

**S. HANOW, M. ATAÝEW, S. HANOWA**

**MATEMATIKADA KOMPÝUTER USULLARY**

**Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin  
okuw gollanmasy**

**Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi**

**Aşgabat 2010**

Bu okuw gollanmasynda häzirki zaman kompýuterlerinde matematiki meseleleri çözmeklik üçin programma döretmekligiň esaslary barada maglumatlar getirilýär. Gollanma ýokary okuw mekdepleriniň talyplaryna, informatika mugallymlaryna we giň okyjylar köpçüligine niýetlenen.

# **1. Giriş. Maglumat, olaryň üstünde dürli işleri geçirmek we ýatda saklamak. Matematiki häsiýetli maglumatlar we olarda işlemeklik aýratynlyklary. Matematiki modelirleme düşünjesi.**

Türkmenistanyň Hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň üstünlikli alyp barýan içeri we daşarky syýasaty şu günlerki beýik galkynyşlar we täze özgertmeler zamanamyzda watanymyzyň mundan beýläk-de gülläp ösmegine ägirt uly itergi berýär. Ykdysadyýetimiziň ähli pudaklary pajarlap ösýär, ylymda we bilimde düýpli özgerişler dowam edýär. Hormatly Prezidentimiziň hut özüniň ak pata bermeginde täze bilim edaralary gurlup ulanylmaga berilýär. Olar häzirki zamanyň ösen tehniki serişdeleri, şol sanda kompýuterler bilen doly enjamlaşdyrylýar. Bu barada Hormatly Prezidentimiz şeýle diýýär: **“Ýurduň ykdysady kuwwatyny artdyrmak, ony ösen döwletleriň hataryna goşmak üçin, ilki bilen, bilimli, ruhy baý, maksadaokgunly, sagdyn pikirlenmäge ukyply, Watana wepaly, kämil nesli kemala getirmeli”.**

Halk hojalygynda ýüze çykýan dürli meseleleri ýokary takyklykda çalt çözmeklik häzirki zaman kompýuterlerini doly derejede we döredijilikli ulanyp bilýän hünärmenlere gönüden-göni baglygyr. Häzirki döwürde okatmagyň we öwretmegiň kämil hem-de öndebaryjy tehnologiýalary giňden ulanylýar. Olar esasan, kompýuterler, Internet we telekommunikasiýalar bilen jebis baglanşyklydyr. Kompýuterler bilen baglanşykly okatmagyň we öwretmegiň häzirki zaman kämil

tehnologiýalaryna multimedíýany, interaktiw serişdelerini, distansion öwretme tehnologiýasyny we başgalary görkezmek bolar. Bu bolsa dürli matematiki meseleleri çözmekligiň algoritmlerini düzmekligi we häzirki zaman kompýuterlerinde programmirlenmäniň esaslaryny bilmekligi talap edýär.

Adamzat taryhynyň ähli döwürlerinde hasap gurallaryna bolan zerurlyk yzygiderli ýuze çykyp gelipdir. Adam hasap üçin ilki öz eliniň barmaklaryny ulanypdyr. Soňra ol iň bir ýönekeý gurluşlardan - çyzykly taýajyklardan, düwünli yüpjagazlardan we başgalardan peýdalanyňy başlapdyr.

Has kämil hasap gurallaryndan peýdalanmak zerurlygy abak diýlip atlandyrylýan guralyň döredilmegine getirdi. Bu guraly biziň eýýamyzdan öň V asyrdaky Müsürde ulanylyp başlanypdyr. Ol häzirki zamanda ulanylyp ýörlen rus şetlaryna meňzeş hasap guralydyr.

XVII asyrdaky matematikada logarifm oýlanyp tapylýar we logarifmik çyzgyç hasap guralyndan peýdalanylyp başlanýar. Onda eýýäm çylsyrmyly hasaplar hem ýerine ýetirilip bolýar. Şol döwürlerde hem ilkinji arifmetiki hasap maşynlar oýlanyp tapylýar. Olara Şikkardyň, Paskalyň, Leybnisiň arifmometrleri mysal bolup bilerler.

Hasaplaýyş tehnikasynyň ösmegine uly goşant goşanlaryň biri hem inlis alymy Çarlz Bebijdir. Ol XIX asyryň başynda "tapawut" maşynyny döretmeklige girişdi. Bu maşyn hasaplary adam gatnaşmazdan, ýagny awtomatiki ýerine ýetirmeklige ukyply bolmalydy. Şeýle maşyny Ç.Bebij döredti. Soňra ol uniwersal, ýagny analitik maşyny döretmeklige girişdi. Ýöne ylmyň we tehnikanyň

şol döwürdäki derejesi şeýle maşyny döretmeklige mümkinçilik bermedi. Bebijiň pikiriçe, uniwersal maşynyň sanlary ýatda saklamak üçin ýat gurluşy, arifmetiki amallary ýerine ýetiriji gurluşy, maglumatlary giriziji we çykaryjy gurluşlary bolmalydyr. Bu bolsa häzirkizaman elektron hasaplaýyş maşynlarynda hem şeýledir. Maglumatlary girizmekde perfokartalary, ýagny gönüburçly gaty kagyzlary peýdalanmaklygy makul bilipdi. Bebijiň öňdebaryjy ideýalary we meýilnamalary diňe 100 ýyl geçenden soň hasyl boldy.

Ilkinji elektromehaniki hasap maşynlary 1937-nji ýylda A.Atanasow tarapyndan döredildi. Elektrik releli maşyny 1944-nji ýylda ABŞ-da G.Aýtken tarapyndan döredildi we ol "Mark-1" diýlip atlandyrylypdyr.

Ilkinji elektron-hasaplaýyş maşyny 1945-nji ýylda ABŞ-da döredildi we ol ENNIAC diýlip atlandyryldy.

Häzirkizaman elektron-hasaplaýyş maşynlarynyň nazaryýetini döretmekde köp işleri eden alymlaryň biride, amerikan matematigi Jon Fon Neýmandyr. J.F.Neýman hasaplaýyş maşynlaryň ýadyna maglumatlar bilen bir hatarda yerine yetirmeli işleriň yzygiderligini, ýagny programmany hem girizmekligi tekliptdi. Programmanyň hasabyň netijesine göre özüniň ýerine ýetirilişini üýtgetmäge hem mümkinçiligi bardyr.

Önki SSSR-de ilkinji elektron-hasaplaýyş maşyny 1951-nji ýylda akademik S.A.Lebedew tarapyndan döredildi we ol MESM(kiçi elektron-hasap maşyny) diýlip atlandyryldy. Bir ýyldan son BESM(uly elektron-hasap maşyny) döredilip, ol Yewropada iň kuwwatly maşynlaryň biri hasaplanypdyr.

EHM-leriň ösüş taryhyny tapgyrlara bölýärler. Her tapgyrdaky EHM-leriň tehniki enjamlary, tizligi, ýat möçberi we ulanylyş usullary birmeňzeşdirler. Aşakdaky tablisada olar barada maglumatlar görkezilendir.

<b>Tapgyr y</b>	<b>Tizligi, 1 sek.müň. amal</b>	<b>Ýylla r</b>	<b>Enjamy</b>	<b>Ulanylyş düzgüni</b>
I	10	40-50	Elektron lampa	Maşyn dili
II	100	50-60	Tranziste r	Algoritm ik dili
III	1000	60-70	Integral shemalar	Parallel ulanmak
IV	100000	70-80	Uly integral shemalar	Uzakdan ulanmak
V	10000000 0	Häzir	Optiki enjamala r	Tebigy dili ulanmak

Soňky tapgyrdaky EHM-ler entek döredilip ýör. Häzirki döwürlerde Super EHM-lerden hem-de personal kompýuterlerden (PK) giňden peýdalanýarlar. Esasan-da PK-ler durmuşyň ähli ugurlarynda hökmany zerurlyga öwürüldi. PK-ler üç topara bolünýärler:

- 1) Stol üstünde goýulýanlar(DeskTop),
- 2) Ýanyňda göterilýän(Portatiw, Notebook),
- 3) Professiýonal iş stansiýalary(Work Station).

Personal kompýuterlerler şu esasy gurluşlardan ybarat:

- a) Sistema blogy,
- b) Klawiýatura
- c) Displeý.

Sistema blogynda (metal gapda) PK-nyň ähli elektron enjamlary: mikroprosessor, ýat, wideýoplata we ş.m., maglumat saklaýjy (winçester disk), maglumat okaýjylar(kompakt we çeýe diskleri okaýjy-ýazyjy), elektrik çeşmesi blogy we başgalar saklanýarlar. Klawiýatura PK-iň ýadyna maglumat girizmekde ulanylýar. Ondaky klawişler (düwmeler) birnäçe toparlara bölünýärler: elipbiý-sifrler, kursor dolandyryjylar, funksiýonal, redaktileme(üýtgetme) we ýörite dolandyрма klawişleridir.

Displeý bolsa girizilýän maglumatlary we alynýan netijeleri görmekde peýdalanylýar. PK-lere goşmaça gurluşlary hem birikdirip bolýar. Olara manipulýatorlar, printerler (çapçylar), skanerler (şekilokaýjylar) we ş.m. mysal bolup bilerler. PK-leri işletmeklik we işini bes etmeklik belli bir tertip boýunça amala aşyrylýar. İşletmekde: 1)sistema blogy, 2)displeý, 3)goşmaça gurluş (zerur bolsa). Öçürilende bolsa bu tertip tersine amala aşyrylýar. Ýöne ilki "Işi gutarma" prosedurasyny(amallaryny) ýerine ýetirmelidir. Ýagny Start(Пуск),ShutSown(Завершение работы) menýu punktlaryny ýerine ýetirmelidir.

Personal kompýuterlerde esasy işler programmalar diýlip atlandyrylýan ýörite serişdeleriň kömegi bilen amala aşyrylýär. Programmalar bolsa programmirlеме (algoritmiki) dilleri diýlip atlandyrylýan serişdeleriň kömegi bilen döredilýär. Şeýle dillere Basic, Pascal, C++ we başgalar mysal bolup biler. "Matematikada kompýuter usullary" diýen dersiň esasy maksady Basic

programmirlleme diliniň esaslaryny öwrenmek we onuň kömegi bilen matematikada ýüze çykýan meseleleri kompýuterde çözmekligi başarmak bolup durýar.

Elektron-hasaplaýyş maşynlaryň kömegi bilen mesele çözmek üçin birnäçe tapgyrlardan ybarat işleri ýerine ýetirmeli. Olara aşakdakylar degişlidirler:

- Meseläniň matematiki modelini düzmeli, ýagny gözlenýän we berlen ululyklary baglaýan matematiki aňlatma dužmeli;
- Matematiki modeli derňemeli, ýagny meseläniň çözüwiniň barlygy we onuň ýeketäkligi anyklanylmaly;
- Matematiki modeli çözmek üçin usul saýlap almaly;
- Matematiki usulyň algoritmini düzmeli;
- Düzülen algoritmiň programmasyny düzmeli;
- Programmany personal kompýutere girizmeli;
- Kompýuterde netije almaly we netijäni jedwel ýa-da şekilnama görnüşinde(grafik, diagramma we ş.m.) görnüşinde aňlatmaly;
- Alnan netijeleri derňemeli, ýagny ýörite barlagnamalaryň kömegi bilen netijeleri barlamaly we olaryň dogrudygyna göz ýetirmeli.

## **2. ALGORITMLER WE ALGORITMLEŞDIRMEK.**

Biz özümiziň gündelik durmuşymyзда käbir zerur netijäni almak üçin gerek bolan dürli amallaryň yzygiderligini beýan edýän düzgünler bilen iş salyşýarys. Şeýle düzgünlere telefon-awtomatdan peýdalanmak, iki



köpbelgili sanlary köpeltmek, kesimi deň ikä bölmek we ş.m. mysal getirip bolar. Olaryň hemmesine algoritmler diýilýär. Bu söz orta asyrlarda Merkezi Aziýada ýaşap geçen dunya belli alym-matematik Ben-Musa Al-Horezminiň ady bilen baglanşyklydyr.

Diýmek algoritm meseläni çözmek üçin zerur bolan amallaryň yzygiderliginiň beýanydyr. Algoritmeleriň esasy häsiýetleri aşakdakylardan ybaratdyr:

1) Diskretlik, ýagny mesele çözmek prosesini ýönekeý amallaryň yzygyderliginden-ädimlerden düzüp bolýar.

2) Kesgitlilik(determinirlik), ýagny algoritmiň düzgüni aýdyň we birbahaly bolmaly. Ondaky amallar mehaniki häsiýete eýe bolmaly.

3) Netijelilik, ýagny algoritm elmydama birnäçe tükenikli amallardan son, meselaniň çözülişine getirmelidir.

Döredilýän algoritmleri ýazmak üçin birnäçe serişdelerden peýdalanyp bolýar. Olara aşakdakylar mysal bolup bilerler:

- tebigy dilde;
- blok-shema görnüşinde;
- algoritmik dilde;

Algoritmeler tebigy dilde ýazylanda aşakdaky görnüşli konstruksiyalardan peýdalanýarlar:

- 1) Hasap tapgyry:  $v = \text{aňlatma}$ .
- 2) Şert barlamak: eger şert onda  $N$ -e gitmeli.
- 3) Hasaplamalaryň ahyry: hasaplamanyň sony.
- 4)  $N$  belgili tapgyra geçmek:  $N$ -e gitmeli.

Algoritmiň grafiki aňladylyşyna blok-shema diýip aýdylýar. Şonlukda algoritmiň dürli tapgyrlary geometriki

figuralaryň üsti bilen aňladylýar. Ol figuralara aşakdakylar mysal bolup bilerler:

1) Gönüburçluk. Bu figura algoritmdäki dürli hasaplary görkezmekde ulanylýar. Onuň bir girişi we bir çykyşy bardyr.

