple, ifoda, funkciya.*

Mathcad – bul birneshe quramalı máselelerdi programma dúzmesten sheshiwge múmkinshilik beretuǵın universal matematikalıq paket bolıp esaplanadı.

Mathcad programması ápiwayı paydalanıwshılardıń qızıǵıwshılıǵın esapqa alıp islep shıǵılǵan. Interfeysi júdá qolay etip jaratılǵan, jumıs ortalıǵında islew hám ańsat. Mathcad ortalıǵında jumıs islew ushın paydalanıwshıǵa tayanısh kónlikpeler jetkilikli. Bul programma ortalıǵında islew Word, Kalkulyator h.t.b programmalarda islewden júdá quramalı emes.

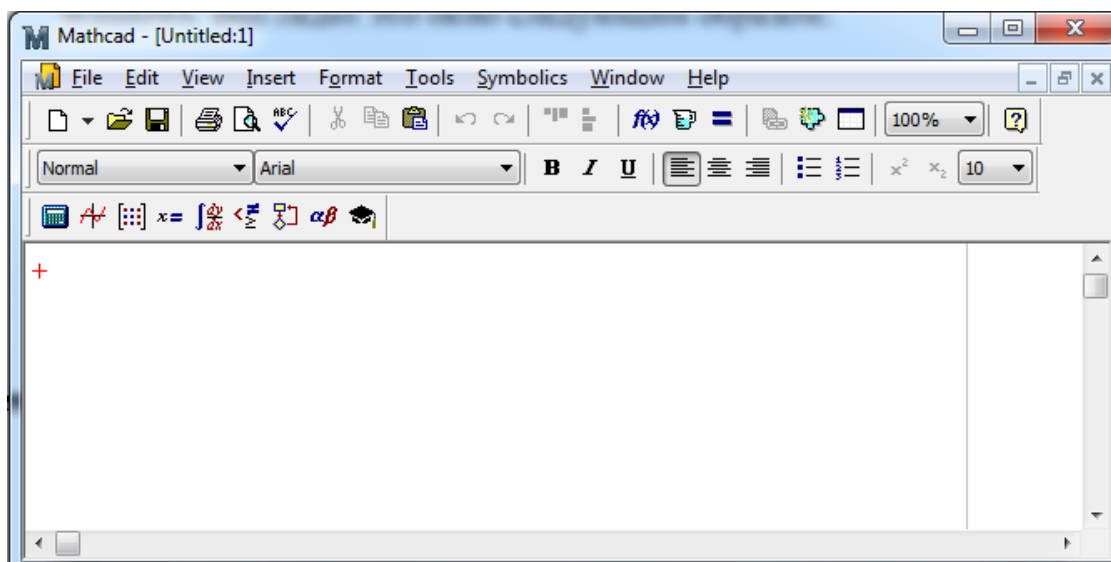
Mathcadtıń tiykarǵı qolaylılıǵı tómendegiler:

- keń múmkinshiliklerge iyeligi;
- paydalanıw ushın ápiwayılıǵı hám qolaylıǵı;
- programmalar dúziwdiń jeńilligi hám anıqlılıǵı.

Mathcad «Neni kórseń sonı alasan» principine tiykarlangan.

**Mathcad 14 programmasınıń interfeysi**





### **Mathcad 14 programmasınıń bas menýusi**

Atama qatarınıń astında Mathcad 14 programmasınıń menýu qatarı jaylasqan. Menýu qatarına bul programma aynasında jumıs islegende orınlanatuǵın ámellerdiń bárshesi kirgizilgen. eger bas menýuniń qálegen bólimin shercek, birinshi basqıshtaǵı menýuler dizimi payda boladı. Birinshi basqıshtaǵı menýulerdiń bazı bir bólimleri ekinshi basqıshtaǵı úles menýulerden ibarat. Bunday bólimler oń tárepte qara úshmúyeshlikler menen ajratılǵan. endi bas menýudiń bólimlerin qarastıramız.

File menýusine fayllerdı jaratıw, ashıw, jabıw, saqlaw, baspaǵa shıǵarıw, faydıń qásiyetlerin kóriw, ashılǵan fayldı jabıw sıyaqlı ámeller kirgizilgen.

Edit menýusine tekstlerdi redaktirlew, kopyıalaw hám izlew menen baylanıslı ámeller jaylastırılǵan.

View menýusinde Mathcad aynasınıń uluwma kórinisin basqarıw ushın buyırıqlar jaylasqan.

Insert menýusinde hújjetke qoyıw múmkin bolǵan elementler, yaǵnıy grafikler, matricalar, ishki funkciyalar, súwretler, Windowstıń basqa hár túrli qosımshalarınıń obyektleri h.t.b saqlanadı.

Format menýusinde jumıs betin hám esaplaw stilin basqarıwǵa múmkinshilik beretuǵın buyırıqlar jaylasqan.

Tools menýusinde ásbaplar jaylasqan.

Symbolic menýusi simvollı ańlatpalar menen jumıs islewdi basqarıwǵa múmkinshilik beredi, yaǵnıy simvollı algebralıq ańlatpalardı ápiwayılastırıw, uqsas qosılıwshılardı jıynaw, kóbeytiwshilerge jiklew, bólshek-racional ańlatpalardı kóbeytiwshilerge jiklep qısqartıw h.t.b.

Windows menýusi birneshe ashılǵan hújjetler menen islesiwge múmkinshilik beredi.

Help menýusinde Mathcadta járdem alıw ushın buyırıqlar jaylastırılǵan.

### **Úskeneler paneli**

Mathcad aynasınıń tiykarǵı menýusiniń astında úskeneler paneli jaylasqan. Eger úskeneler panelinde bazı bir túymeler joq bolsa, onda olardı ekranǵa shıǵarıw ushın View (Kórinis) menýusiniń Toolbars (úskeneler paneli) bóliminde kerekli buyırıqlar aldına belgi qoyıw jetkilikli. Úskeneler panelinde tez tez qollanılatuǵın



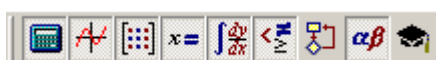
ámeller grafikalıq kóriniste kórsetilgen.

Endi tiykarǵı úskeneler panelin qarastıramız:

Standard úskeneler panelinde fayller menen islesiw ushın qollanılatuǵın buyırıqlar jaylastırılǵan: jańa fayl jaratıw, aldın bar bolǵan fayllerdı ashıw, redaktirlengen fayldı saqlaw, aǵımdaǵı hújjetti baspaǵa shıǵarıw, hújjetlerdi redaktirlew h.t.b. Úskeneler panelindegi túymelerdiń (znachoklardıń) qanday buyırıqlardı atqaratuǵınlıǵın biliw ushın, onıń ústinde tıshqannıń strelkasın yarım sekund saqlap turıp jetkilikli. Bul jaǵdayda qalqıp shıǵıwshı podskazka payda boladı.

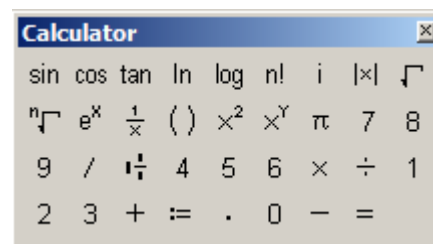
Formatting úskeneler paneli formulardı hám tekstlerdi formatlaw, tekst stilin, shrifftiń túrin, ólshemin ózgeriw, tekstti tegislew h.t.b ámellerdi orınlawǵa múmkinshilik beredi.

«Math» úskeneler paneli

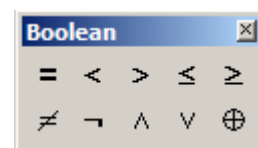


kóriniste bolıp, bunda matematikalıq qosımshalar menen islew ushın qollanılatuǵın, tómendegi toǵız úskeneler paneli jaylasqan: «Calculator», «Graph», «Matrix», «Evaluation», «Calculus», «Boolean», «Programming», «Greek» hám «Symbolic». Bul úskeneler paneline View menyusiniń Toolbars bólimi arqalı baramız.

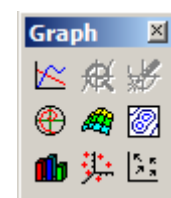
«**Calculator**» instrumentler paneli. Bul panel ápiwayı ilmiy kalkulyatordı esletedi. Bul panelde trigonometriyalıq funkciyalar hám basqa elementar funkciyalar, cifrlar, arifmetikalıq ámeller hám t.b. jaylasqan.



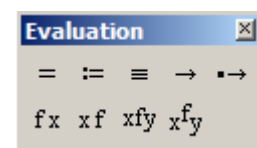
«**Boolean**» úskeneler paneli. Bul panelde logikalıq ańlatpalarda qollanılatuǵın altı sanı qatnas ámelleri hám tórt logikalıq ámeller jaylastırılǵan.



«**Graph**» úskeneler paneli. Bul panel járdeminde dekart hám polyar koordinatalar sistemasında, quramalılıǵı hár túrli bolǵan eki hám kóp ózgeriwshili funkciyalardıń grafiklerin, sonday-aq, parametrik kóriniste berilgen funkciyalardıń grafiklerin sızıw ámellerin orınlap boladı.



«**Evaluation**» úskeneler paneli. Bunda esaplawlardı basqarıw operatorları jámlengen

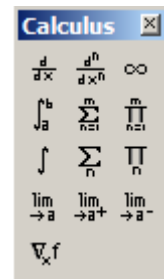




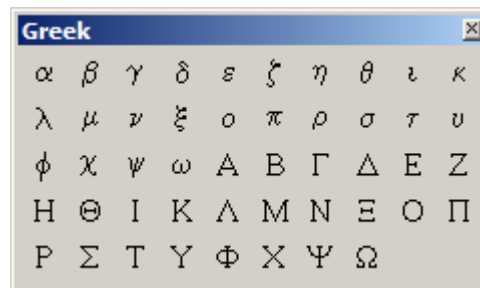
«**Matrix**» úskeneler paneli. Bunda matricalar hám vektorlar menen islesiw ushın shablonlar jaylastırılǵan. Matrica hám vektorlardıń ólshemlerin kirgiziw, indekslerdi kirgiziw, kerı matricanı, anıqlawshılardı esaplaw, matricanıń baǵanaların ajratıw, transpollaw, (ranjirlengen vektorlardı jaratıw), vektorlardıń skalyar hám vektor kóbeymesin esaplaw, vektor yamasa matricalardıń elementleriniń qosındısın esaplaw ámellerin orınlap boladı.