2) Romb. Ol figura algoritmdäki şertleri barlamak üçin peýdalanylýar. Onuň bir girişi we iki sany çykyşy bardyr.

3) Ellips. Ol figura algoritmiň başyny we ahyryny görkezmekde peýdalanylýar. Algoritmiň başynda ol figuranyň diňe çykyşy, ahyrynda bolsa diňe girişi bardyr.

4) Parallelogram. Ol figura algoritmiň girizilýän ululyklaryny görkezmekde peýdalanylýar. Onun bir girişi we bir çykyşy bardyr.

5) Bir burçy kesilen gönüburçluk. Ol figura algoritmiň berýän netijesini çykarmak üçin niýetlenendir. Onuň hem bir sany girişi we bir sany çykyşy bardyr.

6) Ahli burçy kesilen gonuburçlyk. Ol figura algoritmlerde gaýtalanýan amallary görkezmek üçin peýdalanylýar. Onuň iki sany çykyşy we bir sany girişi bardyr.

7) Ikeldilen gönüburçluk. Ol figura bölek programmalary görkezmekde peýdalanylyp bilner. Onuň bir çykyşy we bir girişi bardyr.

Algoritmik diller tebigy dillere ýakyndyr. Ýöne onuň konstruksiýalary we düzgünleri has berkdir. Bu bolsa ol dilde ýazyljak algoritmiň ýalňyşsyz bolmagyna ýardam edýär. Algoritmik dilde ýazylan algoritmlere programmalar diýilýär. Programmalary ýerine ýetirmeklik üçin bolsa, elektron-hasaplaýyş maşynlary ulanylyp bilner. Algoritmik dillere aşakdakylar mysal bolup bilerler:

BASIC, PASCAL, C++, FORTRAN, COBOL, MODULA we ş.m.

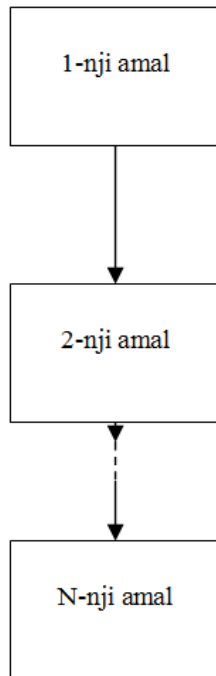
Elektron-hasaplaýyş maşynlaryndan peýdalanylýan matematiki meseleleri çözmeklik aşakdaky tapgyrlardan ybaratdyr:

- meseläni professional derejede formulirllemeli;
- meseläniň matematiki goýluşy;
- meseläniň çözüliş usulyny saýlamaly;
- maglumatlaryň düzümini saýlamaly we algoritmini döretmeli;
- programmirlemeli;
- programmanyň üstünde işlemeli we testirlemeli;
- alnan netijeleri dernemeli.

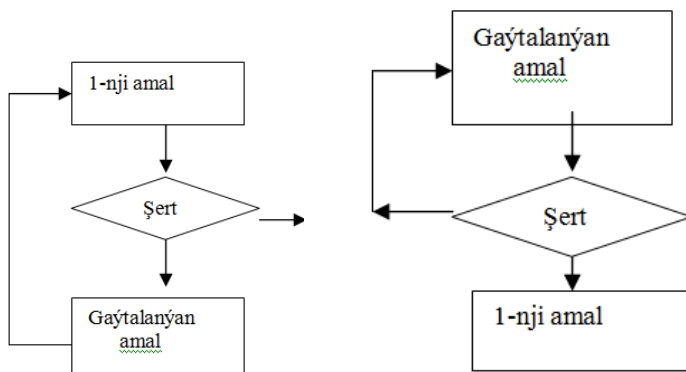
Meseläni çözmekligin algoritmini döretmek diýip meseläni yonekey aýry-aýry tapgyrlara bolmak diýilmekdir. Ol tapgyrlarda galyndylary saýlamaly we olaryň gurnalysyny kesgitlemeli. Sonlukda algoritmleriň adaty gornuslerinden we olaryň utgasmalaryndan peýdalanmalydyr. Döredilýän algoritmleri blok-shemalar gornusinde anlatmaly we olaryň ahyrky netijesini programma yazgysyna geçirmeli.

Algoritmleriň adaty gornuslerine aşakdakylar degislidirler:

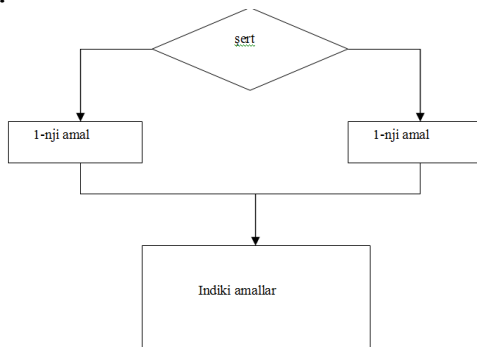
1) Döwamylyk, ýagny bloklaryň we olaryň toparlarynyň yzygiderli gelmegidir. Programmada bu operatorlaryň yzygiderligidir. Onuň blok-shemasy aşakdaky şekilde görkezilendir:



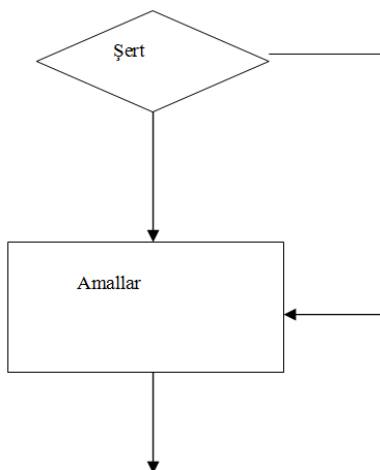
2) Gaýtalama, ýagny bu birnäçe amallaryň yzygiderligini gaýtalap ýerine ýetirilmegidir. Onuň blok-shemalary aşakdaky şekillerde görkezilendir:



3) Şahalanma, ýagny ol şerti barlamak we onuň netijesi boýunça amaly ýerine ýetirmekligi amala aşyrmakda peýdalanylýar. Onuň blok-shemasy aşakdaky şekilde görkezilendir:



4) Aýlanyp geçmek, ýagny ol sahalanmanyň hususy haly bolup, şahalaryň birinde hiç-hili amal ýerine ýetirilmeyär. Onuň blok-shemasy aşakdaky şekilde görkezilendir:



5) Parametrli gaýtalama, ýagny bir parametriň (üýtgeýjiniň) bir bahadan başlap beýleki baha çenli käbir ädim bilen üýtgände birnäçr amallar gaýtalanyp ýerine ýetirilýärler.

### **3.Beýsik diliniň elipbiýi we ýönekeý konstruksiýalary. Diliň umumy häsiýetnamasy. Sanlar, näbelliler, adaty funksiýalar, arifmetiki aňlatmalar.**

Beýsik algoritmiki dili elektron-hasaplaýyş maşynlary (EHM) bilen gepleşik arkaly iş geçirmek (mesele çözmek) üçin programma (maksatnama) düzmeklige niýetlenendir. Bu diliň kömegi bilen hasap we tekst (beýan) häsiýetli uly bolmadyk göwrümlü maglumatlaryň üstünde dürli meseleleri çözmekligi programmirmek amala aşyrylyp bilner. BASIC sözi (Beginners All purpose Symbolic Instruction Code) - öwrenijiler üçin simwoliki instruksiýalaryň köpmaksatly dili manyny berýär.

Beýsik diliniň elipbiýi aşakdakylardan ybarat:

A-Z latyn harplardan;

0-9 arap sifrlerden;

.(nokat), ;(nokatly otur), ,(otur), "(goşa dyrnak), '(apostrof) belgilerden;

+(goşmak), -(aýyrmak), \*(köpeltmek), /(bölmek), \ (bitin bölmek), ^ (derejä göstermek) arifmetiki belgilerden;

(,) -açyk we ýapyk ýaýlardan;

\_ (boşluk)-dan;

<,>,-gatnaşyk belgilerinden;

\$, &, @, #, %, ! -ýörite belgilerden we başgalardan.

Beýsikde programma setirlerden ybarat. Her setirde bir ýa-da ikinokat(:) bilen çäklenen birnäçe operatorlar bolup biler. Setirler nomerlenip hem bilner. Ýöne ol hökmany däldir. Beýsikde ulanylýan ululyklar dürli kysymly bolup bilerler. Bitin kysymly ululyk 2 baýt ýadyň bölegini eýeläp, ol -32767 den 32767-e çenli aralykdaky sanlary kabul edip

bilýär. Uzyn bitin kysymly ululyk 4 baýt ýeri eýeleýär we olaryň araçağı iki esse giňdir. Hakyky kysym 4 baýt ýeri eýeleýär we drob(ülüş) bölekli sanlary kabul edip bilýär. Simwol kysymly ululyk 1 baýt orun eýeläp, ol islendik simwoly(eger ol simwol Beýsigiň elipbiýinde bar bolsa) kabul edip bilýär.

Ululyklar konstanta (hemişelikler), üytgeýji (üytgeýji) we aňlatma görnüşinde bolup bilýärler. Konstantalar programmanyň işiniň dowamynda üytgeýjiler ýaly öz bahalaryny üýtgetmeýärler. San kysymly hemişelikler adaty sanlardyr. Ýöne bitin we drob bölekler nokat bilen çäklenýändirler. Simwol kysymly hemişelikler goşa dyrnak bilen çäklenen islendik simwollaryň yzygiderligidir. Üytgeýjiler atlary bilen aýyl-saýyl edilýärler. At hökmünde harpdan başlanýan islendik simwollaryň yzygiderligi ulanylýar. Üytgeýjileriň atларыnyň soňky simwoly onuň kysymyny hem kesgitläp biler. Mysal üçin:

a\$ - simwol üytgeýji,

a% - bitin üytgeýji,

a& - uzyn bitin üytgeýji,

a! - adaty takyklykdaky hakyky üytgeýji,

a# - ýokary takyklykdaky hakyky üytgeýji,

Eger-de adynda hiç-hili ýörite belgi ýok bolsa, onda ol üytgeýjiniň ady "!" belgili diýip hasaplanýar. Hemişeliklerden, üytgeýjilerden, amallardan we açyk-ýapyk ýaýlardan ýönekeý aňlatmalar düzülip bilner. Olar hem belli bir kysymda bolmalydyr. Simwol aňlatmalary düzülende "+" birikdirme amaly ulanylyp bilner. Mysal üçin,

a\$="Ata"

b\$="Ene"

f\$=a\$+" we "+b\$

Netijede f\$ üytgeýjiniň bahasy "Ata we Ene" bolar.

San aňlatmalary düzülende aşakdaky arifmetiki amallary ulanyp bolar:

1. Derejä göstermek (^)

2. Köpeltmek we bölmek (\*, /)

3. Bitin bölmek (\) (mysal üçin, 5\2 deňdir 2)

4. Bölmekden galýan galyndy (MOD) (mysal üçin, 45 MOD 19 bahasy 7-ä deňdir)

5. Goşmak we aýyrmak (+, -)

Çylşyrymly aňlatmalar düzülende adaty funksiýalary ulanmaklyk amatlydyr. Olara, esasan aşakdakylar mysal bolup bilerler:

Beýsikiňki ýazgysy

Matematiki ýazgysy

ABS (x)

|x|

SIN (x)

sin x

COS (x)

cos x

TAN (x)

tg x

ATN (x)

arctg x

EXP (x)

$e^{5x}$

LOG (x)

ln x

LOG2(x)

$\log_2 x$

LOG10(x)

lg x

INT (x)

[x]-iň bitin bölegi

SGN (x)

x -iň alamaty

SQR(x)

$\sqrt{x}$  -iň kwadrat köki

Aňlatmalardaky amallaryň ýerine ýetiriliş tertibi adaty matematikadaky ýalydyr, ýagny ilkinji bolup ýaýyň içindäkiler ýerine ýetirilýär, soňra adaty funksiýalaryň



bahalary hasaplanýar, soňra derejä göterme amaly ýerine ýetirilýär, soňra köpeltmek we bölmek kysymly amallar ýerine ýetirilýär(olaryň haýsysy çepde bolsa, ol ilkinji bolup ýerine ýetirilýär), ahyrynda bolsa goşmak we aýyrmak amallary ýerine ýetirilýärler).

#### **4. Baha berme we girizme-çykarma operatorlary.** **Operatorlary ýazma formaty. LET, INPUT, PRINT,** **READ, DATA, RESTORE operatorlary.**

Baha berme we girizme-çykarma operatorlary.

Baha berme (ýa-da dakma) operatorynyň kömegi bilen üytgeýjileri bahalandyryp bolýar. Bu operatoryň görnüşi aşakdaky ýalydyr:

üytgeýji = aňlatma

ýa-da

LET üytgeýji = aňlatma

bu ýerdäki aňlatmalaryň kysymy bilen üytgeýjileriň kysymy gabat gelmelidir. Üytgeýjiniň adynyň önünden san, ýagny setir nomeri hem goýulyp bilner. Şeýle edilende ol setire programanyň başga ýerlerinden geçip bolýar.

Mysal üçin

A=1+2

LET B=(A^2+1)/7.12

100 S\$="12345"+"ABÇDEF"

Bu operatoryň ýerine ýetiriliş tertibi aşakdaky ýalydyr. Ilki bilen aňlatmanyň bahasy hasaplanýar. Soňra ol baha üytgeýjä dakylýar, ýagny üytgeýjiniň önki bahasy aňlatmanyň bahasy bilen çalşylýar.