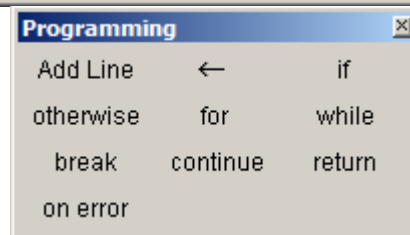
«**Calculus**» úskeneler paneli. Bul panel járdeminde birinshi hám  $n$ -tártipli tuwındılardı esaplaw, anıq hám anıq emes integrallardı esaplaw, qatarlardıń qosındısın, vektordıń elementleriniń kóbeymesin esaplaw, funkciyalardıń hám izbe-izliklerdiń limitlerin, sonıń menen birlikte bir tárepleme limitlerdi esaplaw ámellerin orınlawǵa boladı.



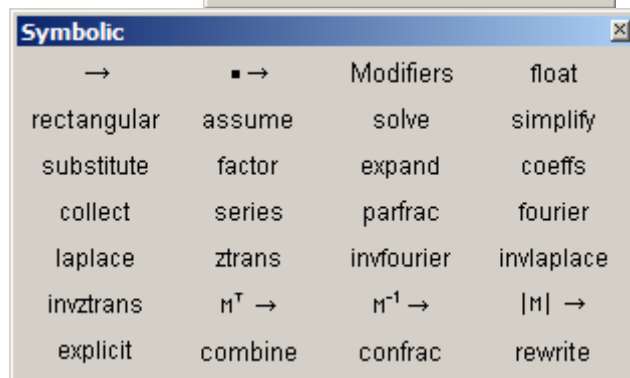
«**Greek**» úskeneler panelinde grek álipbesiniń kishi hám úlken háripleri jaylastırılǵan.



«**Programming**» úskeneler paneli Mathcadta programma dúziw ushın qollanıladı. Add Line buyrıǵın quramalı funkciyalardı jazǵanda paydalanıw múmkin.



«**Symbolic**» úskeneler paneli járdeminde ańlatpalardıń mánisin esaplaw, teńlemelerdi hám teńlemeler sistemasın sheshiw, kóbeytiwshilerge hám qatarlarǵa jiklew, tuwrı hám kerı túrlendiriwlerdi esaplaw h.t.b ámellerdi orınlawǵa boladı.

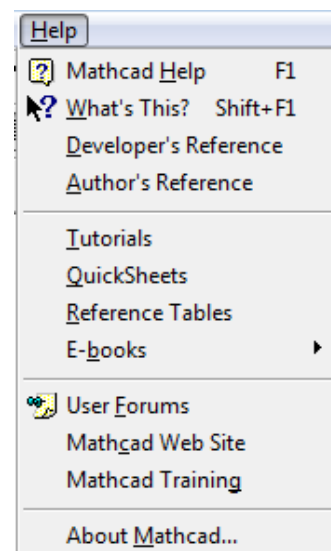


## Mathcad programmasında járdem alıw



Mathcad programmasında járdem alıw ushın *Help* menyusinen paydalanıw múmkin. Bul menyu bólimleri tómendegi súwrette keltirilgen.

*Mathcad Help* yamasa F1 – Mathcadta islew ushın maǵlıwmatlar sistemasın shıǵaradı



### Mathcad programmasında ápiwayı esaplawlar.

Mathcad paydalanıwshıǵa elektron tablicalar menen birge WYSIWYG (neni kórseń, sonı alasan) túrde boladı. Teńlemelerdi Mathcad da kiriw, tipografik matematik jazıw menen ústpe-úst túsedı. Elektron tablicalardaǵı sıyaqlı Mathcad taǵı hújjetke qálegen ózgeristi kiritseńiz bul ózgeris penen baylanıslı bolǵan barlıq nátiyjeler jańalanadı. Mathcad júdá quramalı matematik formulalardı esaplawǵa mlsherlengen bolsa da, onı ápiwayı kalkulyator sıpatında isletiw múmkin.

Máselen:  $32 - \frac{4}{2}$  ańlatpanı terip “=” belgisin kirgizseńiz Mathcad nátiyjeni esaplap

ekranǵa shıǵaradı.  $32 - \frac{4}{2} = 30$

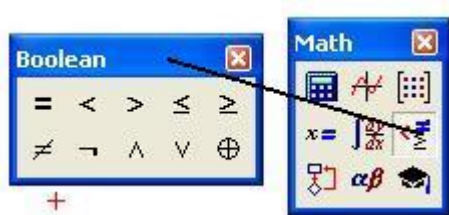
| Ámel | Klavish | Óqıw             |
|------|---------|------------------|
| •    | *       | Kóbeytiw         |
| +    | +       | Qosıw            |
| -    | -       | Alıw             |
| :    | /       | Bóliw            |
| >    | >       | Úlken            |
| <    | <       | Kishi            |
| =    | Ctrl =  | Teń              |
| ≥    | Ctrl )  | Úlken yamasa teń |



|        |        |                  |
|--------|--------|------------------|
| $\leq$ | Ctrl ( | Kishi yamasa teń |
| $\neq$ | Ctrl # | Teń emes         |

| Not $\neg$   | And $\wedge$     | Or $\vee$      | Xor $\otimes$     |
|--------------|------------------|----------------|-------------------|
| $0 \neg = 1$ | $0 \wedge 0 = 0$ | $0 \vee 0 = 0$ | $0 \otimes 0 = 0$ |
| $1 \neg = 0$ | $0 \wedge 1 = 0$ | $0 \vee 1 = 1$ | $0 \otimes 1 = 1$ |
|              | $1 \wedge 0 = 0$ | $1 \vee 0 = 1$ | $1 \otimes 0 = 1$ |
|              | $1 \wedge 1 = 1$ | $1 \vee 1 = 1$ | $1 \otimes 1 = 0$ |

Qatnas hám logikalıq ámellerdi Boolean palitrasından alıw múmkin.



Usı mısál Mathcadta islewdi kórsetedi.

1. Formulalar kitapta qalay jazılsa Mathcad ta hám solay jazıladı.
2. Qaysı ámeldi birinshi orınlawdı Mathcadtıń ózi anıqlaydı.
3. “=” belgisi jazılğannan keyin Mathcad nátiyjeni shıǵaradı.
4. Operatorlar kiritilgennen soń kiritiw maydanshası dep atalǵan durıs tótrmúyeshlikti kórsetedi.
5. Ekrandaǵı ańlatpalardı redaktorlaw múmkin.

### **Elementar matematika máselelerin MathCADta sheshiw**

Elementar matematika máselelerine tómendegi máseleler kiredi:

- 1) Arifmetikalıq ańlatpalardıń mánislerin esaplaw.
- 2) Arifmetikalıq ańlatpalardı túrlendiriw.

Bul máselelerden qálegen birin sheshiw ushın, sáykes ańlatpanı Mathcad tıń ortalıǵına kirgiziw kerek. Bul máselelerdi sheshiwdi bólek-bólek qarastramız.

### *Algebraıq ańlatpalardı túrlendiriw*



Algebraлиq ańlatpalardı túrlendiriwdi **Symbolics** menyu punktı járdeminde orınlawǵa boladı. Bul menyunıń tek ǵana algebraлиq ańlatpalardı túrlendiriwge derek bólimlerin kórip shıǵamız.

**Evaluate** (Vıchislitʹ-yesaplaw) – bul menyunıń bólimlerinde berilgen túrlendiriwlerden birin tańlap alıp, ańlatpalardı túrlendiriw.

**Simplify** (Uprostıtʹ-ápiwayılastırıw) – arifmetikalıq ámellerdi orınlaw, uqsas aǵzalardı jıynaw, bólsheklardi qısqartırıw, algebraлиq hám trigonometriyalıq ańlatpalardı túrlendiriw.

**Expand** (Razvernıtʹ-jayıw) – qawıslardı ashıw, bir-birine kóbeytiw, uqsas qosılıwshılardı jıynaw.

**Factor** (Razlojitʹ na mnojiteli-kóbeytiwshilerge jiklew) – ańlatpanı ápiwayı kóbeytiwshilerdiń kóbeymesi túrinde kórsetiw.

**Collect** (Podobnie-uqsaslar) – uqsas qosılıwshılardı jıynaw.

**Polynomial Coefficients** (Koefficientı polinoma - kópaǵzalınıń koefficientleri) – kópaǵzalınıń koefficientlerinen dúzilgen vektordı shıǵarıw.

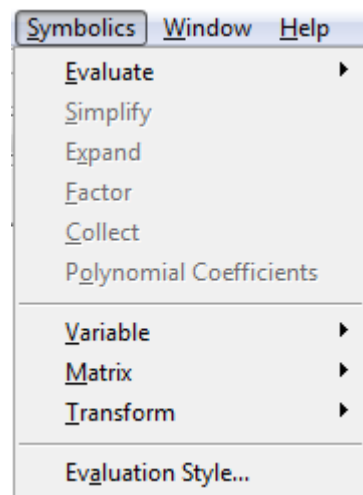
**Variable** (Peremennıe - ózgeriwshiler) – ajıratılǵan ózgeriwshige qarata ámellerdi orınlaw (teńlemenı sheshiw, funkciyanı differenciallaw yamasa integrallaw, qatarǵa jiklew h.t.b.)

**Matrix** (matrica) –matricanı transpollaw, kerı matricasın tabıw, determinantın esaplaw.

**Transform**(Preobrazovanie-túrlendiriw) –funkciyalardıń Furiye, kerı Furiye, Laplas, kerı Laplas, Z, kerı Z túrlendiriwlerin orınlaw.

**Evaluation Style...**(Stilʹ vıchisleniy-yesaplaw stili) – túrlendiriwlerdiń nátiyjesi shıǵarılatuǵın stil ornatılǵan aynanı ashadı. ol tómendegi bólimlerden turadı.

1. Kommentariya qatarı bar bolǵan vertikal stil. Bul jaǵdayda túrlendirilip atırǵan ańlatpadan keyin kommentariya jazıladı, keyini qatardan túrlendiriw nátiyjesi shıǵarıladı.







2. Kommentariya qatarı joq bolǵan vertikal stil. Bunda nátiyje keyingi qatardan shıǵarıladı. Bul stil dáslep arnatılǵan boladı.

3. Gorizental stil. Bunda nátiyje túrlendirilip atırǵan ańlatpanıń oń tárepine shıǵarıladı.

Mathcad ortalıǵında túrlendirilip atırǵan ańlatpanı, sonday-aq, alınǵan nátiyjelerdi tıshqan járdeminde hújjetin qálegen jerine ótkiziwge boladı. Bunıń ushın kursor jılıstırılıwı kerek bolǵan ańlatpanıń ústine alıp kelinedi hám tıshqannıń shep túymesini shertiledi. Payda bolǵan tuwrımúyeshliktiń shegarasına tıshqannı aparıp, kursor adam qolı tórine ótkennen keyin, tıshqannıń shep túymesin basıp turıw arqalı qálegen jerge jılıstırılıwǵa boladı.

**1-mısal.**  $k = 3; x = 2,7; c = 0.31; a = 1,13; b = 5,61$  bolǵanda

$$y = \frac{\ln |xk|}{2 \sin k} - \sqrt{|x-a|^2} - \frac{10^4 a - 3b}{\cos kx} + \sqrt[3]{x-a^2} - c^3 x$$

funkciyanıń mánisin esaplań.

**Sheshiliwi.** Bunda ózgeriwshilerdiń mánislerin kirgizemiz hám esaplawlardı orınlaymız.

$$k := 3 \quad x := 2.7 \quad c := 0.31 \quad a := 1.13 \quad b := 5.61$$

$$y := \frac{\ln(|xk|)}{2 \sin(k)} - \sqrt{(|x-a|)^2} - \frac{10^4 \cdot a - 3 \cdot b}{\cos(k \cdot x)} + \sqrt[3]{x-a^2} - c^3 \cdot x$$

$$y = 46335.93899622565$$

**2-mısal.** Tómenдеgi algebralıq kópaǵzalnı kóbeytiwshilerge jikleń:

$$P_5(x) = 9x^5 + 36x^4 + 9x^3 - 90x^2 - 36x + 72$$

**Sheshiliwi.** Bul mısal tómenдеgishe sheshiledi.

$$9x^5 + 36x^4 + 9x^3 - 90x^2 - 36x + 72 \text{ factor} \rightarrow 9 \cdot (x-1)^2 \cdot (x+2)^3$$




## 2-TEMA: MathCAD hám Maple sistemasında máseleler sheshiw basqışları


### REJE:


1. MathCAD hám Maple sistemasında matematik analiz máselelerin sheshiw.
2. Differencial teńlemelardıń ulıwma sheshimin tabıw.
3. ÁDTlar ushın Koshi hám aralas máselelerdi sheshiw.
4. MathCAD hám Mapleda eki hám úsh ólshemli grafika


**Tayanış sózler:** *MathCad, Maple, teńleme.*

Matematikada bazı bir waqıtta sheshimdi grafikalıq usıllarda tabıw zárúrligi payda boladı. Bul jaǵdayda grafikler panelinen paydalanıw qolay boladı. Bul panelde hár túrli kórinistegi grafiklerdi sızıw ushın jeti túyme jaylastırılǵan. Grafikti Insert (Vstavka) menyusın paydalanıp sızıwǵa da boladı. Bul menyudiń Graph bóliminde de grafik sızıw ushın usı segiz buyırıq jaylasqan. Endi grafik sızıw ushın qollanılatuǵın usı buyırıqlardı keltiremiz:

X-Y Plot , yamasa Shift+2 – dekart koordinatalar sistemasında bir ózgeriwshili funkciyalardıń grafigin sızıw ushın qollanıladı.

Polar Plot , yamasa Ctrl+7 – polyar koordinatalar sistemasında bir ózgeriwshili funkciyalardıń grafigin sızadı.


Surface Plot , yamasa Ctrl+2 – dekart koordinatalar sistemasında eki ózgeriwshili funkciyanıń grafigin sızadı.

Counter Plot , yamasa Ctrl+5 – dekart koordinatalar sistemasında eki





özgeriwshili funkciyanıń dáreje sızıǵın anıqlaydı

3D Scatter Plot  – úsh ólshemli keńislikte dekart koordinatalar sistemasında berilgen noqatlardı táspirleydi.

3D Bar Plot  – úsh ólshemli diagrammalar quradı.


Vector Field Plot  – vektor maydan.

3D Plot Wizard ... – buyırǵı eki özgeriwshili funkciyanıń grafigin sızıw ushın qollanıladı. Bul buyırq berilgende úsh ólshemli keńislikte tómendegi bes kórinistegi grafiklerdi sızıw ushın ayna payda boladı: betlik, kontur, vektor maydan, úsh ólshemli diagramma hám noqatlardan ibarat bolǵan grafik. Bulardan qálegen túrin tańlap alıw múmkin.

**1-mısal.**  $[-5,5]$  aralıqta  $f(x) = (x^2 + x - 1)\sin(x + 1)$  funkciyanıń grafigin sızıń.

**Sheshiliwi.** Dáslep Mathcad ortalıǵında berilgen funkciyanı kirgizemiz. Funkciyanıń argumenti qawıs ishine alıp jazıladı. Teńlik belgisi klaviaturadan *Shift+* túymeler kombinaciyası járdeminde kirgiziledi.

$$f(x) := (x^2 + x - 1) \cdot \sin(x + 1)$$

Funciyanıń grafigin sızıw ushın **Graph** panelindegi  túymesin shertemiz yamasa *Shift* + 2 túymeler kombinaciyasın basamız. Ekranda grafik sızıw ushın tuwrımúyeshiliktiń ishinde kvadrat payda boladı. Bunda kvadrattıń astındaǵı ortada maǵlıwmat kirgiziletuǵın jerge  $x$  argument kirgiziledi, eki shetke argumenttiń ózgeriw aralıǵı kirgiziledi. Kvadrattıń shep tárepindegi ortadaǵı orıńǵa  $f(x)$  funkciya jazıladı, joqarıdaǵı hám tómendegi orınlarǵa bolsa, funkciyanıń hám argumenttiń ózgeriw aralıǵı kirgiziledi. *Enter* basılǵannan keyin ekranda  $f(x)$  berilgen funkciyanıń grafigi payda boladı.



Bir koordinatalar sistemasında birneshe funkciyanıń grafigin sızıwǵa da boladı. Bunıń ushın dáslep funkciyalar kirgiziledi. Keyin grafikte funkciya kirgizetuǵın jerge funkciyalar útir arqalı kirgiziledi.



Argumenttiń ózgeriw aralıǵın basqasha túrde kirgiziwge de boladı. Bunıń ushın grafikti sızıwdan aldın, aralıqtı tómendegishe kirgizemiz:

$x := a_0, a_1 \dots b$ , bunda  $a_0$  - grafik sızılauǵın oblasttıń shep shegarası,  $a_1 = a_0 + h$ ,  $b$  - oblasttıń oń shegarası,  $h$  - adım. Bunda eki noqat ; belgisi járdeminde kirgiziledi. eger adım úlken alınsa, funkciyanıń grafigi sıypaq bolmaydı.

Bazı bir jaǵdaylarda funkciyanıń grafigin formatlaw zárúrligi payda boladı. Bunıń ushın grafiktiń ústinde tıshqannıń shep túymesini tez-tez eki ret basıladı yamasa oń túymeni basıp, payda bolǵan kontekst menyuden *Format...* bólimi basıladı. eger oblasttı tor kirgiziw arqalı bóleklerge bóliw kerek bolsa, onda *X – Y Axes* bóliminde

*Grid Lines* (tor sızıqları) tiń aldına belgi qoyamız hám basqa bólimlerdiń aldındaǵı belgilerdi alıp taslaymız.

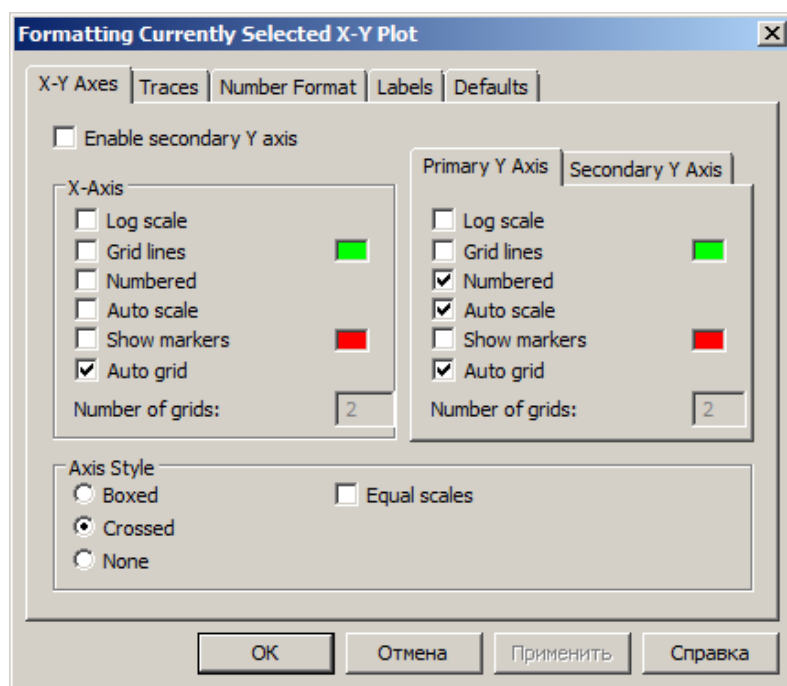
*Number of Grid*

(keteksheler sanı) maydanına hár kósher boyınsha oblasttı neshe bólekke bóliw kerek bolsa, sol san jazıladı. Koordinata kósherlerin (0,0) noqatta kesilisetuǵın etip


jaylastırırw kerek bolsa *Axis Stile* bólimindegi *Crossed* buyırǵınıń aldına belgi qoyıladı. *Traces* bóliminde grafiktiń reńi, túri h.t.b kirgiziledi. *Number Format* bóliminde sanlardıń formatı, *Labels* bóliminde grafiktiń ataması, kósherlerdiń atları kirgiziledi.

**Betliklerdi sızıw.**

Endi úsh ólshemli dekart koordinatalar sistemasında betliklerdi sızıwdı qarastıramız. Bunıń ushın dáslep berilgen funkciya Mathcad ortalıǵında kirgiziledi





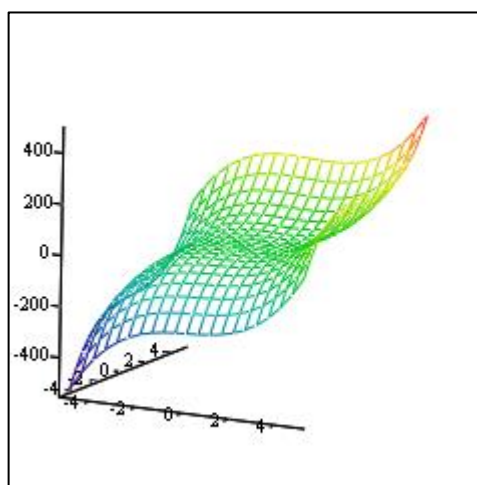
hám *Insert* → *Graph* → *Surface Plot* buyırığı orınlanadı yamasa *Graph* panelindegi Surface Plot  shertiledi yamasa klaviaturadan *Ctrl* + 2 túymeler kombinaciyası basıladı. Payda bolǵan grafikalıq oblastta koordinalar kósherlerdiń astına funkciyanıń atı argumentsiz kirgiziledi.