Üytgeýjiniň bahasyny programmanyň iş wagtynda klawiýatura bilen hem girizip bolýar. Onuň üçin INPUT

operatoryndan peýdalanýarlar. Bu operatoryň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

```
INPUT [;] [aýdyňlaşdyryjy_tekst],üytgeýjiler
```

Aýdyňlaşdyryjy\_tekst goşa dyrnagyň içine alynmalydyr we ony ulanmak hökman hem däl. Umuman indiden beýläk hökmany däl elementleri kwadrat ýaýlaryň içinde görkezjekdiris. Üytgeýjiler biri-birlerinden otur bilen çäklenmelidirler. Mysal üçin

```
INPUT ;"A sany giriz ",A
```

```
INPUT B,Ç$,D
```

Bu operator ýerine ýetende programmanyň ýerine ýetirilişi tä otur bilen çäklendirip sanawdaky ähli üytgeýjileriň bahalary girizilýänçä saklanýar. Bahalary girizip Enter klawişäni basmalydyr. Birinji setirde ulanylan nokatly otur (;) kursoryň indiki setiriň başyna geçirilmegi inkär edilýär. Eger-de INPUT operatorynda aýdyňlaşdyryjy\_tekst ulanylýan bolsa, onda ilki ekrana ol tekst hem-de sorag alamaty (?) çykar we cursor görkeziler. Ol ýerde üytgeýjileriň bahalary girizilmelidir. Üytgeýjileriň kysymy islendik bolup biler. Eger simwol sysymly üytgeýjiniň bahasy girizilýän bolsa, onda onuň bahasy goşadyrnagyň(") içinde görkezmek hökman hem däl.

PRINT operatorynyň kömegi bilen nabellileriň we aňlatmalaryň bahalaryny ekrana çap etmek bolýar. Bu operatoryň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

```
PRINT [çykarylýan_ululyklaryň_sanawy]
```

Sanawda konstantalar, üytgeýjiler we aňlatmalar bolup biler we olar otur(,), nokatly otur(;) bilen çäklenip bilerler. Şonlukda çap edilýän ululyklar ekrana ýa aýratyn zolaklarda ýa-da bolmasa bir boşluk bilen çäklendirilip

setirleýin çykarylar. Bu operatory USING parametrli hem ulanyp bolar. Ýagny

PRINT USING format; çykarylýan ululyklaryň sanawy  
Format simwol ululyk bilen kesgitlemnýändir. Mysal üçin  
# - her bir sifr üçin, ^^^^ - eksponensial görnüş üçin. Galan  
simwollaryň özi çykarylýar.

Mysal üçin

```
PRINT USING "###.####";A,B,C
```

```
PRINT USING "^^^";A1,B1,C1
```

```
PRINT USING "Q= ###.##";Q
```

Üytgeýjileri READ, DATA operatorlary bilen hem bahalandyryp bolar. Olaryň umumy görnüşleri:

```
READ üytgeýjileriň_sanawy
```

```
DATA bahalaryň_sanawy
```

Sanawlardakylaryň ikisi hem biri-birlerinden otur bilen çäklenmelidirler. Şonlukda üytgeýjiler deňşililikdäki bahalary alýarlar. Mysal üçin

```
READ A,B,C$
```

```
DATA 1,2,"AŞGABAT"
```

Bu iki operator ýerine ýetirilenden soňra a üytgeýjiniň bahasy 1-e, B üytgeýjiniň bahasy 2-ä, C\$ üytgeýjiniň bahasy bolsa "AŞGABAT" sözüne deň bolar.

Elbetde bahalaryň sany üytgeýjileriň sanyndan az bolmaly dälär. Ol bahalary birnäçe DATA operatorynda bölekleyin hem görkezip bolar. Birnäçe READ operatorynyň kömegi bilen şol bir DATA-daky bahalary ulanmak hem bolar. Onuň üçin RESTORE operatoryndan peýdalanmalydyr.

Mysal

```
READ A
```

```
READ B,C$
```

```
DATA 1,2
```

DATA "AŞGABAT"

Kä halatlarda şol DATA operatoryndaky bahalary gaýtadan ulanmaklyk zerurlygy ýüze çykýar. Onuň üçin RESTORE operatory bilen DATA-daky bahalar gaýtadadan dikeldilýär.

Mysal

```
READ A
DATA 2
RESTORE
READ B
RESTORE
READ C
```

operatorlary ýerine ýetenden soňra A,B,C üýtgeýjileriň bahalary 2-ä deň bolar.

## **5. Şertli we şertsiz geçiş operatorlary. GOTO, IF... THEN...ELSE operatorlary.**

Beýsik-programanyň ýerine ýetiriliş tertibi adatydyr. Ýagny setirlerdäki operatorlar çepden-saga, ýokardan-aşak ýerine ýetirilýärler. Ýöne kä wagtlar bu tertibi üýtgetmek zerurlygy hem ýüze çykýar. Onuň üçin şertli we şertsiz geçiş operatorlaryndan peýdalanmaly.

Şertsiz geçiş operatorynyň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

GOTO setir\_nomeri

Bu operator dolandyrmany görkezilen nomerli setire geçirýär. Mysala seredeliň

...

A=7

```
GOTO 5
A=9
5 PRINT A
```

...

Netijede 7 san ekrana çap ediler. Sebäbi GOTO 5 operatory bolany üçin A=9 operator ýerine ýetirilmeýär.

Şertli operatoryň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

IF şert THEN operatorlar [ELSE operatorlar]

Mysal üçin,

IF A < B THEN T=15 : V=16 ELSE T=17

Bu operatorda şert hökmünde içinde gatnaşyk amallaryny saklaýan logiki kysymly aňlatma ulanylýar. Ýagny ol aňlatmanyň bahasy ýa ýalan(0 ýa-da FALSE) ýa-da çyn (-1 ýa-da TRUE) bolmalydyr.

Şertli operator ýerine ýetirilende ilki şert barlanýar. Eger ol çyn bolsa, onda THEN-den soňky duran operatorlar ýerine ýetirilýärler, tersine bolanda bolsa ELSE-den soňkylar ýerine ýetirilýärler. Eger ELSE ýok bolsa, onda indiki setirdäki operator ýerine ýetirilýär. THEN-den soň setir nomeri hem bolup biler. Onda şert ýerine ýetende dolandyрма ol nomerli setire iberiler. Eger-de ýokarky mysalda A=1, B=2 bolsa, onda A<B şert çyn bolýar we T=15 we V=16 operatorlar ýerine ýetirilýärler.

Şertsiz geçiş operatorynyň ýene-de bir görnüşi hem bardyr.

Oňa hasaplanýan geçiş operatory hem diýilýär. Bu operatoryň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

ON aňlatma GOTO setir\_nomerleriň\_sanawy

Aňlatmanyň bahasy 0-dan 255-e çenli san bolmalydyr. Bu operator ýerine ýetirilende ilki aňlatma hasaplanýar. Onuň bitin bölegi sanawdaky geçilmeli setirleriň tertibini

görkezýär. Eger-de tertip nomeri sanawdakylaryň sanyndan köp bolsa, onda indiki setirdäki operator ýerine ýetirilýär.

Mysal üçin:

N=2

A=1

ON N+1 GOTO 5,1,4,100

1 A=10

4 PRINT A

operatorlary ýerine ýetirilende ekrana 1 san çap ediler.

Şertli operatorlarda çylşyrymly şertleri ulanmaklyk hem bolýar. Çylşyrymly şertler düzülende logiki amallardan peýdalanmalydyr. Bu amallara AND, OR, NOT mysal bolup bilerler. Ol amallaryň çynlyk jedwelleri aşakdaky ýalydyr:

X	NOT X
0	-1
-1	0

X	Y	X AND Y
0	0	0
0	-1	0
-1	0	0
-1	-1	-1

X	Y	X OR Y
0	0	0
0	-1	-1
-1	0	-1
-1	-1	-1

Mesele.

Berlen	x	ululyk	üçin
$y = \begin{cases} x^2, & \text{eger } 0 \leq x \leq 1 \\ -x^3, & \text{eger } \textit{tersin e bolsa} \end{cases}$		formula	bilen

hasaplanýan y hasaplamaly bolsun.

Meseläniň çözülişi aşakdaky ýalydyr:

CLS

INPUT "X= ";X

IF 0<=X AND X<=1 THEN Y=X^2 ELSE Y=X^3

PRINT "Y=";Y

END

Bu programmada CLS operatory kompýuteriň ekranyny arassalaýar, INPUT operatory X üýtgeýjiniň bahasyny klawiaturadan girizýär, IF operatory şerti barlaýar we şerte görä Y üýtgeýjiniň bahasyny hasaplaýar, PRINT operatory bolsa Y üýtgeýjiniň bahasyny ekrana çap edýär.

## **6. Gaýtalama operatorlary. FOR...NEXT, WHILE...WEND operatorlary.**

Eger-de birnäçe amallary (operatorlary) gaýtalap ýerine ýetirmek zerurlygy ýüze çyksa gaýtlama (ssikl) operatorlaryndan peýdalanmalydyr. Haçan-da gaýtalamalaryň sany kesgitli bolsa, onda aşakdaky görnüşli gaýtalama operatory ulanmak amtdydyr:

FOR üýtgeýji=aňlatma1 to aňlatma2 [STEP aňlatma3]

gaýtalanýan\_operatorlar

NEXT üýtgeýji

Bu ýerde üýtgeýjä ssikliň parametri hem diýilýär, aňlatma1 onuň başlangyç bahasy, aňlatma2 onuň ahyrky bahasy, aňlatma3 bolsa onuň üýtgame ädimi.

Eger ädimiň bahasy 1-e deň bolsa, onda bu operatoryň STEP bölegi ýazyрман hem bilner.

Üýtgeýjiniň bahasy birinji aňlatmanyň bahasyňa deň edilýär we eger ol baha ikinji aňlatmanyň bahasynda uly bolmasa onda gaýtalanýan operatorlar ýerine ýetirilýär. Soňra üýtgeýjiniň bahasyňa üçünji aňlatmanyň bahasy goşulýar (ýa-da aýrylýar). Eger üýtgeýjiniň bahasy entek ikinji aňlatmanyň bahasyndan kiçiligine galsa, gaýtalanmalar dowam etdiriler. Bu işler tä üýtgeýjiniň bahasy ikinji aňlatmanyň bahasyndan uly bolýança dowam etdiriler. Eger üçünji aňlatmanyň bahasy otrisatel bolsa gaýtalanmalar üýtgeýjiniň bahasy ikinji aňlatmanyň bahasyndan kiçi bolýança dowam etdirilýändir.

Mysallara seredeliň:

```
FOR i=1 to 10
....
NEXT i
FOR i=1 to 10
FOR j=1 to 20
....
NEXT j: NEXT i
```

ýa-da

```
FOR i=1 to 10
FOR j=1 to 20
....
NEXT j,i
```



bu ýerde köp nokatlar gaýtalanyp ýerine ýetirilýän operatorlary aňladýar.

Eger gaýtalanmalaryň sany belli bolmasa, onda aşakdaky görnüşli operatory ulanmalydyr:

```
    WHILE şert
    operatorlar
WEND
```

bu operatordaky gaýtalanmalar tä şert ýalan bolýança amala aşyrylýar.

Mysala seredeliň

1)

```
S=0
I=1
WHILE 1/I>0.001
  S=S+1/I
  I=I+1
END
PRINT S
```

2)

```
S=0
I=1
WHILE I<1000
  S=S+1/I
  I=I+1
END
PRINT S
```

Meselelere garalyň.

Mesele1. Berlen N natural N san üçin  $S=1+2+\dots+N$  jemi hasaplamak talap edilsin.

Meseläni dört usul bilen çözelin:

REM USUL 1

```
CLS
INPUT "N=";N
S=0
FOR I=1 TO N
S=S+I
NEXT I
PRINT "S=";S
END
REM USUL 2
CLS
INPUT "N=";N
S=0
FOR I=N TO N STEP -1
S=S+I
NEXT I
PRINT "S=";S
END
```

```
REM USUL 3
CLS
INPUT "N=";N
S=0
I=1
WHILE I<=N
S=S+I
I=I+1
WEND
PRINT "S=";S
END
```

```
REM USUL 4
```

```

CLS
INPUT "N=";N
S=0
I=N
WHILE I>=N
S=S+I
I=I-1
WEND
PRINT "S=";S
END

```

Mesele2. X üýtgeýän ululyk  $[a,b]$  kesimde  $h$  ädim bilen üýtgände  $y=x^2+x^3$  funksiýanyň bahasyny çap etmek (tabulirlmek) talap edilsin.

Meseläniň çözülişi aşakdaky ýalydyr:

```

REM MESELE 2
CLS
INPUT "A=";A
INPUT "B=";B
INPUT "H=";H
FOR X=A TO B STEP H
Y=X^2+X^3
PRINT USING "X=###.##  Y=####.### ";X;Y
NEXT X
END

```

## **7. Massiwler. Birölçegli we köpölçegli massiwler.**

**Massiwleri DIM operatory bilen beýan etmek. Massiwleriň ulanylyşyna mysallar.**

Beýsikde şol bir üýtgeýji bilen birnäçe şol bir kysymly hemişelikleri belgilemek mümkinçiligi-de bardyr. Bu iş

massiwler diýlip atlandyrylýan ululyklaryň üsti bilen amala aşyrylýar.

Massiwleriň beýan edilişi aşakdaky ýalydyr:

DIM üýtgeýji(indeks\_çägi),üýtgeýji(indeks\_çägi),...

Bu ýerde çäk ikinokat(:) bilen çäklendirilen başlangyç we ahyrky bahalary bilen berlip bilner. Eger massiw köpölçegli bolsa, onda indeksler biri-birlerinden otur bilen çäklendirilmelidir. Mysal üçin

DIM A(10), B(10:20, 25:45)

Şonlukda A birölçegli massiw bolup, onuň indeksi 0-dan 10-a çenli, we B ikiölçegli massiw bolup, onuň birinji indeksi 10-dan 20-ä, ikinjisi bolsa 25-den 45-e çenli bolup bilerler.