Eki argumentli funkciyanıń grafigin formatlaw hám joqarıda keltirilgen bir argumentli funkciyanıń grafigin formatlawǵa uqsas.

**3-mısal.**  $h(x, y) = 2x^3 + 2y^3 - xy$  betlikti sıızıń.

**Sheshiliwi.** Dáslep funkciya kirgiziledi. Keyin joqarıda keltirilgen ámellerden biri járdeminde funkciya grafigi sıızıladı.

$$h(x, y) := 2 \cdot x^3 + 2 \cdot y^3 - x \cdot y$$



h

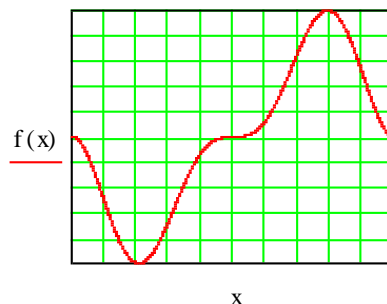
Endi qandayda bir iymekliktiń koordinatalar kósherleriniń dógerinde aylanıwınan payda bolǵan deneni sıızıw máselesin qarastıramız. Bul denelardi sıızıw parametrlik túrde berilgen betliklerdi sıızıwǵa uqsas. Mathcad programmasında parametrlik kóriniste berilgen betliklerdi sıızıw ushın *CreateMesh* funkciyası qollanıladı.

**4-mısal.**  $[-\pi, \pi]$  aralıqta  $f(x) = x \sin^2 x$  funkciyası  $Ox$  kósheriniń dógerinde aylanıwınan payda bolǵan deneni sıızıń.



**Sheshiliwi.** Bunda dáslep berilgen funkciyanı hám aralıqtı kirgizip, funkciyanıń grafigin, keyin aylanma betlikti sızamız.

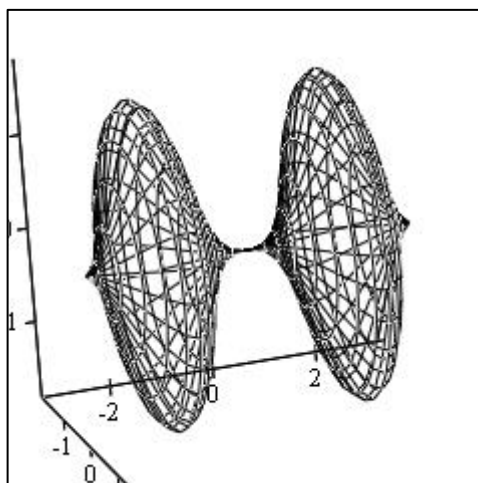
$$f(x) := x \cdot \sin(x)^2 \quad a := -\pi \quad b := \pi$$



$$F(u, v) := u \quad \text{mesh} := 30$$

$$G(u, v) := f(u) \cdot \cos(v) \quad H(u, v) := f(u) \cdot \sin(v)$$

$$SX := \text{CreateMesh}(F, G, H, a, b, -\pi, \pi, \text{mesh})$$



SX

### **Teńleme analitikalıq usıllarda sheshiw.**

Ilim hám texnikanıń bir neshe máseleleri sheshilgende, olar sızıqlı yamasa sızıqlı emes algebralıq teńlemelerdi yamasa teńlemeler sistemasın sheshiwge keltiriledi. Máselen, differenciallıq teńlemeler ushın shegaralıq máseleler shekli ayırmalar usılı menen sheshilgende, matricanıń menshikli mánislerin hám menshikli funkciyaların sanlı usıllar menen esaplaǵanda, integrallıq teńlemeler



juwıq usıllar menen sheshilgende hám t.b máselelerde teńlemeler sistemasın sheshiwge kelemiz.

Meyli

$$f(x) = 0$$

teńleme berilgen bolsın.

Mathcad programmasında teńlemelerdi hám teńlemeler sistemasın analitikalıq usıllarda, sanlı usıllarada sheshiwge boladı.

Dáslep analitikalıq usıllarda sheshiw máselesin qarastıramız.

Teńlemelerdi hám teńlemeler sistemasın *Symbolic* paneliniń *solve* buyırığı arqalı sheshiwge boladı. Buniń ushın *solve* buyırığı shertiledi hám bul buyırıqtıń shep tárepinde payda bolğan orıńǵa teńleme yamasa teńlemeler sisteması kirgiziledi, oń táreptegi orıńǵa teńleme qaysı ózgeriwshilerge qarata sheshilip atırǵan bolsa sol ózgeriwshiler kirgiziledi. Bul ózgeriwshiniń atı hújjetke aldın basqa túrdegi ózgeriwshi ushın (máselen, massiv túrdegi) qollanılmaǵan bolıwı kerek.

**1-mısal.**  $2x^5 - 17x^4 - 3x^3 + 181x^2 - 79x - 84 = 0$  teńlemenini sheshiń.

**Sheshiliwi.** Bul teńleme tómendegishe sheshiledi:

$$2 \cdot x^5 - 17 \cdot x^4 - 3 \cdot x^3 + 181 \cdot x^2 - 79 \cdot x - 84 = 0 \text{ solve, } x \rightarrow \begin{pmatrix} 4 \\ 1 \\ -\frac{1}{2} \\ 7 \\ -3 \end{pmatrix}$$

Mathcad programmasında teńlemelerdi hám teńlemeler sistemasın sheshiw ushın *Given/Find* esaplaw blogi qollanıladı:

*Given* - gıtlık sóz

Teńleme, yamasa teńsizlik

*Find(x)* - bul  $x$  ózgeriwshisine qarata teńlemenini yamasa teńsizlikti sheshiw ushın ishki funkciya.

Bul funkciya járdeminde teńleme sheshilgende sheshim vektor kórinisinde alınadı.



**2-mısal.**  $f(x) = x^3 - 2x + 1 = 0$  teńlemini sheshiń.

**Sheshiliwi.** Bul teńlemini Mathcad programmasında sheshiwdiń eki túrin keltiremiz.

**Given**

$$x^3 - 2x + 1 = 0$$

$$\text{Find}(x) \rightarrow \left( \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2} \quad -\frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2} \quad 1 \right)$$

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

**Given**

$$f(x) = 0$$

$$\text{Find}(x) \rightarrow \left( \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2} \quad -\frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{1}{2} \quad 1 \right)$$

Mathcad programmasında teńlemini grafikalıq usılda sheshiwge de boladı. Bunıń ushın berilgen  $f(x) = 0$  teńleminiń shep tárepi bolǵan  $y = f(x)$  funkciyanıń grafigi sızıladı hám bul grafiktiń  $Ox$  kósheri menen kesilispesiniń abscissaları tabıladı yamasa ol funkciya  $\varphi(x) = \psi(x)$  kórinisinde jazıladı hám de  $y = \varphi(x)$  hám  $y = \psi(x)$  funkciyalardıń grafikleri sızıladı hám olardıń kesilisiw noqatlarınıń abscissaları teńleminiń sheshimi dep qabıl etiledi.

Teńlemelerdi menyu járdeminde sheshiwge de boladı. Bul usıldı teńlemedegi yamasa ańlatpadaǵı bir ózgeriwshini ekinshi bir ózgeriwshi arqalı ańlatıw kerek bolǵanda da qollaw qolay boladı. Bunıń ushın:

1. Dáslep Mathcad ortalıǵında teńleme (ańlatpa) jazıladı.
2. Teńleme qaysı ózgeriwshige qarata sheshiliwi kerek bolsa, sol ózgeriwshi ajratıladı.
3. Symbolics menyusiniń Variable / Solve bólimi tańlanadı.

Nátiyjede, teńleminiń (ańlatpanıń) astında bul teńleminiń sheshimi payda boladı. Qaysı ózgeriwshi yamasa parametr ajratılrsa, Mathcad sol ózgeriwshi yamasa parametrge qarata sheshimdi tabadı. Eger teńleme menyu járdeminde sheshilse, onda teńlemege qanday da bir ózgeris kirgizilgen jaǵdayda sheshim ózgermeydi.

Eger Mathcad programması teńlemini analitikalıq túrde sheshe almasa, onda simvollı esaplaw operatorın qollanıw nátiyjesinde  $\text{Find}(x) \rightarrow x$  kórinistegi



ańlatpa yamasa «No symbolic result was found» (Xesh qanday simvollar natiyje tabılmadı) degen qátelik haqqında xabar payda boladı. Mathcad programmasında simvollar processorı teńlemelerdiń tek ǵana haqıyqıy korenlerin emes, onıń komplek korenlerin de tabıw múmkinshiligine iye.

Endi teńlemeler sistemasın sheshiwdi qarastıramız. Meyli

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_1, \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_2, \\ \dots\dots\dots \\ f_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = b_n \end{cases}$$

teńlemeler sisteması berilgen bolsın. Bul sistema *Given/Find* arqalı sheshilgende bir teńlemenıń ornına teńlemeler sistemasın jazıladı. Bunda sheshim matrica túrinde alınadı. Teńlemenıń sanı teńlemedegi belgisizlerniń sanına teń bolmaǵan jaǵdayda da bul usıldı qollawǵa boladı.

3-mısal.  $\begin{cases} x + 2y = 8, \\ x^2 - y = 1 \end{cases}$  teńlemeler sistemasın sheshiń.

**Sheshiliwi.** Bul teńlemeler sistemasın tómendegishe sheshiwge boladı:

**Given**

$$x + 2 \cdot y = 8$$

$$x^2 - y = 1$$

$$\text{Find}(x, y) \rightarrow \begin{pmatrix} 2 & -\frac{5}{2} \\ 3 & \frac{21}{4} \end{pmatrix}$$

**Teńlemelerdi juwıq sheshiw. Kópǵazalılar ústinde ámeller**

Endi teńlemelerdi sanlı sheshiwdi qarastıramız.