Eger massiwiň indeksiniň birinji çägi görkezilmedik bolsa, onda ol 0-a deň hasaplanýar. OPTION BASE n operatoryny ulanyp massiwleriň indeksleriniň aşaky çäginin sana deň edip bolar. Mysal üçin,

OPTION BASE 1

DIM A(10)

Bu beýan etme DIM A(1:10) bilen deňgüýçlidir.

Massiwleriň indekslerinde üýtgeýji hem ulanylyp bilner.

Ýöne ol üýtgeýji ilki hökmany bahalandyrylmalydyr.

Mysal üçin

INPUT N

DIM A(N)

DIM B(N,N)

opratorlary ýerine ýetirlese klawiaturadan N üýtgeýji bahalandyrylmaly we ol girizilen baha A birölçegli massiwiň we B ikiölçegli massiwiň(matrisanyň) indeksleriniň çäklerini kesgitleýär.

Şol bir massiwi dürli ölçeglerde peýdalanyp bolar. Onuň üçin ERASE operatoryndan peýdalanyp, massiwleri gaýtadan beýan edip hem bolar. Mysal üçin

```
DIM A(100)
```

```
...
```

```
ERASE A
```

```
DIM A(10,12)
```

```
...
```

Bu mysalda ilki A massiw birölcegli edilip beýan edildi, soňra bolsa ikiölcegli massiw hökmünde gaýtadan beýan edildi we ulanyldy.

Zerurlyk ýüze çykanda simwol massiwleri hem ulanyp bolar. Onuň üçin massiwiň adyna \$ belgisini goşmak ýeterlikdir. Mysal üçin

```
DIM B$(10), c$(20,125)
```

Massiwlere baha berllende, ýa-da olaryň bahalary ulanylanda gaýtalama operatorlaryny ulanmak amatlydyr. Mysallara seredeliň

```
CLS
```

```
INPUT N
```

```
DIM A(N)
```

```
FOR I=1 TO N
```

```
INPUT A(I)
```

```
NEXT I
```

```
...
```

```
CLS
```

```
INPUT N,M
```

```
DIM B(N,M)
```

```
FOR I=1 TO N
```

```
FOR J=1 TO M
```

```
PRINT "B(";I;",";J;")=";
```

```
INPUT B(I,J)
NEXT J
NEXT I
```

...

Mesele 1

N sany hakyky sanlar berlen. Olaryň jemini hasaplamaly.

```
REM MESELE 1
CLS
INPUT "N=";N
DIM A(N)
S=0
FOR I=1 TO N
INPUT A(I)
S=S+A(I)
NEXT I
PRINT S
END
```

Mesele 2

N sany simwollar berlen. Olaryň içinde "X" harpy näçe gezek duş gelýär.

```
REM MESELE 2
CLS
INPUT "N=";N
DIM A$(N)
Q=0
FOR I=1 TO N
INPUT A$
IF A$(I)="X" THEN Q=Q+1
NEXT I
```

PRINT Q  
END

## **8. Simwol näbellileri. Simwollaryň setiri. Simwollaryň setiriniň üstündäki amallar. Setirleriň üstünde kesgitlenen funksiýalar.**

### **Setiri özgertmek funksiýalary.**

Simwol hemişelikleri -bu goşa dyrnagyň içinde görkezilen islendik simwollaryň yzygiderligidir. Simwol üytgeýjileri öz bahalary hökmünde simwol hemişeliklerini alyp bilýärler. Şonlukda simwol üytgeýjileriniň atlary hökmany \$ belgisi bilen gutarmalydyrlar.

Mysal üçin

A\$="Aşgabat"

B\$="Mary"

PRINT A\$,B\$;

Simwol hemişeliklerinsden, üytgeýjilerinden we birikdirme amalyndan (+) peýdalanyp, ýönekeý simwol aňlatmalaryny düzüp bolýar. Birikdirme amaly simwol ululyklary göni manyda birikdirýär. Mysal üçin

A\$="Aşgabat"

B\$="Mary"

C\$=A\$+B\$

...

bolsa, netijede C\$ üytgeýjiniň bahasy AşgabatMary bolar. Çylşyrymly simwol aňlatmalary düzilende aşakdaky simwol funksiýalaryndan peýdalanyp bolar:

- 1)LEN(A\$) A\$-ululygyň simwol sany;
- 2)LEFT\$(A\$,N) A\$-ululygyň 1-njiden başlap

N simwolyny alýar

3)MID\$(A\$,M,N) A\$-ululygyň M-jiden başlap N  
simwolyny alýar

4)RIGHT\$(A\$,N) A\$-ululygyň soňky N simwolyny alýar.

5)STR\$(A) A-sany simwol ululyga öwürýär.

6)VAL(A\$) A\$-ululygy sana öwürýär.

7)ASC(A\$) A\$-ululygyň birinji simwolynyň kodyny  
kesgitleýär.

we başgalar.

Mysallara garalyň

A\$="ASHGABAT"

PRINT LEN(A\$)

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana 8 san çap ediler.

A\$="ASHGABAT"

PRINT LEFT\$(A\$,3)

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana ASH setir çap ediler.

A\$="ASHGABAT"

PRINT MID\$(A\$,3,2)

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana HG setir çap ediler.

A\$="ASHGABAT"

PRINT RIGHT\$(A\$,2)

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana AT setir çap ediler.

A=2

Q\$=STR\$(A)+"0"

PRINT Q\$

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana 20 setir çap ediler.

Q\$="20"

A=VAL(Q\$)+1

PRINT A

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana 21 san çap ediler.

A\$="ASHGABAT"



```
Q=ASC(A$)
```

```
PRINT Q
```

operatorlary ýerine ýetirilse ekrana 65 san çap ediler. Sebäbi "A" simwolyň kody 65 sana deňdir.

Aşakdaky meselelere seredeliň.

Mesele 1. Tekst berlen. Tekstiň her bir simwolyny aýry-aýry setirlerde çap etmeli.

```
REM MESELE 1
```

```
    INPUT "TEKST=";T$
```

```
    FOR I=1 TO N
```

```
    Q$=MID$(T$,I,1)
```

```
    PRINT Q$
```

```
    NEXT I
```

```
    END
```

Mesele 2. Tekst berlen. Tekstdе näçe sany sifrleriň bardygyny kesgitlemeli.

```
REM MESELE 2
```

```
    INPUT "TEKST=";T$
```

```
    S=0
```

```
    FOR I=1 TO N
```

```
    Q$=MID$(T$,I,1)
```

```
    IF "0"<=Q$ AND Q$<="9" THEN S=S+1
```

```
    NEXT I
```

```
    PRINT S
```

```
    END
```

Mesele 3. Tekst berlen. Tekstdе näçe sany çekimli harplaryň bardygyny kesgitlemeli.

```
REM MESELE 3
```

```
    INPUT "TEKST=";T$
```

```
    S=0
```

```
    FOR I=1 TO N
```

```

Q$=MID$(T$,I,1)
IF Q$="A" OR Q$="a" THEN S=S+1
IF Q$="O" OR Q$="o" THEN S=S+1
IF Q$="I" OR Q$="i" THEN S=S+1
IF Q$="U" OR Q$="u" THEN S=S+1
IF Q$="Y" OR Q$="y" THEN S=S+1
IF Q$="E" OR Q$="e" THEN S=S+1
IF Q$="Ö" OR Q$="ö" THEN S=S+1
IF Q$="Ä" OR Q$="ä" THEN S=S+1
NEXT I
PRINT S
END

```

Durmuşda köp duş gelyän meseleleri programmirmekde tekstleriň üstünde dürli görnüşli işleri geçirmeklik zerurlygyny ýüze çykarýär. Programmirmede tekst diýip biri-birlerinden bir ýa-da birnäçe boşluklar bilen çäklenen sözleriň yzygiderligine düşünilýär. Sözler hökmünde bolsa islendik simwollaryň yzygiderligi göz önünde tutulandyr.

Tekstler simwol kysymly nabelliler bilen kesgitlenip bilner. Tekstleriň üstünde geçirilýän işlere, esasan aşakdakylar degişlidir:

Tekstiň i-j-i simwolyňy saýlamak;

Tekstdäki käbir simwolyň ýa-da simwollaryň yzygiderliginiň duran ornuny tapmak;

Tekstiň içinden käbir simwoly ýa-da simwollaryň yzygiderligini öçürmek;

Tekstiň i-j-i we j-j-i simwollarynyň arasyny açmaly we ol ýere başga simwollary goýmak;

Teksti sahypalara bölmek. Bölüji belgi hökmünde haýsy-da hem bolsa bir ýörite simwoly ulanmaly;

Simwoly ýa-da olaryň yzygiderligini deňeşdirmek;  
Tekstden sözi saýlap almak;  
Tekstden sany saýlamak we ony san görnüşe getirmek;  
Tekstden käbir şerti kanagatlandyryýan bölegi saýlap almak.  
Bu işleri amala aşyrmak üçin MID\$, POS, we ş.m.  
funksiýalardan peýdalanmaly.

Käbir programmalaryň böleklerine seredeliň:

(1)

```
1010 P1=1
1020 IF N-P1<50 GOTO 1100
1030 P=POS(T$," ",P1+50)
1040 IF P<>P1+50 THEN 1060
1050 I=P:GOTO 1090
1060 I=50
1070 IF MID$(T$,I,I)=" " THEN 1090
1080 I=I-1:GOTO 1070
V$=MID$(T$,P1,I-1):P1=I+1:GOTO 1020
1100 V$=MID$(T$,P1,N)
```

(2)

```
1000 K=0
1010 K1=POS(T$," ",K+1)
1020 IF K1=0 THEN 1040
1030 V$=MID$(T$,K+1,K1-1):PRINT V$:K=K1:GOTO 1010
1040 V$=MID$(T$,K+1,N):PRINT V$
```

(3)

```
1000 P=0
1010 FOR I=1 TO L
1020 Z$=MID$(T$,I,I)
1030 IF Z$<"A" THEN 1060
1040 IF Z$>"A" THEN 1060
```

```

1050 P=P+1:GOTO 1070
1060 V$=MID$(T$,I-P,I-1):PRINT V$:P=0
1070 NEXT I
(4)
1000 K=0
1010 K1=POS(T$," ",K+1)
1020 IK K1=0 THEN 1050
1030 G$=G$+MID$(T$,K+1,K1)+" "
1040 K=K-1:GOTO 1010
1050 G$=G$+MID$(T$,K+1,L)

```

## **9. Funksiýalary we bölek programmalary ulanmak.**

**DEF FN operatory bilen adaty däl funksiýalary kesgitlemek.**

**Bölek programmalar. Bölek programmalara ýüzlenmek.**

Bölek programma - bu iň soňunda RETURN operatory bilen gutarýan, birinji setiri bolsa nomerlenen operatorlaryň yzygiderligidir. Bölek programma esasy programmalarydaky köp gezek ulanylýan bölekleri aýratyn beýan etmek we oňa geregiňçe ýüzlenmek üçin niýetlenendir. Bölek programma GOSUB operatory bilen ýerine ýetirilýär. Şonlukda GOSUB sözünden sňra ýüzlenilýän bölek programmanyň ilkinji setiriniň nomeri görkezilmelidir. Bölek programmanyň iň soňky operatory bolan RETURN dolandyrmany bölek programmadan esasy programma gaýtaryp getirýär.

Mysal üçin

```

....
GOSUB 100
....

```

END

100 operator

....

RETURN

RETURN operatory GOSUB operatorynyň yzynda duran operatora gaýtaryp getirýär. Bölek-programmalar şol bir operatorlaryň toplumyny birnäçe gezek gaýtalap ýerine ýetirmek üçin peýdalanylýar.

Aşakdaky meselä garalyň.

Mesele. Goý  $S_m = m + (m+1) + (m+2) + \dots + (n)$  jemi  $m$  we  $n$  ululyklaryň dürli bahalarynda ( $m=1$  we  $n=15$ ,  $m=12$  we  $n=32$ ,  $m=34$  we  $n=47$ ) hasaplamak talap edilsin.

Meseläni bölek programmany ulanman çözelň.

REM MESELE

CLS

S=0

FOR I=1 TO 15

S=S+I

NEXT I

PRINT S

S=0

FOR I=12 TO 32

S=S+I

NEXT I

PRINT S

S=0

FOR I=34 TO 47

S=S+I

NEXT I

PRINT S

END

Görşümüz ýaly, şol bir operatorlar binäçe gezek gaýtalanyp ulanylýar. Indi bolsa bölek programmany ulanyp, meseläni çözelň.

REM MESELE

CLS

M=1

N=15

GOSUB 1

M=12

N=32

GOSUB 1

M=34

N=47

GOSUB 1

END

1 S=0

FOR I=M TO N

S=S+I

NEXT I

PRINT S

RETURN

Beýsikdäki funksiýa düşünjesi bolsa käbir aňlatmalary köp gezek ýerine ýetirmeli bolanda ulanmak amatlydyr. Ol aňlatmanyň bahasyny funksiýa hökmünde kabir at bilen belgilemeli we programmanyň başynda beýan etmeli. Beýan etmek üçin aşakdaky umumy görnüşli operatordan peýdalanýarlar:

DEF FN\_at [(parametrleriň\_sanawy)] = aňlatma

Bu ýerde parametrler hökmünde ýonekeý üytgeýjiler ulanylýar we olar biri-birlerinden otur bilen çäklendirilýärler. Parametrleriň sany 16-dan geçmeli däl. Funksiýalar ulanylanda olaryň ady we ýaýyň içinde görkezilen argumantleri aňlatmalaryň düzümine girip biler. Şonlukda argumantleriň ornuna aňlatmalary goýmalydyr. Ýöne argumentler bilen funksiýalaryň parametrleriniň kysymlary degişlilikde gabat gelmelidir. Olaryň sanlary hem özara deň bolmalydyr.

Mysala seredeliň

```
DEF FNF(X,Y) = X * X + Y * Y
```

```
A = 3
```

```
B = 4
```

```
P = FNF (A,B)
```

ýa-da

```
P = FNF (3,4)
```

Funksiýa diňe bir bahany hasaplap bilýändir we onuň kysymy funksiýanyň ady bilen kesgitlenýändir. Ýagny funksiýanyň ady \$ simwol bilen gutarsa, onda funksiýanyň kysymy simwol bolmalydygyny aňladat. Mysala seredeliň

```
DEF FNQ$(X,Y)=STR(X)+STR(Y)
```

```
A=3
```

```
B=4
```

```
H$=FNQ$(A,B)
```

```
PRINT H$
```

```
PRINT FNQ$(4,3)
```

...

Bir funksiýa kesgitlenende onuň düzüminde adaty funksiýalary hem ulanyp bolar. Mysala seredeliň

```
DEF FNSIN(X)=SIN(X)/X
```

Bu ýerde FNSIN atly bir parametrli funksiýa kesgitlenende SIN adaty funksiýasy ulanyldy. Şonuň ýaly-da DEF bilen kesgitlenen funksiýany hem ulanyp bolýar. Mysala seredeliň

DEF FNSIN(X,Y)=SIN(X)/X

DEF FNCOS(X,Y)=COS(X)/X

DEF FNTAN(X,Y)=FNSIN(X)/FNCOS(X)

## **10. Beýsikde faýllary ulanmak. Yzygiderli we göni okalýan faýllar.**

### **Faýly açmak we oňa maglumat yazmak hem-de okamak.**

#### **Faýllar bilen baglanyşykly funksiýalar.**

Eger maglumatlar toplumyny (hala ol programanyň teksti hala başga maglumatlar bolsun) gaýtadan ulanmakçy bolunsa, onda ol maglumatlary kompýuteriň diskine faýl görnüşinde ýazmalydyr. Her bir faýlyň öz ady bardyr. Adatça at iki bölekden ybaratdyr: hususy at we onuň goşundysy. Ol atlar özara nokat bilen çäklenmelidirler. Hususy at üçin 8-e, goşundy üçin 3-e çenli simwollar ulanylyp bilner. Kä halatlarda faýlyň adynyň öňüne ony saklaýan kataloglaryň(gutularyň, direktoriýalaryň, papkalaryň) we diskiň adyny hem "\" simwoly bilen çäklendirip görkezýärler.

Mysal üçin

C:\ST\LAB\work.bas,

bu ýerde C:-diskiň ady, ST,LAB-kataloglaryň ady, work-hususy at, .bas-goşundy atlardyr.



Maglumatlary saklaýan faýl ýazgylaryň yzygiderliginden düzülip bilner. Ýagny n-jí ýazgy (n-1)-nji ýazgydan soň gelýändir. Bu görnüşli faýl döretmeklik aşakdaky tapgyrlardan ybarat:

- faýl açmak (OPEN operator),
- faýla maglumat ýazmak(PRINT#, WRITE#, PRINT# USING)

Yzygiderli faýllardan maglumat okamak aşakdaky ädimlerden ybarat:

- faýly açmak (OPEN operator),
- faýldan maglumat okamak(INPUT#,INPUT\$, LINE INPUT#) -faýly ýapmak

Open operatorynyň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

OPEN faýl\_ady FOR näme\_üçin AS #faýl\_nomeri  
bu ýerde näme\_üçin deregine INPUT, OUTPUT ýa-da APPEND sözleri peýdalanylýar. Şonlukda degişlilikde okamak, ýazmak we ahyryna ýazmak işler ýerine ýetirilýär. Faýl bilen hiç-hili iş etmejek bolsaň ony CLOSE operatorynyň üsti bilen ýapmalydyr. Bu operatornyň umumy görnüşi aşakdaky ýalydyr:

CLOSE [faýl\_nomeri]

Eger WRITE# operator bilen faýla maglumat ýazylsa, onda olar ýörite çaklendirijiler(mysal üçin otur) bilen aýyl-saýyl edilýar. Şonlukda maglumat okamak üçin INPUT# operatoryndan peýdalanmalydyr. Onuň umumy görnüşi:

INPUT #faýl\_nomeri,üytgeýjileriň\_sanawy

Eger maglumatlary faýla ýazmak ekrana çykarylyşy ýaly ýerine ýetirilmeli bolsa, onda PRINT# operatoryny ulanmaly. Bu ýagdaýda ol maglumatlar okalanda INPUT\$ ýa-da LINE INPUT# operatoryny peýdalanmaly.

Mysal:

```
OPEN "SEQU.DAT" FOR OUTPUT AS #1
ST$ = " GURBANOW "
INT% = 1972
FLOT! = 75.3
```

'setiri faýla ýazýas

```
WRITE #1, ST$, INT%, FLOT!
ST$ = " MEREDOW "
INT% = 1975
FLOT! = 62.5
```

'faýla täze setir hökmünde ýazýas

```
WRITE #1, INT%, ST$, FLOT!
CLOSE #1
END
```

Faýlyň düzümi:

```
" GURBANOW ", 1972, 75.3
1975, " MEREDOW ", 62.5
```

Indiki programma faýlyň mazmunyny okaýar:

```
OPEN "SEQU.DAT" FOR INPUT AS #1
ST$ = " "
INT% = 0
FLOT! = 0
```

'faýlyň setirini okaýarys

```
INPUT #1, ST$, INT%, FLOT!
PRINT ST$, INT%, FLOT!
ST$ = " "
INT% = 0
FLOT! = 0
```

'faýlyň indiki setirini okaýarys

```
INPUT #1, INT%, ST$, FLOT!
PRINT INT%, ST$, FLOT!
CLOSE #1
```

END

Mysal (ýaýlalary çäklendirilmedik):

```
OPEN "SEQUEN.DAT" FOR OUTPUT AS #1
```

```
ST$ = " GURBANOW "
```

```
INT% = 1972
```

```
FLOT! = 73.1
```

```
PRINT #1, ST$, INT%, FLOT!
```

```
ST$ = " MEREDOW "
```

```
INT% = 1975
```

```
FLOT! = 64.3
```

```
PRINT #1, USING "+####$#.##^ ^ ^";INT%,ST$,  
FLOT!
```

```
CLOSE #1
```

END

Faýlyň mazmuny aşakdaky ýalydyr:

```
GURBANOW 1972 73.1
```

```
1975 MEREDOW 6.43E+01
```

Bu programma ýaňky faýlyň mazmunyny okaýar:

```
OPEN "SEQUEN.DAT" FOR INPUT AS #1
```

```
ST$ = " "
```

```
ST$ = INPUT$ (80,#1)
```

```
PRINT ST$
```

```
LINE INPUT #1, ST$
```

```
PRINT ST$
```

```
CLOSE #1
```

END

Göni okalýan faýllaryň mazmuny hem ýazgylardan düzulendir, ýöne onda islendik ýazgysyny nomeri boýunça okamak ýa-da ýazmak mümkinçiligi bardyr.

Bu görnüşli faýllara maglumat ýazmak aşakdaky ädimlerden ybarat:

- faýly açmak (OPEN operator);
- faýlyň düzümini kesgitlemek (FIELD operator);
- maglumatlary buferi ibermek (LSET ýa-da RSET);
- buferdäkini faýla ibermek (PUT operator)
- faýly ýapmak (CLOSE operator).

Ýazgylar diňe simwol görnüşinde bolmalydyr. Şonuň üçin ähli san maglumatlary simwola öwürmeli. Bu işde aşakdaky funksiýalary ulanyp bolar:

MKI\$-bitin sany simwola öwürýär;

MKS\$-hakyky sany simwola öwürýär;

CVI-simwoly bitin sana öwürýär;

CVS-simwoly hakyky sana öwürýär;

Faýldan maglumat okamak hem aşakdaky ädimlerde ýerine ýetirilip bilner:

1)faýly açmak;

2)buferi kesgitlemek;

3)faýldaky maglumatlary buferi bermek(GET);

4)buferdäki maglumatlar bilen işlemek;

5)faýly ýapmak.

Bu amallary ýerine ýetirmek üçin aşakdaky görnüşli operatorlardan peýdalanmaly:

OPEN faýl\_ady AS #faýl\_nomeri LEN=ýazgy\_uzynlygy

FIELD #faýl\_nomeri,n1 AS at1 [n2 AS at2,...],

bu ýerde n1, n2, ... - at1, at2 we ş.m. üytgeýjilere berilýän baýtdaky ýat ölçegleri. Ol üytgeýjiler simwol kysymly bolmaly.

LSET at1=simwol\_aňlatma1

RSET at2=simwol\_aňlatma2

Bu operatorlar buferi çepden ýa-da sagdan doldurýarlar.

PUT #faýl\_nomeri[,ýazgy\_nomeri]

Bu operator buferdäki maglumaty faýla ýazýar.

GET #faýl\_nomeri[,ýazgy\_nomeri]

Bu operator faýldaky maglumaty bufere göçürýär.

Mysala seredeliň

1)

```
OPEN "GSR.DAT" AS #1 LEN = 18
FIELD #1, 2 AS np$, 10 AS nm$, 6 AS dt$
FOR i%=1 to 3
INPUT n%, nam$, dat%
LSET np$ = MKI$ (n%)
LSET nm$ = nam$
LSET dt$ = MKI$ (dat%)
PUT #1,i%
NEXT i%
CLOSE #1
END
```

2)

```
OPEN "GSR.DAT" AS #1 LEN = 18
FIELD #1, 2 AS np$, 10 AS nm$, 6 AS dt$
FOR i% = 3 to 1 STEP -1
GET #1, i%
n% = CVI (np$)
dat%=CVI (dt$)
PRINT n%, nm$, dat%
NEXT i%
CLOSE #1
END
```

## **11. Beýsik diliniň grafiki mümkinçilikleri. Ekrandaky şekil.**

**Ýönekeý şekilleri gurmak. Çäkleri reňklemek.  
Çyzgylar we suratlar bilen işlemek.**

Beýsikde garfiki şekiller bilen işlemeklik mümkinçilikleri hem bardyr. Onuň üçin ilki bilen grafiki režime geçmelidir. Grafiki režimde ekran gözeneklere bölünendir. Gözenekdäki her bir düwün nokady dürli reňklerde şekillenip bilýär. Her nokadyň koordinatasy, ýagny gorizontal(0-639), we wertikal (0-349) nomerleri bardyr. Ekranyň ýokarky çep burçynyň koordinatasy (0,0) deňdir. Grafiki režim SCREEN operator bilen amala aşyrylýar. Soňra COLOR operatory bilen şekiliň we onuň arkasynyň reňkini kesgitläp bolar. Reňkler nomerlenýändir. Mysal üçin 1 - ýaşyl, 2 - gyzyl, 3 - sary we ş.m. Bu operatoryň görnüşü aşakdaky ýalydyr:

**COLOR i, j**

bu ýerd i - fon(arkasynyň) reňki, j -şekiliň reňki.

Mysal üçin

**SCREEN 1,0**

**COLOR 9,0**

Şekil taýýarlamak üçin aşakdaky operatorlar ulanylýar:

**PSET(x,y)** - (x,y)-koordinataly nokat gurýar;

**PRESET(x,y)** - (x,y) -koordinataly nokady öçürýär;

**LINE(x1,y1)-(x2, y2),k** -görkezilen koordinataly nokatlary birikdirýän k-reňkli kesim çyzýar;

**LINE (x1,y1)-(x2, y2),,B[F]** -görkezilen koordinataly burçly gönüburçluk gurýar.

**CIRCLE(x,y),r,k** -(x,y)-merkezli k-reňkli töwerek çyzýar.

CIRCLE (x, y), r, k, ALPHA1,ALPHA2 -töweregiň ALPHA1 we ALPHA2 burçlary bilen çäklenen dugasyny çyzýar. Eger burçuň öňünden "-" goýsaň horda çyzýar. Mysal üçin

CIRCLE (160, 100), 80, 2, - PI/2, - PI

PAINT (x, y), k1, k2 -daşy halkaly şekili reňklemek üçin niýetlenen.

Kä halatlarda şekili DRAW operatorynyň kömegi bilen çyzmak hem amatly. Bu operator birnäçe parametrleri bilen ulanylýar. Mysal üçin  $U_n$ ,  $D_n$ ,  $L_n$ ,  $R_n$  -n nokat ýokaryk,aşak, çepe we saga çyzýar;  $E_n$ ,  $F_n$ ,  $G_n$ ,  $H_n$  - diýagonallar boýunça(ýokary-sag,...);  $M_h, V$  -çygyny (h,y)koordinataly nokada geçirýar;  $A_n$  çyzgyny öwürýar:1(0 gradus), 1 (90 gradus), 2 (180 gradus) 3 (270 gradus);  $T A_n$  - n gradus burça öwürýar, n: -360 dan 360 gradus.