Teńlemelerdi yamasa teńlemeler sistemasın sanlı sheshiw ushın *Given/Find* esaplaw bloginen paydalanıwǵa da boladı. Teńlemelerdi bul funkciyalar



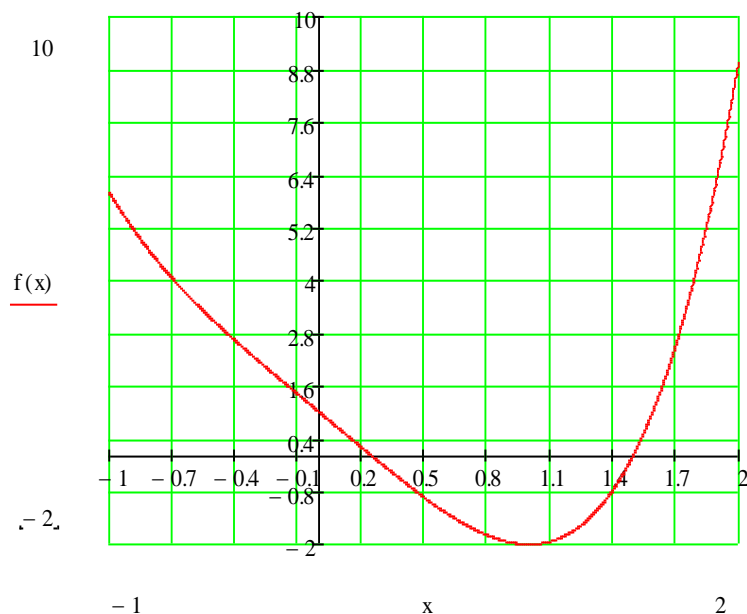
járdeminde sanlı sheshiw? analitikalıq usılda sheshiwden tómendegishe parıqlanadı:

1. *Find* funkciyasınan keyin nátiyjeni shıǵarıw ushın qolanılatuǵın simvollı operatordıń ornına ,nátiyjeni sanlı túrde shıǵaratuǵın operator qollanıladı.
2. *Given/Find* esaplaw bloginiń aldınan teńlemenıń sheshimine baslanǵısh juwıqlasıw keltiriledi.

**4-mısal.**  $x^4 - 4x + 1 = 0$  teńlemenı sheshiń.

**Sheshiliwi.** Dáslep  $f(x)$  funkciyanıń grafigin sızıp, sheshimlerdiń juwıq mánisin anıqlaymız.

$$f(x) := x^4 - 4x + 1$$



Ol sheshimler  $x_0 \approx 0,2$  hám  $x_1 \approx 1,5$  boladı. Birinshi sheshimdi juwıq túrde tabamız:

$$x := 0.2$$

Given

$$f(x) = 0$$

$$\text{Find}(x) = 0.250992$$





*Given/Find* esaplaw bloginen paydalanıp, sızıqlı hám sızıqlı emes teńlemeler sistemasın juwıq sheshiwge boladı.

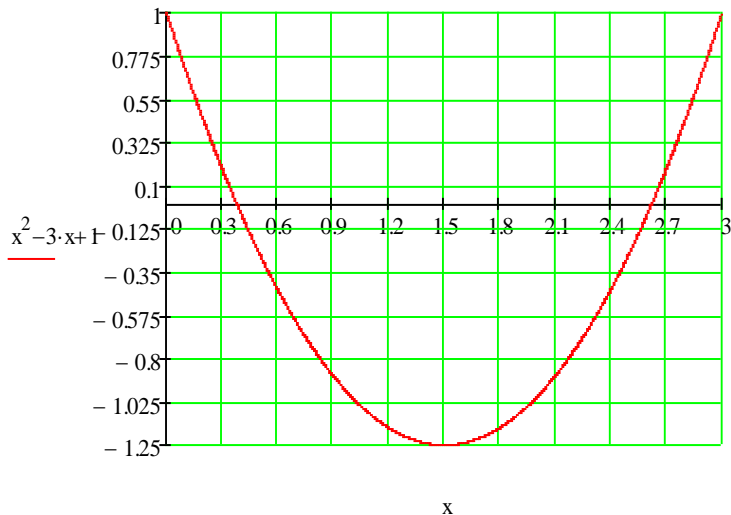
Mathcadta bir belgisizli  $f(x)=0$  teńlemeni sheshiw ushın *root* funkciyası qollanıladı. Ol tómendegishe:

$$\text{root}(f(x), x) \text{ yamasa } \text{root}(f(x), x, a, b),$$

bunda  $f(x)$  funkciya berilgen teńlemenin shep tárepi,  $x$  - belgisiz,  $a$  hám  $b$  sáykes túrde sheshim izlenip atırǵan intervaldın shep hám ón shegarası.

**5-mısal.**  $x^2 - 3x + 1 = 0$  teńlemeni sheshin.

**Sheshiliwi.** Dáslep teńlemenin korenleriniń juwıq mánisin grafiklik usılda anıqlap alamız:



Tabılǵan juwıq sheshimlerden paydalanıp, alamız:

$$x := 0.4$$

$$\text{root}(x^2 - 3 \cdot x + 1, x) = 0.382$$

$$x := 2.7$$

$$\text{root}(x^2 - 3 \cdot x + 1, x) = 2.618$$

Demek, berilgen teńlemenin korenleri  $x_1 \approx 0,382$  hám  $x_2 \approx 2,618$  boladı eken.

Eger  $f(x)$  funkciya  $n$  - dárejeli algebralıq kópaǵzalı bolsa, yaǵnıy

$$f(x) = P_n(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$



bolsa, onda onıń korenlerin anıqlaw ushın *polyroots* ishki funkciyası qollanıladı.

Ol tómendegishe:

$$\text{polyroots}(v)$$

bunda  $v$  - kópaǵzalınıń koefficientlerinen dúzilgen vektor. Kópaǵzalı  $n$  - dárejeli bolǵanlıǵı ushın, onıń  $n$  sanı koreni boladı. Sol sebepten hám  $v$  vektor  $n+1$  elementten ibarat boladı. Bul vektordıń birinshi elementi kópaǵzalınıń  $a_0$  saltań aǵzası, ekinshi elementi  $a_1$ ,  $n+1$  - elementi  $a_n$  boladı.

**6-mısal.**  $f(x) = 3 + 4x + 6x^2 + 6x^3 - 4x^4 - x^5 = 0$  teńlemenı sheshiń.

**Sheshiliwi.** Bul teńlemenıń sheshimi  $f(x)$  kópaǵzalınıń korenleri boladı.

$$v := (3 \ 4 \ 6 \ 6 \ -4 \ -1)^T \quad \text{polyroots}(v) = \begin{pmatrix} -4.989 \\ -0.732 \\ -0.068 + 0.662i \\ -0.068 - 0.662i \\ 1.856 \end{pmatrix}$$

Demek, berilgen teńlemenıń úsh haqıyqıy, eki kompleks sheshimi bar eken.

### 3. Teńsizliklerdi sheshiw

Mathcad programmasında teńsizliklerdi hám olardıń sistemasın sheshiw ushın *Symbolic* panelindegi *solve* buyrıǵı qollanıladı. Teńsizlik belgisin jazıw ushın klaviaturadan («<» yamasa «>» belgileri klaviaturadan tuwrı kirgiziledi, «≤» belgisi Ctrl+9, «≥» belgisi Ctrl+0 klavishalar kombinaciyası arqalı kirgiziledi) yamasa Boolean panelinen panelinen paydalanamız.

**7-mısal.**  $(x+5)(x-7) > 0$  teńsizlikte sheshiń.

**Sheshiliwi.** Bul teńsizlikte *solve* buyrıǵınan paydalanıp sheshemiz:

$$(x+5) \cdot (x-7) > 0 \text{ solve, } x \rightarrow x < -5 \vee 7 < x$$

Demek, sheshim  $x \in (-\infty; -5) \cup (7; +\infty)$  boladı eken.



**8-misal.**  $\frac{x^3(2x-7)}{(x+6)^3(2x-9)} \leq 0$  teńsizlikti sheshiń.

**Sheshiliwi.** solve buyrıǵınan paydalanıp sheshemiz:

$$\frac{x^3 \cdot (2x - 7)}{(x + 6)^3 \cdot (2x - 9)} \leq 0 \text{ solve, } x \rightarrow -6 < x \leq 0 \vee \frac{7}{2} \leq x < \frac{9}{2}$$

Teńsizliktiń sheshimi  $x \in (-6; 0] \cup [\frac{7}{2}; \frac{9}{2})$  boladı.







### 3-TEMA: MatLab hám GeoGebra sistemaları

#### REJE:

1. MatLab sistemasında matematik ańlatpa hám funkciyalar.
2. MatLab sistemasında matematik analiz máselelerin sheshiw.

**Tayanış sózler:** *MatLab, analiz, Calculus, Math.*

Matematikalıq analizniń máselelerin sheshiw ushın *Calculus* úskeneler paneli qollanıladı. Bul paneldi aktivlestiriw *View/Tolbars/Calculus* menyu bólimleri arqalı yamasa *Math* panelindegi  túymesin shertiw arqalı ámelge asırıladı. Panelde matematikalıq analizdiń hár túrli máselelerin sheshiw ushın 13 buyırıq jaylasqan. Bul buyırıqlardı sáykes klavishler kombinaciyasın shertiw arqalı yamasa tıshqanı usı buyırıqlar ústine alıp kelip shertiw arqalı iske túsiriw múmkin.

**San izbe-izliklerdiń hám funkciyalardıń limitlerin esaplaw.** Limitlerdi esaplaw *Calculus* panelinde jaylasqan sáykes buyırıqlardı shertiw arqalı ámelge asırıladı.  buyırıǵı yamasa *Ctrl + L* túymeler kombinaciyaların basıw arqalı, argument qanday da bir shekli sanǵa yamasa sheksizlikke umtılganda, izbe-izliklerdiń yamasa funkciyalardıń limiti esaplanadı.  yamasa *Ctrl + Shift + A* hám de  yamasa *Ctrl + Shift + B* arqalı sáykes túrde óń hám shep limitler esaplanadı.



Limitlerdi esaplaw ushın limitti esaplaw buyırǵı kirgiziledi, keyin funkciyalar yamasa izbe-izlikler kirgiziledi. Limitlerdi esaplaw ushın buyırıqtı eki usılda kirgiziw múmkin: Symbolic yamasa Evaluation úskeneler panelindegi  $\rightarrow$  túymeni shertiw arqalı hám de *Ctrl* + . klavishler kombinaciyasın birgelikte basıw arqalı.