Aşakdaky programma Türkmenistan döwletimiziň Tugrasynyň şeklini döredýär:

REM TÜRKMENISTANYŇ TUGRASY

CLS

SCREEN 12

DRAW "E30"

DRAW "F30"

DRAW "R30"

DRAW "D30"

DRAW "F30"

DRAW "G30"

DRAW "D30"

DRAW "L30"

DRAW "G30"

DRAW "H30"

```

DRAW "L30"
DRAW "U30"
DRAW "H30"
DRAW "E30"
DRAW "U30"
DRAW "R30"
END

```

Kä halatlarda hereketli şekilleri gurnamak zerurlygy ýüze çykýar. Onüň üçin ilki şekili gurmaly, soňra bira garaşdyrmaly we şekili öçürmeli. Ondan soňra şekiliň ornuny üýtgedip gaýtadan gurmaly. Bu işler birnäçe gezek gaýtalap ýerine ýetirilse hereket emele gelýär. Aşakdaky programma töweregi hereketlendirýär:

```

CLS
SCRREN 9
R=50
Y=100
FOR X=0 TO 400 STEP 5
'TÖWEREK ÇYZMAK
CIRCLE (X,Y),R,1
' GARAŞDYRMAK
FOR I=1 TO 10000
NEXT I
' TÖWEREGI BOZMAK
CIRCLE (X,Y),R,0
NEXT X
END

```



## **12. Deňlemeleriň köküni tapmak. Deňlemäniň köküni tapmaklyk meselesini çözmekligiň tapgyrlary.**

### **Kesimi ikä bölmek we Nýuton metodlary.**

Köplenç anyk meseleler çözülide aşakdaky görnüşli deňlemäniň köküni tapmaklyk talap edilýär:

$$f(a)=0 \quad (1)$$

bu ýerde  $f(x)$  funksiýa käbir  $[a,b]$  araçäkde kesgitlenen we üznüksizdir. Eger funksiýa köpagza bolsa, onda deňlemä algebraik, başga halatlarda bolsa transsendent deňleme diýilýär.

Bu meseläni iki tapgyrda çözmek talaba laýykdyr:

1) Kökleri aýyl-saýyl etmek, ýagny içinde diňe bir kök bar bolan araçägi tapmalydyr.

2) Saýlanan köki berlen takyklykda hasaplamaly.

Kökleri saýlamak üçin, adatça grafiki usul ulanylýar. Kökleri tapmak üçin bolsa birnäçe usullary peýdalanyp bolar. Olara kesimi ikä bölmek, iterasiýalar, Nýuton metodlary mysal getirip bolar. Bu metodlara aýratynlykda seredeliň:

1) Iterasiýalar metody:

Onuň üçin (1) deňlemäni  $a=f_i(a)$  görnüşe getirmeli. Şonlukda seredilýän araçäkde  $|F_i'(a)|<1$  şert ýerine ýetmelidir. Soňra takmyn kökleriň yzygiderligi aşakdaky ýaly hasaplanýar:

$$a_1=f_i(a_0); a_2=f_i(a_1); \dots; a_k=f_i(a_{k-1}); \dots$$

Bu hasaplamalar, tä goňşy agzalaryň tapawudynyň moduly berlen takyklykdan kiçi bolýança gaýtalanyp ýerine ýetirilýär.  $a_0$  san erkin saýlanyp bilner.

Bu usulyň mysaly programmasy aşakdaky ýalydyr:

REM ITERASIÝALAR USULY

DEF FNFI(S)=...

INPUT "A=?";A

INPUT "B=?";B

INPUT "EPS=?";EPS

X2=0

10 X1=FNFI(X2)

X2=FNFI(X1)

IF ABS(X1-X2)>EPS THEN 10

PRINT X1

END

2) Nýutonyň usuly:

Bu usuly ulanmak üçin seredilýän funksiýanyň birinji hem-de ikinji önümleri seredilýän kesimde bar bolmaly we üznüksiz bolmalydyr. Şonlukda takmyn kökleriň zygiderligi aşakdaky formula bilen kesgitlenýär:

$$a_1 = a_0 - f(a_0)/f'(a_0)$$

$$a_2 = a_1 - f(a_1)/f'(a_1)$$

.....

$$a_k = a_{k-1} - f(a_{k-1})/f'(a_{k-1})$$

bu ýerde  $a_0$  san  $f(a_0)f'(a_0) > 0$  şerti kanagatlandyrylanlaryň içinden saýlanmalydyr.

Bu usulyň mysaly programmasy aşakdaky ýalydyr:

REM NÝUTONYŇ USULY

DEF FNF(S)=...

DEF FNF1(S)=...

INPUT "A=?";A

INPUT "B=?";B

INPUT "EPS=?";EPS

X2=0

```

1 X1=X2-FNF(X2)/FNF1(X1)
  X2=X1-FNF(X1)/FNF1(X1)
  IF ABS(X1-X2)>EPS THEN 1
  PRINT X1
END

```

Indi bolsa başky berlen (1) meseläni kesimi deň ikä bolmek usuly bilen çözülişiniň programmasyny düzeliň:

REM KESIMI IKI BÖLMEK USULY

```

DEF FNF(X)=...
INPUT "A=?";A
INPUT "B=?";B
INPUT "EPS=?";EPS
1 X=(A+B)/2
  IF FNF(A)*FNF(X)<0 THEN B=X ELSE A=X
  IF ABS(B-A)>EPS THEN 1
  PRINT x1
END

```

### **13. Kesgitlenen integrallary hasaplamak. Kesgitlenen integrallary takmyn hasaplamak formulalary. (Gönüburçlyklar, trapesiýa, Simpson formulalary). Integrally berlen takyklykda hasaplamak.**

Ylmy-tehniki meselelerde köplenç aşakdaky görnüşli kesgitlenen integrally hasaplamak zerurlygy ýüze çykýar. Goý aşakdaky kesgitlenen integrally hasaplamak talap edilsin:

$$\int_a^b f(x)dx$$

Şonlukda integral astyndaky funksiýa analitik usulda ýa-da tablisa görnüşli berlip hem bilner.

Bu görnüşli integraly takmyn hasaplama usullary köpdür, ýöne adatça trapesiýalar we Simpson usullaryndan peýdalanýarlar. Trapesiýalar usulynda (a,b) interwal n sany böleklere bölünýär we aşakdaky formulalardan peýdalanylýar:

$$x_0 = a, x_1 = x_1 + h, \dots, x_n = x_{n-1} + h = b;$$

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2n} \left( y_0 + y_n + 2 \sum_{i=1}^{n-1} y_i \right)$$

Meseläniň çözülişiniň programmasy aşakdaky ýalydyr:

REM TRAPESIÝALAR USULY

FNY(X)=. . .

INPUT "A,B,N=?";A,B,N

H=(B-A)/N

S=0:X1=A

FOR I=1 TO N-1

X1=X1+H

S=S+FNY(X1)

NEXT I

S=H\*(FNY(A)+FNY(B)+2\*S)/2

PRINT S

END

Simpsonyň usulynda aşakdaky formulalardan peýdalanmaly:

$$x_0 = a, x_1 = x_1 + h, \dots, x_{2n} = x_{2n-1} + h = b;$$

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6n} \left( y_0 + y_{2n} + \sum_{i=1}^{2n-1} (3 + (-1)^{i-1}) y_i \right)$$

Bu usulyň programmaşy aşakdaky ýalydyr:

```
REM SIMPSONYŇ USULY
FNY(X)=. . . .
INPUT "A,B,N=?";A,B,N
H=(B-A)/(2*N)
S=0:X1=A
C=-1
FOR I=1 TO 2*N-1
X1=X1+H
S=S+(3+C)*FNY(X1)
C=-C
NEXT I
S=H*(FNY(A)+FNY(B)+S)/3
PRINT S
END
```

Egerde integraly berlen takyklykda hasaplamak zerurlygy ýüze çyksa ilki bilen ýokarky garalan usullarda galyndy agzasynyň bahalandyрма formulalaryny ulanyp, näçe goşulyjyny almalydygy anyklanýar. Soňra bolsa ýokarky formulalar peýdalanýar. Simpsonyň usuly üçin programma aşakdaky ýalydyr:

```
REM SIMPSONYŇ USULY
FNY(X)=. . . .
INPUT "A=";A
INPUT "B=";B
```

```

INPUT "EPS=";EPS
N=(B-A)/EPS
H=(B-A)/(2*N)
S=0:X1=A
C=-1
FOR I=1 TO 2*N-1
X1=X1+H
S=S+(3+C)*FNY(X1)
C=-C
NEXT I
S=H*(FNY(A)+FNY(B)+S)/3
PRINT S
END

```

#### **14. Bitin sanlar bilen işlemek. Bitin sanlar bilen işlemekligiň ýörite usullary. Jübütligi we sanyň sifrlerini kesgitlemek. Ýönekeý sanlar bilen işlemek.**

Köp meseleleri çözülen-de bitin sanlaryň üstünde dürli amallary ýerine ýerirmek zerurlygyny ýüze çykarýar. Biz ol amallaryň kabiriniň üstünde durup geçeriş:

Bitin sanyň jübütligini kesgitlemekligiň mysaly programması:

```

10 INPUT N
20 S$="JÜBÜT"
30 IF (N/2)=INT(N/2) THEN S$="TÄK"
40 PRINT S$
50 END

```

Sanyň sifrleriniň jemini hasaplamagyň mysaly programması:

```

10 INPUT N
20 N=ABS(N)
30 S=0:I=0
40 IF N=0 THEN 90
50 S=S+N-(INT(N/10))*10
60 I=I+1
70 N=INT(N/10)
80 GOTO 40
90 PRINT "SANDA JEMI ";I;' SIFR BAR"
100PRINT "SIFRLERİÑ JEMI S=";S
110 END

```

3) Sanyň bölüjilerini kesgitlemegiň mysaly programmasy:

```

10 INPUT N
20 Ç=INT(N/2)
30 PRINT N;" SANYÑ BÖLÜJILERI"
40 PRINT 1;
50 FOR I=2 TO Ç
60 IF (N/I)<>INT(N/I) THEN 80
70 PRINT I;
80 NEXT I
90 PRINT N
100 END

```

4) Ýönekeý sanlary kesgitlemegiň mysaly programmasy:

```

10 DIM A(8000)
20 PRINT "M<8000 SANY GIRIZ"
30 INPUT M
40 IF M>8000 THEN 20
50 FOR I=1 TO M :A(I)=I:NEÜT I
60 PRINT "ÝÖNEKEÝ SANLARY ÇAP EDÝÄRIS"
70 FOR I=2 TO M

```

```

80 IF A(I)=0 THEN 110
90 PRINT A(I);:Ç=I+1
100 FOR J=Ç TO M STEP 1:A(J)=0:NEÜT J
110 NEXT I
120 PRINT
130 END

```

5) Köpbelgili sanlary goşmak:

```

10 DIM A(20),B(20),Ç(21)
20 PRINT "RAZRÝAD SANYNY GIRIZ"
30 INPUT N
40 IF N>20 THEN 20
50 IF N<=0 THEN 20
60 PRINT "INDIKI KÖPBELGILI SANY GIRIZ "
80 FOR I=1 TO N:INPUT A(I),B(I):NEÜT I
90 P=0
100 FOR I=1 TO N
110 D=A(I)+B(I)+P
120 P=INT(D/10)
130 Ç(I)=D-P*10
140 NEXT I
150 IF P=0 THEN 170
160 N=N+1:Ç(N)=P
170 FOR J=N TO 1 STEP -1
180 PRINT Ç(J)
190 NEXT J
200 PRINT
210 END

```

Käbir sene bilen baglanşykly meselelerde hepdäniň günini tapmak üçin aşakdaky formuladan peýdalanmak amatly:

$$w=d+((13m-1)/5)+y+\text{int}(y/4)+\text{int}(c/4)-2*c$$



Bu ýerde w-hepdäniň günü, d-aýyň günü, m-aýyň nomeri, y-ýylyň nomeri, c-ýylyň soňky iki sifri.

Bu formulany ulanyp aşakdaky programmany düzip bileris:

```
CLS
INPUT "ÝÝLY GIRIZIŇ ";Y
INPUT "AÝY GIRIZIŇ ";M
INPUT "GÜNI GIRIZIŇ ";D
C=Y MOD 100
W=D+((13M-1)/5)+Y+INT(Y/4)+INT(C/4)-2*C
IF W=1 THEN H$="BAŞGÜN"
IF W=2 THEN H$="ÝAŞGÜN"
IF W=3 THEN H$="HOŞGÜN"
IF W=4 THEN H$="SOGAPGÜN"
IF W=5 THEN H$="ANNA"
IF W=6 THEN H$="RUHGÜN"
IF W=7 THEN H$="DYNÇGÜN"
PRINT H$
END
```

## **15. Massiwi we faýly tertipleşdirme usullary.**

### **Tertipleşdirmäniň ýönekeý usullary.**

#### **Çalt tertipleşdirme usullary.**

Köplenç massiwiň ýa-da faýlyň elementlerini tertipleşdirmek (sortlamak) zerurlygy ýüze çykýar. Esasan-da bu iş gözleg işlerini amatly ýerine ýetirmekde hökmanydyr. Düşünmekligiň aňsat bolmagy massiwiň elementlerini tertipleşdirmek meselesine seredeliň. Ol massiwi bolsa tötän sanlar bilen dolduralyň. Massiwi

tertipleşdirmek üçün birnäçe usullary ulanýarlar. Biz olaryň ikisiniň üstünde durup geçäris:

Ilki massiwiň iň kiçi elementini tapýarlar we ony massiwiň birinji elementi bilen orunlaryny çalyşýarlar. Soňra massiwiň ikinji elementinden başlap ýene-de iň kiçisini tapýarlar we ony hem massiwiň ikinji elementi bilen orunlaryny çalyşýarlar. Bu iş tä massiwde element galmaýança dowam etdirilýär. Bu algoritmiň mysaly programasy aşakdaky ýalydyr:

```
10  INPUT "MASSIWIŇ ÖLÇEGI=?";N
20  DIM A(N)
30  FOR I=1 TO N
40  A(I)=100*RAND(0)
50  NEXT I
60  PRINT "TERTIPLEŞMEDEN ÖŇ"
70  FOR I=1 TO N
80  PRINT A(I);
90  NEXT I
100 PRINT
110 K=1
120 AMIN=A(K):
130 IMIN=K
140 FOR I=K+1 TO N
150 IF A(I)<AMIN THEN IMIN=K:AMIN=A(I)
160 NEXT I
170 X=A(K)
180 A(K)=AMIN
190 A(IMIN)=X
200 K=K+1
IF K<N THEN 120
220 PRINT "TERTIPLEŞMEDEN SOŇ"
```

```

230  FOR I=1 TO N
240  PRINT A(I);
NEXT I
END