**1-mısal.**  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot (2n+1)} \right)$  esaplań.

**Sheshiliwi.** Bul limitti esaplaw ushın Calculus panelinen  $\lim_{\rightarrow a}$  buyırǵınan paydalanamız.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{m=1}^n \frac{1}{(2 \cdot m - 1) \cdot (2 \cdot m + 1)} \rightarrow \frac{1}{2}$$

**2-mısal.**  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 8x + 15}$  esaplań.

**Sheshiliwi.** Bul mısaldıń Mathcadta sheshiliwi tómendegishe:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5 \cdot x + 6}{x^2 - 8 \cdot x + 15} \rightarrow -\frac{1}{2}$$

Demek, juwap  $-\frac{1}{2}$  boladı eken.

**Funkciyalardı differenciallaw.** Funciyalardı differenciallaw ushın da *Calculus* úskeneler paneli qollanıladı. Funkciyanıń birinshi tártipli tuwındısın esaplaw ushın  $\frac{d}{dx}$  buyırǵı, *n*-tártipli tuwındısın esaplaw ushın  $\frac{d^n}{dx^n}$  buyırǵı qollanıladı. Bul *Ctrl* + *Shift* + / túymelerin birge basıw arqalı da ámelge asırıladı.

**3-mısal.** Funkciyanıń tuwındısın anıqlamasınan paydalanıp,  $f(x) = \frac{x^2}{x^2 + 1}$  funkciyanıń tuwındısın esaplań.

**Sheshiliwi.** Dáslep bul funkciyanı Mathcad ortalıǵına kirgizemiz:



$$f(x) := \frac{x^2}{x^2 + 1}$$

Keyin tuwındınıń anıqlaması boyınsha tabamız:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \rightarrow \frac{2 \cdot x}{x^2 + 1} - \frac{2 \cdot x^3}{(x^2 + 1)^2}$$

**4-mısal.**  $f(x) = \frac{\cos 3x}{\sqrt[3]{1-3x}}$  funkciyanıń birinshi hám úshinshi tártipli

tuwındıların esaplań.

**Sheshiliwi.** Dáslep funkciyanı kirgizemiz:

$$f(x) := \frac{\cos(3 \cdot x)}{\sqrt[3]{1 - 3 \cdot x}}$$

Tuwındılardı esaplaw ushın *Calculus* úskeneler panelindegi birinshi hám ekinshi buyırıqlardan paydalanamız:

$$\frac{d}{dx} f(x) \rightarrow \frac{\cos(3 \cdot x)}{\frac{4}{(1 - 3 \cdot x)^3}} - \frac{3 \cdot \sin(3 \cdot x)}{\frac{1}{(1 - 3 \cdot x)^3}}$$

$$\frac{d^3}{dx^3} f(x) \rightarrow \frac{28 \cos(3 \cdot x)}{\frac{10}{(1 - 3 \cdot x)^3}} - \frac{27 \cos(3 \cdot x)}{\frac{4}{(1 - 3 \cdot x)^3}} + \frac{27 \sin(3 \cdot x)}{\frac{1}{(1 - 3 \cdot x)^3}} - \frac{36 \sin(3 \cdot x)}{\frac{7}{(1 - 3 \cdot x)^3}}$$

**5-mısal.**  $x^5 + x^4 y^3 - 8xy^2 + 7y - 15 = 0$  anıq emes kóriniste berilgen funkciyanıń tuwındısın esaplań.



**Sheshiliwi.**  $F(x, y(x)) = 0$  kóriniste berilgen funkciyanıń tuwındısı

$y'(x) = -\frac{F_x(x, y)}{F_y(x, y)}$  formula menen esaplanadı. Bul jerde

$F(x, y) = x^5 + x^4 y^3 - 8xy^2 + 7y - 15$ . Bunı Mathcadta esaplaymız.

$$F(x, y) := x^5 + x^4 \cdot y^3 - 8 \cdot x \cdot y^2 + 7y - 15$$

$$\frac{\frac{d}{dx} F(x, y)}{\frac{d}{dy} F(x, y)} \rightarrow \frac{5 \cdot x^4 + 4 \cdot x^3 \cdot y^3 - 8 \cdot y^2}{3 \cdot x^4 \cdot y^2 - 16 \cdot x \cdot y + 7}$$

**6-mısal.**  $\begin{cases} x = a \cos t, \\ y = b \sin t \end{cases}$  parametrlik kóriniste berilgen funkciyanıń  $y_x$

tuwındısın esaplań, bunda  $a, b$  - turaqlılar.

**Sheshiliwi.**  $x(t)$  hám  $y(t)$  funkciyalardı anıqlaymız:

$$x(t) := a \cdot \cos(t)$$

$$y(t) := b \cdot \sin(t)$$



Endi tuwındını  $y_x = \frac{y_t}{x_t}$  formula boyınsha esaplaymız:

$$\frac{\frac{d}{dt} y(t)}{\frac{d}{dt} x(t)} \rightarrow \frac{b \cdot \cos(t)}{a \cdot \sin(t)}$$

**Anıq hám anıq emes integrallardı esaplaw.**

Mathcad programmasında anıq hám anıq emes, eseli hám menshiksiz integrallardı dál hám juwıq esaplawğa da boladı. Anıq emes integraldı esaplaw



ushin *Calculus* paneliniń  túymesinen, anıq integraldı esaplaw ushin  túymesinen paydalanamız. Klaviaturadan paydalanıp anıq emes integrallardı esaplaw ushin *Ctrl + I*, anıq integraldı esaplaw ushin *Shift + 7* túymeler kombinaciyası birgelikte basıladı.

Anıq integrallar Mathcadta sanlı esaplanadı. Sol sebepten hám integral esaplanǵanda nátiyje bárshe juwıq esaplawlardıń dálligin anıqlawshı *TOL* ishki turaqlısınan gárezli boladı. Bul turaqlılınıń mánisi 0,001 ge teń. Anıq integrallar esaplanǵanda, esaplaw dálliginiń artıwı menen esaplaw kólemi de, oǵan ketetuǵın waqıt da artadı.

Mathcad programmasında integrallawdıń tórt sanlı usılı qollanıladı:


Romberg (Romberg) – integrallaw shegaraları shekli san bolǵanda sıypaq funkciyalardan alınǵan integrallardı esaplaydı.

Adaptive (Adaptiv) – tez ózgeriwshi funkciyalar ushin integraldı esaplaydı.

Infinite Limit (Sheksiz limit) – integrallaw shegaraları sheksizlik bolǵan menshiksiz integrallardı esaplaydı.

Singular Endpoint (Singulyar) – bir yamasa eki integrallaw shegarasında ayırıqshalıq bolǵan menshiksiz integrallardı esaplaw ushin qollanılatuǵın Rombergtiń modificirlengen usılı menen integrallardı esaplaydı.

Bul usıllarda integraldı esaplaw ushin Mathcad ortalıǵında integraldıń ústinde tıshqannıń oń túymesin basıp kontekst menyu shaqırıladı. Payda bolǵan kontekst menyuden AutoSelect, Romberg, Adaptive, Infinite Limit yamasa Singular Endpoint bólimlerinen biri tańlanadı. AutoSelect (Avtomatik tańlaw) bólim tańlanǵanda, Mathcadtıń ózi, integral astındaǵı funkciyadan hám integrallaw shegaralarınan gárezli túrde, tórt usıldan birin tańlaydı hám de tańlanǵan usıldın aldında belgi payda boladı.

Mathcad programmasında anıq integrallar juwıq hám simvollar túrde esaplanadı. Eger integral juwıq esaplanatuǵın bolsa, integral astındaǵı ańlatpadan keyin teńlik belgisi qoyıladı. Al simvollar túrde esaplanatuǵın bolsa, onda *Symbolic* yamasa *Evaluation* panelindegi  túymesini tańlanadı.





Mathcad programmasında  $n$  eseli integrallardı esaplaw ushın *Calculus* úskeneler panelindegi integral belgisi sonsha márte basıladı.

**7-mısal.**  $\int \frac{dx}{(x^2 + 1)(x^2 + 2)}$  integraldı esaplań.

**Sheshiliwi.** Bul anıq emes integraldı Mathcadta esaplaw ushın *Calculus* panelindegi  $\int$  túymesin shertip, integral astındaǵı ańlatpanı kirgizemiz:

$$\int \frac{1}{(x^2 + 2)(x^2 + 1)} dx \rightarrow \text{atan}(x) - \frac{\sqrt{2} \cdot \left( 2 \cdot \text{atan}\left(\frac{\sqrt{2} \cdot x}{2}\right) - \pi \right)}{4}$$

Bunı tómendegishe orınlawǵa da boladı:

$$\text{Ctrl} + I \ 1 / (x^2 + 1) * (x^2 + 2) \ \text{Tab} \ x \ \text{Ctrl} + .$$

Bunda hám joqarıda keltirilgen juwap alınadı.

Bul integraldı *Symbolic* menyusinen paydalanıp esaplaymız. Bunıń ushın Mathcad ortalıǵında integral astındaǵı ańlatpanı jazamız:

$$\frac{1}{(x^2 + 1)(x^2 + 2)}$$

Integral  $x$  boyınsha esaplanıp atırǵanlıǵı ushın, bul ózgeriwshini ajıratıp, *Symbolic* menyusiniń *Variable* bóliminiń *Integrate* buyırǵın shertemiz. Juwap tómendegishe boladı:

$$\text{atan}(x) - \frac{\sqrt{2} \cdot \left( 2 \cdot \text{atan}\left(\frac{\sqrt{2} \cdot x}{2}\right) - \pi \right)}{4}$$

**8-mısal.**  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \sin 2x \cdot \sin 3x dx$  integraldı esaplań.

**Sheshiliwi.** Dáslep *Calculus* paneliniń  $\int_a^b$  túymesinen paydalanıp, juwıq esaplaymız:



$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) \cdot \sin(2 \cdot x) \cdot \sin(3 \cdot x) dx = 0.167$$

Simvolli túrde esaplasaq

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) \cdot \sin(2 \cdot x) \cdot \sin(3 \cdot x) dx \rightarrow \frac{1}{12}$$

túrdegi juwap alınadı.

Endi klaviaturadan paydalanıp, Mathcad ortalığında tómendegilerdi teremiz:

*Shift* + 7  $\sin(x)$  \*  $\sin(2 * x)$  \*  $\sin(3 * x)$  *Tab Ctrl* + *Shift* + p / 2 *Tab 0 Ctrl* + .

Enter klavishasın basamız:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(x) \cdot \sin(2 \cdot x) \cdot \sin(3 \cdot x) dx \rightarrow \frac{1}{12}$$

### Qatarlardıń qosındısın esaplaw.

Mathcad programmasında shekli qosındılardı hám qatarlardıń qosındısın simvolli esaplaw ushın *Calculus* úskeneler panelindegi  $\sum_{n=1}^n$  túymesi qollanıladı. Bul ámeldi *Ctrl* + *Shift* + 4 klavishler kombinaciyasın birgelikte basıw arqalı da orınlawğa boladı. Mathcad programmasında jıynaqlı qatarlardıń hámмесiniń de qosındısın simvolli túrde esaplaw bolmaydı. Eger Mathcad qosındını esaplaw almasa, nátiyje ornına burıńǵı qatardı shıǵaradı. Sol sebepten qatardıń jıynaqlılıǵın izertlew ushın jıynaqlılıq belgilerinen paydalanıladı yamasa qatarlardıń bólek qosındısı tabıladı.

**9-mısal.**  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 - 1}$  qatardıń qosındısın esaplań.



**Sheshiliwi.** Bul qatardıń ulıwma aǵzası  $a_n = \frac{1}{n^2 - 1}$  boladı. *Calculus* úskeneler panelinen paydalanıp, bul mısal tómendegishe sheshiledi:

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 - 1} \rightarrow \frac{3}{4}$$

Bul mısaldı tómendegishe sheship te boladı:

*Ctrl + Shift + 4*  $1/(n^2 - 1)$  *Tab n Tab 1 Ctrl + Shift + 4 Ctrl + . Enter*

Bul jaǵdayda da juwap  $\frac{3}{4}$  boladı.

**Funkciyalardı qatarlarǵa jiklew.** Funkciyalardı differenciallaw menen baylanıslı ámellerdiń biri funkciyanı  $x_0$  noqattıń dógeresinde Teylor qatarına jiklew ámeli bolıp tabıladı.

Eger  $y = f(x)$  funkciya  $x_0$  noqattıń bazı bir dógeresinde anıqlanǵan bolsa hám  $x_0$  noqatta qálegen tártiptegi tuwındıǵa iye bolsa, onda

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!} (x - x_0)^n$$

dárejeli qatar Teylor qatarı dep ataladı. Eger  $x_0 = 0$  bolsa, onda bul qatar Makleron qatarı boladı.

Mathcad programmasında tek ǵana bir ózgeriwshili funkciyalardı emes, birneshe ózgeriwshili funkciyalardı da qatarǵa jiklewge boladı.

Funkciyalardı qatarǵa jiklew ushın Symbolic panelindegi series buyırığı qollanıladı. Bunda series buyırığı shertiledi, onıń aldınan funkciya jazıladı. Bul buyırıqtan keyin, útirден keyin qatarǵa jiklew ámelge asırılatuǵın ózgeriwshi kirgiziledi. Keyin útir arqalı approksimaciya tártibi kórsetiledi.

Endi menyu arqalı qatarǵa jiklewdi qaraymız. Qandayda bir funkciyanı qatarǵa jiklew ushın dáslep funkciya kirgiziledi. Keyin qatarǵa qaysı ózgeriwshi boyınsha jiklew kerek bolsa, sol ózgeriwshi ajratıladı hám de



*Symbolics/Variable/Expand to Series...* buyrığı beriledi. Bunnan keyin, payda bolğan *Expand to Series* aynasında gerekli approksimaciya tártibi (*Order of Approximation*) kirgizilip, *Ok* túymesi basıladı.

**10-mısal.**  $f(x, y) = \cos(x - y^2)$  funkciyasın  $x$  hám  $y$  boyınsha Makleron qatarına jikleń.

**Sheshiliwi.** Bunı *series* buyrığınan paydalanıp qatarğa jikleyviz.

$$f(x, y) := \cos(x - y^2)$$

$$f(x, y) \text{ series ,x} \rightarrow \cos(y^2) + x \sin(y^2) - \frac{x^2 \cdot \cos(y^2)}{2} - \frac{x^3 \cdot \sin(y^2)}{6} + \frac{x^4 \cdot \cos(y^2)}{24} + \frac{x^5 \cdot \sin(y^2)}{120}$$

$$f(x, y) \text{ series ,y} \rightarrow \cos(x) + y^2 \cdot \sin(x) - \frac{y^4 \cdot \cos(x)}{2}$$

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

$$f(x, y) \text{ series ,y,8} \rightarrow \cos(x) + y^2 \cdot \sin(x) - \frac{y^4 \cdot \cos(x)}{2} - \frac{y^6 \cdot \sin(x)}{6}$$



## 4-TEMA: LATEX sistemasında islew tiykarları

### REJE:

1. LATEX sistemasında tekstlerdi formatlaw
2. LATEX sistemasında keste hám grafikler jaratıw
3. LATEX sistemasında matematik formulalar hám prezentaciyalar tayarlaw.

**Tayanışh sózler:** *LaTeX, TEX, formula, formatlaw.*

**LaTeX** — hár qıylı kórinistegi hújjetlerdi jaratıw hám redaktorlaw ushın mólsherlengen makropaket bolıp, TeX programması tiykarında isleydi. Sonın menen birge, baspa sistemalarında da qollanıladı.

Bul paket járdeminde túrli kórinistegi maqalalar, esabatlar, prezentaciyalar, bunnan tısqarı pútkil boshli kitaplardı jazıw múmkin. Ol jaǵdayda túrli matematikalıq formulalardı jazıw júdá qolay, sonın menen birge, kesteler jaratıw, siltemeler menen islew, cıfırlı hám belgili dizimler payda etiw sıyaqlı ámeller avtomatlastırılǵan. Bunnan tısqarı, taǵı basqa qosımsha paketler de bar bolıp, olardıń járdeminde hújjet jaratıw anaǵurlım ánsat hám qızıqlı kóriniske keledi.

Pakettiń dáslepki versiyası 1984-jılda Lesli Lempört tárepinen islep shıǵılǵan. Házirgi versiyası LaTeX2 $\epsilon$  dep atalǵan bolıp, 1994-jılda jaratılǵan.

Bul paket járdeminde jaratılǵan fayl keńeytpeşi \*.tex keńeytpege iye boladı.

Házirgi kúnde zamanagóy analitik sistemalar, misalı, Maple, Mathematica, Maxima yamasa Reduce sıyaqlılarda jaratılǵan hújjetti \*.tex formatqa ótkeriw múmkinshiligi bar.

Wikipediada da matematikalıq formulalardı baspadan shıǵarıw ushın áyne TeX



sintaksisidan paydalaniladi.

## Múkinshilikleri

Ulıwma alǵanda, programma múkinshilikleri shegaralanbaǵan (jańa makroslardı programmalaştırıw múkinshiligi sebepli). Tórende onıń CTAN serverinen júklep alıw múkin bolǵan múkinshilikleri keltirilgen:

- ✓ Hújjetti strukturalıq bólimlerge ajratıw ;
- ✓ Abzac, sózler arasındaqı bos jaylardı avtomatikalıq anıqlaw ;
- ✓ Graflar, diagramma hám sxemalardı baspadan shıǵarıw ;
- ✓ Organikalıq ximiya hám Organikalıq bolmaǵan ximiyaǵa tiyisli ximiyalıq formulalar hám molekulyar baylanıswlardı súwretlew;
- ✓ Matematikalıq formulalar, teńlemeler, teńlemeler sisteması, operatorlardı súwretlew;
- ✓ Bibliografiyalar payda etiw hám olardı redaktorlaw ;
- ✓ Formula, súwret, kesteler ushın siltemeler jaratıw hám redaktorlaw ;

hám taǵı basqa.

## Hújjet dúzilisi

Qaysı bolıp tabıladı mániste, LaTeXda hújjet jaratıwdı programmalaştırıwǵa uqsatıw múkin. Sebebi, ol jaǵdayda jaratılǵan hújjet — bul túrli buyırıq hám operatorlardıń izbe-izligi kórinisindegi fayl. Hújjetniń ózi preambula hám tiykarǵı bólim ga bólinedi.

Preambulada jaratılıp atırǵan hújjetniń qatlamı, bet ólshemleri, isletiletuǵın paketler dizimi, hújjet avtorı, jaratılǵan sáne hám basqalar anıqlanadı. Mısalı, preambulaning kórinisi tómendegishe bolıwı múkin: (LaTeX de túsindirmeler % belgisi járdeminde beriledi):

```
\documentclass[14pt]{article}%Yaratiladigan hujjat maqola ko'rinishida, 14
pt shriftda yoziladi
\usepackage{amsmath}%Matematik formulalarni yozish uchun foydalaniladigan
paket
\usepackage[russian]{babel}%Kirill harflarini aks ettirish uchun
mo'ljallangan maxsus paket
\usepackage{geometry}%Sahifa o'lchamlarini belgilash uchun paket
\geometry{
    top=2cm,
    bottom=2cm,
    left=3cm,
    right=2cm}
\title{LaTeX}%Maqola sarlavhasi
```



```
\date{\today}%Maqola yaratilgan vaqt (boshqa sanani o'rnatish uchun esa  
'12.12.2012' deb yozish mumkin)
```

Hujjetniń tiykarǵı bólegi `\begin{document}` hám `\end{document}` buyırıqları arasında jazıladı. Mısalı,

```
\begin{document}  
\textbf{LaTeX} – turli xil ko'rinishdagi hujjatlarni yaratish va  
tahrirlash uchun mo'ljallangan makropaket bo'lib, TeX dasturi asosida  
ishlaydi. Shuningdek, nashriyot tizimlarida ham qo'llaniladi.
```

Ushbu paket yordamida turli ko'rinishdagi maqolalar, hisobotlar, taqdimotlar, bundan tashqari butun boshli kitoblarni yozish mumkin. Unda turli matematik formulalarni yozish juda qulay, shuningdek, jadvallar yaratish, havolalar bilan ishlash, raqamli va belgili ro'yxatlar hosil qilish kabi amallar avtomatlashtirilgan. Bundan tashqari, yana boshqa qo'shimcha paketlar ham bor bo'lib, ularning yordamida hujjat yaratish birmuncha oson va qiziqarli ko'rinishga keladi.

```
\end{document}
```

## Mısal

### LaTeX da jazılǵan kod

```
\documentclass[12pt]{report}  
\usepackage{amsmath}  
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{geometry}  
\geometry{  
    paperheight=29.7cm,  
    paperwidth=21cm,  
    left=3cm,  
    right=2cm,  
    top=2.5cm,  
    bottom=2cm,  
}  
Frenelning sinus integrali  
\begin{equation}  
S(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^x\frac{\sin t}{\sqrt{t}}dt  
\end{equation}  
  
Frenelning kosinus integrali  
\begin{equation}  
C(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^x\frac{\cos t}{\sqrt{t}}dt  
\end{equation}  
  
Sinus integral  
\begin{equation}  
si(x)=-\int_x^{\infty}\frac{\sin t}{t}dt  
\end{equation}
```