```

Bu usul ikileýin gaýtalama operatorlary bilen massiwiň her bir goňşy elementlerini deňeşdirmek we olaryň ulularyny saga geçirmek ideýasy bilen baglanyşyklydyr. Bu algoritmiň mysaly programmasy aşakdaky ýalydyr:

```

10  INPUT "MASSIWIŇ ÖLÇEGI=?";N
20  DIM A(N)
30  FOR I=1 TO N
40  A(I)=100*RAND(0)
50  NEXT I
60  PRINT "TERTIPLEŞMEDEN ÖŇ"
70  FOR I=1 TO N
80  PRINT A(I);
90  NEXT I
100 PRINT
110 FOR i=1 to N
120 FOR J=I TO N-1
130 IF A(I)<A(J) THEN 170
140 X=A(I)
150 A(I)=A(J)
160 A(J)=X
170 NEXT J
180 NEXT I
190 PRINT "TERTIPLESHMEDEN SOŇ"
200 FOR I=1 TO N
210 PRINT A(I);
220 NEXT I
230 END

```

Bu programmalaryň ikisinde hem RAND funksiýasy bilen tötän sanlar ulanyldy we ol sanlar massiwe berildi. Aşakdaky programmada tekst faýlyndaky maglumatlary tertipleşdirmekligi amala aşyrýar. Onuň üçin ilki faýldan massiwe maglumatlary ýazýarys, soňra massiwi tertipleşdirip, faýla gaýtadan ýazýarys. Faýlda 100 sany ýazgy bar diýip hasap edýäris.

```
10  OPEN "TEST.DAT" FOR INPUT AS #1
20  DIM A(100)
30  FOR I=1 TO 100
40  INPUT #1;A(I)
50  NEXT I
60  PRINT "TERTIPLEŞMEDEN ÖŇ"
70  FOR I=1 TO N
80  PRINT A(I);
90  NEXT I
100 PRINT
110 FOR i=1 to N
120 FOR J=I TO N-1
130 IF A(I)<A(J) THEN 170
140 X=A(I)
150 A(I)=A(J)
160 A(J)=X
170 NEXT J
180 NEXT I
190 PRINT "TERTIPLESHMEDEN SOŇ"
200 FOR I=1 TO N
210 PRINT A(I);
220 NEXT I
230 CLOSE #1
240 OPEN "TEST.DAT" FOR OUTPUT AS #1
```

```

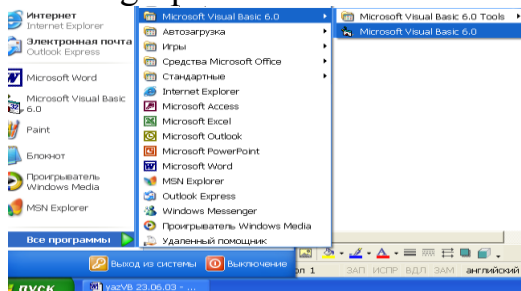
250 FOR I=1 TO 100
260 PRINT #1;A(I)
270 NEXT I
280 END

```



## 16. Visual programmirleme düşüňjesi. Visual Basic serişdesi we onda işlemekligiň şertleri. IDE serişdesi.





*Microsoft Visual Basic* kompýuterde maksatnamalaryň düzülişiniň nazaryýet we tehnologiýasy häzirki zaman programmirlemegiň algoritmik dilleriniň MS WINDOWS gurşaw esasyndaky kompýuter maksatnama düzülişi birmeňzeşdir. Şonuň üçin hem hünärmen *Visual Basic* algoritmik dilni we onuň gurşawyny *Harplyk höküde* öwrense beýleki häzirki zaman programmirlemegiň ulgamlary bolan Delphi, Java we ş. m. dillerde, şeýle hem maglumat gorklarynyň dolandyryş ulgamlary bolan Visual Fox Pro we ş.m. işlemegi özbaşdak ele alyp bilerler.




*Visual Basic* girip işlemek üçin ol ulgam kompýuterde goýulan bolmaly. Eger ýok bolsa ol CD ROM ykjam diskden ýa-da başga şeýle maglumat görerijiden goýumaly. *Visual Basic* maksatnama WINDOWS-yn iş stolyndan şeýle yzygiderlikde girip bolar :

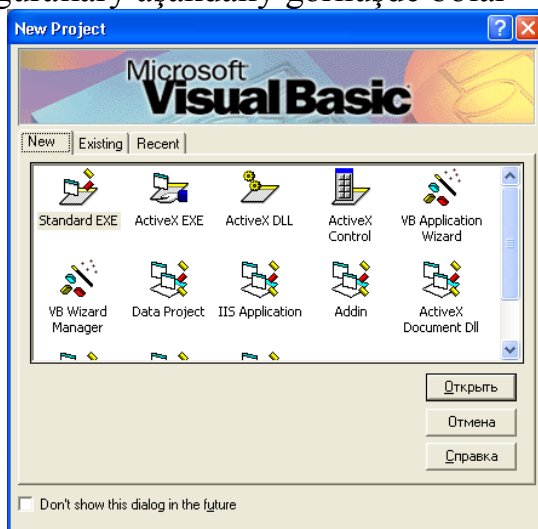


WINDOWSxp-iň iş stolýndan  **пуск**  **Все программы** 

 Microsoft Visual Basic 6.0  Microsoft Visual Basic 6.0 yzygiderligi basyp ýa-da iş stolynyň islendik ýerinde ýerleşen

 Microsoft Visual Basic 6.0 belgili ýazgyny basybam şeýle hem D:\Program Files\Microsoft Visual Studio\VB98 -şu ýoly görkezibem Visual Basic maksatnama girip bolar. WINDOWS-yň beýleki 98, 2000 görnüşlerine  **пуск**  **программы** 

 Microsoft Visual Basic 6.0  TM  Microsoft Visual Basic 6.0 yzygiderlikde hem girip bolar. Şeýle yzygiderligi basanyňyzdan soň kompýuteriň ekranyna *Visual Basic*-iň iş ekrany we gurallary aşakdaky görnüşde bolar



1-nji surat.Proýekt Wizard ussadyň gepleşik penjiresi

Bu ýerde programmirlemeişini başlamak üçin, onuň işini ýeňilleşdirmek boýunça birnäçe *taslamalaryň ülnüsini* saýlap bolar. Penjräniň menýuwy üç gatdan ybarat: New ýazgy täze taslamalar döretmek üçin; Existing ýazgy bar bolan taslamalaryň üstünde işlemek üçin; Resent

yazgy öňüräk ulanylan taslamalarda işlemek üçin niýetlenilendir.

Taslamanyň şu ülnüleriniň birini saýlap almak bilen iş maksada ugrukdyrylyp guralýar. Mysal üçin, şu penjräniň New gatyny saýlamak bilen Visual Basic ulgama amal etjek işimiz üçin zerur toplumlary döretmegi buýrarsy, ol bolsa iş wagtyňy ep-esli tygşytlap biler.

New gatda aşakdaky taslamalaryň nusgalary bardyr:  
Standart EXE (kompýuterde işleri amal edýän standart EXE-faýldyr);  
ActiveX EXE (ActiveX ulgamyň EXE-faýly);  
ActiveX DLL (ActiveX ulgamdaky DLL-faýl toplumy, kitaphanasy);  
ActiveX Control (ActiveX-da dolandyryýan element);  
VW Application Wizard (Visual Basic-de iş edýän ussat);  
Data Project (taslamanyň maglumat bazasy);  
IIS Application (IIS-iň iş toplumy);  
Addin (ýokarsy);  
ActiveX Document DLL (ActiveX-yň DLL-toplumyndaky resminama);  
ActiveX Document EXE (ActiveX-däki resminamanyň EXE-faýly);  
DHTML Application (DHTML-yň goşundysy).

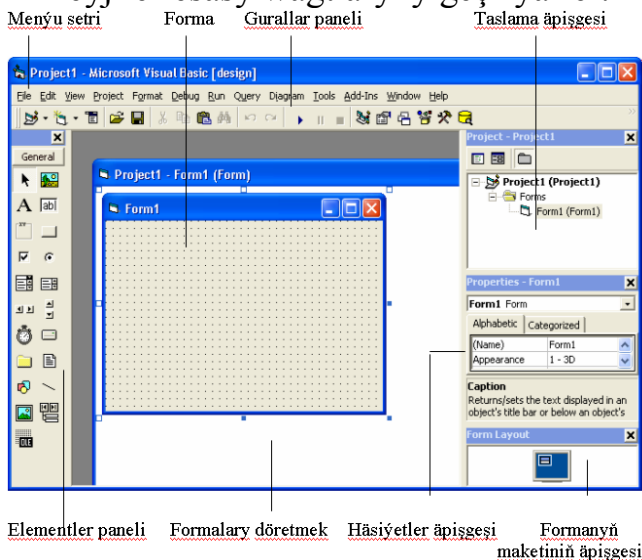
Existing gatda bar bolan taslamalary saýlap bolar, olar Visual Basic toplumyň düzümine girýän ýa-da öňüräk işlenilen taslamalar bolup biler.

Reset gatda bolsa öňüräk işlenilen taslamalar ýerleşýär, ol öňki gat bilen meňzeşdir, ýöne işlenilip duran taslamany görkezýär.

Visual Basic-de şu üç gatyň islendigidinden taslama işi başlanyp bilner.

Şu penjranıň in aşaky etegindäki Don't Show This Dialog in the Future ýazgynyň önündäki ýere bellik etseňiz taslamalaryň ýokarky görnüşlerini saýlamak gerek bolmaz, ol ýagdaýda ülnülerden peýdalanmagyň zerurlygy ýokdyr.

Project Wizard penjire bilen bilelikde işläp taýýarlamagyň jemlenen gurşaw-IDE, görünýändir, ol Visual Basic-de esasy möhüm bölek bolup durýar. Şu ýerde Visual Basic-de taslamany amal edijiler, meseläni programmirleýjiler esasy wagtlaryny geçirýärler.



## 2-nji surat. Visual Basic-de işläp taýýarlamagyň jemlenen gurşawy(IDE)

IDE adalga programmirlemekde gurşawy we ondaky aragatnaşygy beýan edip, ol ýerde adatça taslamalar işlenip taýýarlanylýar. Gurşaw jemlenen bolanda onda islendik zerur guraly iş ekrana çagyryp bolar.

IDE aşakdaky birnäçe böleklerden durýar:



Baş menýudan- suratda menýu setri;  
Gurallaryň panelinden;  
Taslamanyň penjiresinden;  
Äsiýetleriň penjiresinden;  
Formanyň maketiniň penjiresinden;  
Elementleriň panelinden;  
Formalaryň                      konstrukturyndan-formalary  
döretmekden;  
Taslananlara seretmek penjiresinden ybaratdyr.

## **17. Visual Basic-de menýu we komponentler bilen işlemek usullary.**

### **Forma we redaktor penjireleri.**

Baş menýu Visual Basic-giň penjiresiniň ýokarysynda ýerleşendir, ony 1-nji suratda *menýu setri* diýip atladyrдык. Visual Basic-de baş menýu edil WINDOWS-yň maksatnamalaryndaky baş menýularyň amal edýän işleri ýalydyr.

Baş menýuyň birinji çepki ýazgysy File bolup, ol faýllar bilen işlewmek üçin niýetlenilendir, ony bassañ faýllar bilen ýerine ýetirip boljak işleriň sanawy çykar. File baryp syçanyň *sag* gulagyny bassañ taslamaňa degişli buýruklaryň sanawy çykar, syçanyň çep gulagyny bassañ faýla degişli buýruklaryň sanawy çykar.

Baş menýuda File ýazgydan soň Edit ýazgysy bardyr, oňa syçanyň peýkamyny eltip syçanyň *sag* gulagyny bassañ edil ýokardaky taslama degişli buýruklaryň sanawy çykar, çep gulagyny bassañ kesmek, nusgalamak, goýmak ýaly standart amallary ýerine ýetirýän sanaw çykar. Bu ýerdäki Find buýrugy tutuş IDE-de gözlegi amal edýär. Yazgynyň

bölegini proseduradan, moduldan ýa-da tutuş taslamadan gözläp bolar.

Baş menýudaky View ýazgyny bassaň her hili düzümleri we gurallary görmek düzgüni işe girizmek üçin sanaw çykar.

Baş menýuda Project bu ulgamda taslama işiniň esasydyr. Ony basmak bilen çykan sanawdaky buýruklary basyp formalary, maksatnama modullary, ulanyjynyň dolandyryjy elementleri, basga taslamalardky ActiveX häsiýetleriň sahypalaryny we düzümlerini aýryp we goşup bolar. Onuň kömegi bilen standart bolmadyk elementleri we OLE salgylanmany hem aýryp we goşup bolar.

Baş menýudaky Format ýazgysyny basmak bilen çykan sanawdan elementleriň we formalaryň möçberini we ýerleşişini berip bolare.

Baş menýudaky Debug ýazgyny basmak bilen çykan sanawdaky sözler bilen maksatnamadaky düzediş işleri amal edilýär.