Kosinus integral



```

\begin{equation}
ci(x)=-\int_{x}^{\infty}\frac{cost}{t}dt
\end{equation}

Eulerning dilogarifmik integrali
\begin{equation}
Li_{2}(x)=-\int_{0}^{x}\frac{\ln(1-x)}{x}dx=\sum_{k=1}^{\infty}\frac{x^k}{k^2}
\end{equation}

Binomial koeffitsiyentlar
\begin{subequations}
\begin{equation}
C_n^m=\frac{n!}{m!(n-m)!}
\end{equation}
\begin{equation}
C_n^0=1
\end{equation}
\begin{equation}
n!=1\cdot 2\cdot 3 \dots (n-1)\cdot n
\end{equation}
\begin{equation}
(2n)!!=2\cdot 4\cdot 6\dots (2n)=2^n n!
\end{equation}
\begin{equation}
(2n+1)!!=1\cdot 3\cdot 5\dots (2n+1)
\end{equation}
\begin{equation}
n!=\left\{
\begin{array}{lr}
(2k)!!,\ \ \ \ \ \ n=2k\\
(2k+1)!!,\ \ \ n=2k+1
\end{array}
\right.
\end{equation}
\begin{equation}
0!!=(-1)!!=1
\end{equation}
\end{subequations}

\B_n - Bernulli sonlari.

\B_0=1
\B_1=-\frac{1}{2}
\B_2=\frac{1}{6}
\B_4=-\frac{1}{30}
\B_6=\frac{1}{42}
\B_8=-\frac{1}{30}
\B_{10}=\frac{5}{66}
\B_{12}=\frac{691}{2730}
\B_{2n+1}=0,\ \ \ \ \ \ n=1,2,3,\dots,

\begin{equation}
B_n=\sum_{k=0}^n C_n^k B_k
\end{equation}
\end{document}

```





## Nátiyje

Frenelning sinus integrali

$$S(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \frac{\sin t}{\sqrt{t}} dt \quad (1)$$

Frenelning kosinus integrali

$$C(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x \frac{\cos t}{\sqrt{t}} dt \quad (2)$$

Sinus integral

$$si(x) = - \int_x^\infty \frac{\sin t}{t} dt \quad (3)$$

Kosinus integral

$$ci(x) = - \int_x^\infty \frac{\cos t}{t} dt \quad (4)$$

Eulerning dilogarifik integrali

$$Li_2(x) = - \int_0^x \frac{\ln(1-x)}{x} dx = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^k}{k^2} \quad (5)$$

Binomial koeffitsiyentlar

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!} \quad (6a)$$

$$C_n^0 = 1 \quad (6b)$$

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n-1) \cdot n \quad (6c)$$

$$(2n)!! = 2 \cdot 4 \cdot 6 \dots (2n) = 2^n n! \quad (6d)$$

$$(2n+1)!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \dots (2n+1) \quad (6e)$$

$$n!! = \begin{cases} (2k)!!, & n = 2k \\ (2k+1)!!, & n = 2k+1 \end{cases} \quad (6f)$$

$$0!! = (-1)!! = 1 \quad (6g)$$

$B_n$  — Bernulli sonlari.

$$B_0 = 1$$

$$B_1 = -\frac{1}{2}$$

$$B_2 = \frac{1}{6}$$

$$B_4 = -\frac{1}{30}$$

$$B_6 = \frac{1}{42}$$

$$B_8 = -\frac{1}{30}$$

$$B_{10} = \frac{5}{66}$$

$$B_{12} = \frac{691}{2730}$$



## IV. KEYSLAR

### **1-keys ushın tema**

Matematikalıq sistemalardı ornalıwda kelip shıǵatuǵın mashqalalar keltirip ótiń hám sebeplerin analiz qılıń.

### **2-keys ushın tema**

MathCad hám Maple sisteması arasındaǵı ózgesheliklerdi analiz qılıń.

### **3-keys ushın tema**

Siz jumıs islep atırǵan joqarı oqıw ornında tálim-tarbiya tarawında ámelge asırılıp atırǵan ózgerisler boyınsha tájriybelerdi bólisiń, usınıslar beriń.

### **4-keys uchun mavzu**

Tálim processinde IKT ornı hám rolin túsindirip beriń maqsad nimalardan iborat ekanligini ilmiy asoslang.

### **5-keys uchun mavzu**

Matematika ilimin rawajlandırıw boyınsha usınıslarınızdı beriń.



## V. GLOSSARIY

| Tusnikler                    | Mazmunı   |
|------------------------------|---|
| Koordinata sıziqları         | <p>noqatlarınıń bir koordinatası turaqlı mánisti saqlaytuǵın sıziqlar. <math>xOy</math> tegisliginde bunday sıziqlar <math>x=const</math> yamasa <math>y=const</math> teńlemeleri menen anıqlanadı</p>  |
| n ólshemli affinlıq keńislik | <p>tómendegi aksiomalar sistemasın qanaatlandıratuǵın tochkalar hám vektorlar kópligi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eń kem bolǵanda bir noqat bar boladı.</li> <li>2. Hárqanday A hám B noqatlarınıń tártiplengen jubına bir, tek ǵana bir <math>\overrightarrow{AB}</math> vektori sáykeslendiriledi.</li> <li>3. Hárqanday A noqatı hám <math>\vec{x}</math> vektori ushın <math>\overrightarrow{AB} = \vec{x}</math> teńligi orınlanatuǵın bir, tek ǵana bir B noqatı bar boladı.</li> <li>4. Eger <math>\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}</math> bolsa , onda <math>\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{DC}</math> boladı.</li> <li>5. Hárqanday <math>\vec{x}</math> hám <math>\alpha</math> sanı ushın <math>\alpha\vec{x}</math> vektori anıqlanǵan boladı. (bul <math>\vec{x}</math> vektorınıń <math>\alpha</math> sanına kóbeymesi dep ataladı).</li> <li>6. <math>(\alpha+\beta)\vec{x} = \alpha\vec{x} + \beta\vec{x}</math></li> <li>7. <math>\alpha(\vec{x} + \vec{y}) = \alpha\vec{x} + \alpha\vec{y}</math></li> <li>8. <math>\alpha(\beta\vec{x}) = (\alpha\beta)\vec{x}</math></li> <li>9. <math>1 \cdot \vec{x} = \vec{x}</math></li> <li>10. n sıziqlı baylanıssız vektorlar bar boladı, al qálegen <math>n+1</math> vektor sıziqlı baylanıslı boldı.</li> </ol> |
| Vektor                       | <p>óziniń moduli (sanlıq shaması) hám baǵıtı menen háreketlenetuǵın</p> <p>shamalar vektor dep ataladı. Vektorlar baǵıtlanǵan kesindiler túrinde súwretlenedi.</p> <p>Baǵıtlanǵan kesindiniń birinshi ushı (A noqatı) vektordıń baslanǵısh noqatı, al ekinshi ushı (B noqatı) vektordıń aqırǵı noqatı dep ataladı</p>   |



## VI. PAYDALANILGAN ÁDEBIYATLAR DIZIMI

### ÁDEBIYATLAR DIZIMI

1. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон бўлади. 3-ЖИЛД / Ш.М. Мирзиёев. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 592 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-ЖИЛД / Ш.М. Мирзиёев. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-ЖИЛД / Ш.М. Мирзиёев. – Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 592 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курамиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.
6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг “Талим тўғрисида”ги Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий талим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий талим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.



13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантири чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий талим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий талим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.
16. Andrea Prosperetti, *Advanced Mathematics for Applications*, Cambridge University Press, 2011.
17. I. M. Rikhsiboev and N. S. Mohamed, *Engineering Mathematics 2*, Malaysia, 2019.
18. Karl Berry, *The TEX Live Guide—2020*
19. *Maple 15 user manual*, Maplesoft, 2016, 462 p.
20. Margaret L. Lial, Thomas W. Hungerford, John P. Holcomb, Bernadette Mullins, *Mathematics with Applications In the Management, Natural and Social Sciences (11th Edition)*, Pearsonб 2018.
21. Кирянов Д. *Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0*. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 432 с.





**Қарақалпақ мәмлекетлик университети жанындағы Педагог кадрларды қайта таярлау және олардың қәнигелигин жетилистириу аймақтық орайының Жоқары оқыу орынлары тыңлаушыларына арналған «Математикада информацион технологиялар» пәниниң оқыу-методикалық комплексине**

### **ПИКИР**

Алгоритмлестириу және программаластыриу технологиялары кафедрасы баслығы, PhD.доц. Б.Самандаров тәрeпинен «Математикада информацион технологиялар» пәниниң оқыу-методикалық комплекси қурылысы жағынан Исши оқыу бағдарламасы, модулди оқытыуда қолланылатуғын интерактив тәлим методлары, лекция текстлери, әмелий сабақлар ушын материаллар, тапсырмалар және оларды орынлау бойынша усыныслар, кейслер банки, глоссарий, әдебиятлар дизминен ибарат.

Пәнниң исши оқыу бағдарламасы мәмлекетлик тәлим стандартларына тийкарланып таярланған. Онда тыңлаушылардың билимине қойылатуғын талаптар, пәнниң әмелияттағы орны көрсетип өтилген. Бағдарламада әмелий сабақлардың мазмуны берилген. Бағдарламада улыума аудиториялық саат – 18, соннан лекция ушын – 8 саат, әмелий сабақлар ушын 10 саатқа мөлшерлеп дүзилген.

Лекция курсында Математик системалар – атап айтқанда MathCAD және Maple системалары хаққында улыума мағлыұматлар, мәселелер шеший басқышлары және MatLab және GeoGebra системаларында ислесиу тийкарлары хаққында зәрүр теориялық материаллар келтирилген. Хәр бир әмелий сабақ ушын материаллар, тапсырмалар және оларды орынлау бойынша усыныслар, соның менен бирге жеке тапсырмалар және тестлер ислеп шығылған.

Курсты машқалалы оқытыу бойынша кейслер ислеп шығылған және олардың орынланыуы бойынша жобалар көрсетилген. Сондай-ақ, курс бойынша глоссарийлер және әдебиятлар дизими берилген.

Улыұмаластырып айтқанда, «Математикада информацион технологиялар» курсы бойынша дүзилген оқыу-методикалық комплексити жоқары оқыу орынлары тыңлаушыларын оқытыуда пайдаланыуға болады деп есаплайман!

**Пикир билдириуши:**

**Ф-м.и.к., доц. А.Бекиев**

**ҚМУ, Әмелий математика кафедрасы**