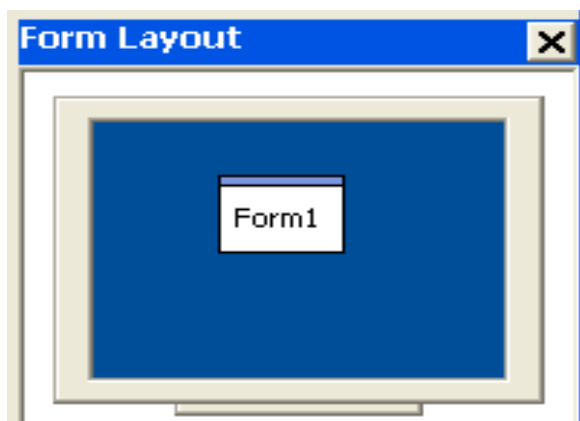
Baş menýudaky Run ýazgyny basmak bilen taýýarlan taslamanyň maksatnamasyny işe girizmeli, işleýärki saklamaly, arasyny üzmeli we täzedan işe girizmeli buýruklary ýerine ýetirýär.

Baş menýudaky Tools ýazgyny basmak bilen maksatnama proseduralary goşup, olaryň atributlarynyň baalaryny berip bolar. Bu ýerdäki Options bilen IDE-niň parametrleriniň bahalaryny berip bolar.

Baş menýudaky Add-Ins goşmaça utilitleri özünde saklaýar.

**Formanyň maketiniň penjiresi.** Formanyň maketiniň penjiresini ulaldyp, kiçeldip bolar, ol gaerekli gurallaryň

biridir, ol amal edilýän işiň ekranyň haýsy ýerinde boljagyny görkezýär.



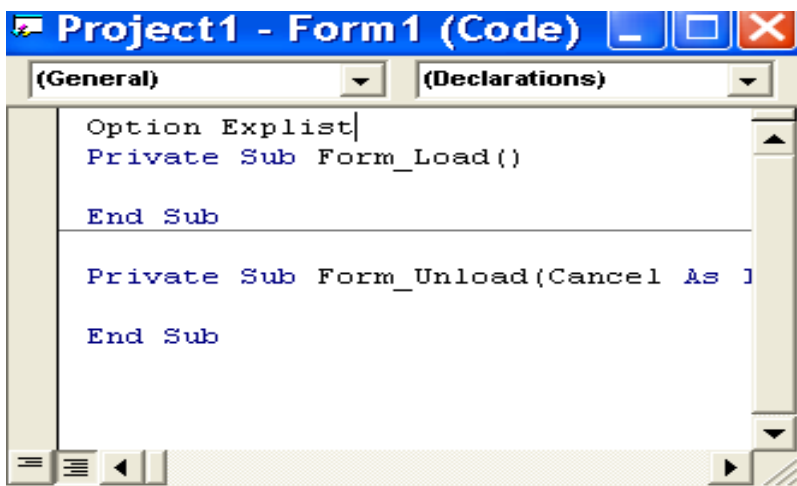
Penjire bilen bolaýjak iş şýleräkdir:

1. Maketiň penjiresindäki formanyň şekiline baryp basmaly, ony monitoryň merkezine süýremeli.

2. *Run*<sup>TM</sup> *Start* buýruk bilen programmany işe girizmeli, şonda a işjeň ýagdaýda bolar.

*Visual Basic*-iň öz kuwwatly ýazgy redaktory bardyr, oňa girizilen serişdeler iş öndürjiligi has artdyrýar. Bu penjirede esasy işler amal edilýär. *Visual Basic* ýazgy redaktorynyň *penjiresini açmak* üçin *Forma* ýa-da *formanyň maketiniň* äpişgsiniň *elementiniň* üstüne peýkamy eltip basmaly.

Eger iki sapa forma bassaň onda şu *formanyň prosedurasyny* ýüklener. Programmanyň penjiresini taslama penjiresindäki *View Code* ýazgyny basybam açyp bolar. Programma penjiresiniň görnüşi aşakdaky ýalydyr

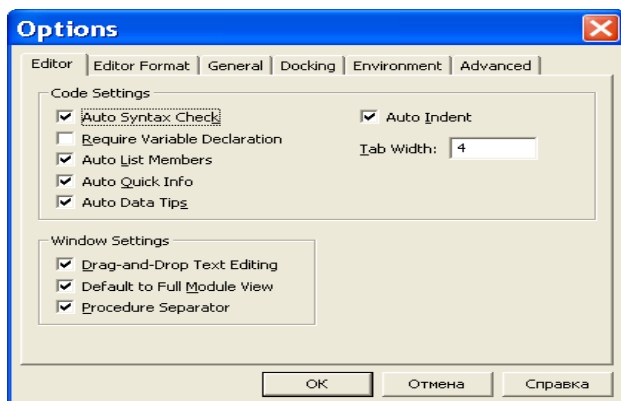


*Elemente* baryp açsaň *elementiň prosedurasy* ýüklener. Programma penjiresi açylandan soň *belgilenen formadaky* islendik obýektdäki islendik *prosedura* geçip bolar.

*Prosedura* -munuň özi özara *baglanyşykly ýumuşy* ýerine ýetirýän programma bölegidir.

*Visual Basic* ýazgy redaktoryny gowy öwrenmeseňiz meseläni programmirläp bolmaz, onda klawiaturadaky düwmeleriň utgaşdyrylyşyny, şriftleriň we reňkleriň berlişini öwrenmeli. *Visual Basic* ýazgy redaktorynyň IDE-siniň düzülişine görä programma penjirede birbada birnäçe *prosedura* bolmagy mümkindir. Programma penjirede öz programmaň ýagdaýy barada anyk maglumatlar girizilende we çykarylada obýektiň häsiýeti görkezilýär.

IDE-ni düzmekde *Editor* gatyndan birgiden parametrleri berip bolar, onuň görnüşi



Bu ýerdäki *Code Setting* toparda redaktoryň işine gönüden-göni täsir edýän parametrler ýygналандыр, olaryň öňünde bellik goýup öz IDE-ňi düzläp bolar. *Tools™Options* buýrugy amal edeniňizden soň ol parametrleri berip barlap göreliň:

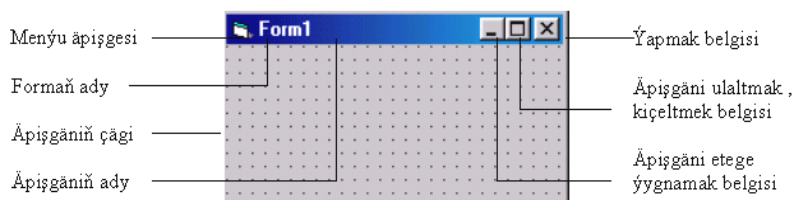
- *Auto Syntax Check* ýazgynyň öňüne bellik etsek *redaktor*, konstruirlemek düzgünde, programmadaky *sintaktik* ýalňyşlary tapar. Ol mydama belgilenen bolsa programma düzülenä käbir *sintaktik* ýalňyşlyklary aradan aýyrmaga ýardam eder.
- *Require Variable Declaration* ýazga bellik etsek programmadaky islendik üýtgeýän ulylyklar öňünden mälim edilip ulanylmalydyr. Ol mydam belgilenen ýagdaýda bolsa gowy bolar. Ol *General Options* bölekdäki her bir forma, modula we topara ýeke täk setri *Option Explicit* birikdirýär.
- *Auto List Members* ýazga bellik etsek programmada salgylanýan obýektleriňiziň sanawyny *redaktor* awtomatiki çykarar. Programma girizilende *kursoryň* duran ýerinde häsiýetler we usullar awtomatiki aňladylar.

- *Auto Quick Info* ýazga bellik etsek *funksiýa* we onuň *parametrleri* baradaky maglumatlary çykarmaga *rugsat* ýa-da *gadagançylayk* berýär.
- *Auto Data Tips* bellik etsek syçanyň peýkamy duran ýerdäki üýtgeýäniň bahasy ekranda görkeziler, ol programma barlananda zerurdyr.
- *Auto Indent* ýazga bellik etsek programmada kesgitli *boş ýerlerden* duran awtomatiki yza çekilmeleri goýar. Ol programma ýazgylaryny tertipli okar ýaly dip ýazmaga ýardam eder.
- *Tab* ýazga bellik etsek klawiaturadaky *Tab* düwmäni basanymyzda bolmaly boş ýeriň mukdaryny berýär, hiç hili görkezme bermeseňiz 4 boýer berer, ony ulaldybam, kiçeldibem bolar.

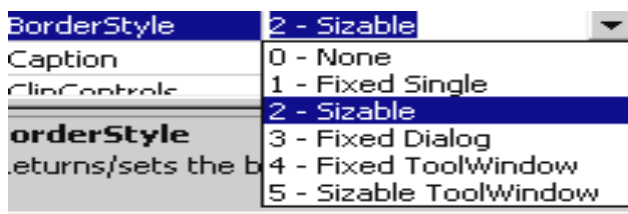
Gatyň *Window Setting* toparynda berilýän parametrler:

- *Drag-and-Drop Text Editing* ýazga bellik etseňiz ýazgy böleklerini programma penjiresine süýremäge *rugsat* berersiňiz.
- *Default to Full Module View* Yazga bellik etseňiz bar obýekt baradaky *ähli proseduralary redaktor* görkezmelidir.
- *Procedure Separator* ýazga bellik etsek *Default to Full Module View* ýazgyda bellik bar bolsa, onda prosedura ýazgylarynyň arasy bölünen bolmalydyr.

Visual Basic-de formalar bilen işlemek. Visual Basic-de formalar iň esasy işlenýän ýerlerdir, olar bilen iş salynýar. Forma iýän ekrandaky penjire bolup, onda taslama işine degişli her hili dolandyryş elementler ýerleşdirilýär. Taze formany döretmek üçin Visual Basic-I işe girizmeli, menýudaky File→New Project ýazgyly buýruklara geçmeli, şonda ekrana içi boş forma geler



Bu ýerde penjräniň çägi üýtgemeyän, ölçegli ýa-da aýrylan bolup biler, ol häsiýetler formanyň häsiýetlerindäki **BorderStyle** ýazgydan şeýle berilýär



Penjräniň ady, ol formanyň ýokarky reňkli zolagydyr, syçanyň peýkamyny onuň üstüne eltip, syçanyň çep gulagyny basyp formany ekranyň islendik ýerine eltip bolar, ondan başgada syçanyň çep gulagyny yzly-yzyna iki sapar basyp formany giňeldip ýa-da öňki ölçegine eltip bolar.

Formanyň ady, ol äpişgä taslaýjy tarapyndan berlen ýazgy, onyň häsiýetini **BorderStyle** bilen berip bolar, adyny **Caption** bilen bermeli.

Menýu penjiresinde formany dikeltmek, ýerini üýtgetmek, möçberini üýtgetmek, ýygnamak, ýygналany açmak we ýapmak üçin buýruklar bolýar.

Apişgäni etege ýygnamak belgisi formany wagtlaýyn etege ýygnaýar, ony formada goýmak üçin häsiýetler penjiredäki **MinButton** häsiýeti **True** bolmaly.

Penjräni ulaltmak we kiçeltmek belgisi, ony basmak bilen forma adatdaky ýagdaýda bolsa ekranyň möçberine çenli ulalýar, oňa *MDI-de konteyner* diýilýär. Eger forma ulaldylan bolsa, ony bassaň forma adaty ýagdaýa dolanýar. Bu belginiň formada bolmagy üçin häsiýetler penjirede **MaxButton** häsiýet **True** bolmaly.

Formany ýapmak belgisi **x** bolup, onyň formada bolmagy üçin **ControlBox** häsiýet bolmaly. Ger ol belgi bolmasa penjräni ýapmagyň başga serişdesi göz önünde tutylan bolmaly, Mysal üçin, **Esc** basmak.

## **18. Visual Basic-de çyzykly, şertli we gaýtalamaly algoritmleri programmirlemek. Dolandyрма obýektleri.**

Programma ýazgysynda çözgüdi kabul etmek boýunça meselede birnäçe şertleriň talap edilmegi zerurdyr. Indi bolsa olaryň bilelikde ulanylyşyna seredip geçeliň.

. If...Then...Else operator

Visual Basic-de If...Then...Else operator şerti barlamak üçin iň ýönekeý hem-de köp ulanylýan görnüşdir. Onuň gysgaldylan görnüşiniň programmada ýazylyş formaty:

If 1-nji aňlatma Operator 2-nji aňlatma Then

‘ Käbir hasaplamalary ýerine ýetirmek

End If

Bu ýerde Operator bolup öňki 6.7. paragrafdaky islendik AND, OR, =, <> we ş.m. şertleriň islendiginiň biri bolup biler. 1-nji aňlatma, 2-nji aňlatma berlen operator bilen deňeşdirip bolýan islendik üýtgeýän ululyk ýa-da



hemişelikler bolup biler. Mysal üçin, bankomatdaky PIN kodyň bahasy şeýle deňeşdirilip bilner:

PIN = “123456”

.  
.  
..

If PIN = “123456” Then

MsgBox “PIN-iň bahasy dogry”

End IF

Bu ýerde girizilen PIN bahasy öň bar bolan “123456” baha bilen deňeşdirilýär. Şert hakykat bolsa ekranda habar bolar. Kä halatlarda şert ýerine ýetmese nş etmeli ýene barlamaly bolanda ýokarky formata Else operator goşulýar. Mysal üçin

If 1-nji aňlatma Operator 2-nji aňlatma Then

‘ Kābir hasaplamalary ýerine ýetirmek

Else

‘ Bařga hasaplamalary ýerine ýetirmek

End If

Öňki programma ýazgymyzy Else goşup şeýle ýazyp bolar  
PIN = “123456”

.  
.  
..

If PIN = “123456” Then

MsgBox “PIN-iň bahasy dogry”

Else

MsgBox “PIN-iň bahasy nādogry”

End IF

Şertiň içinde şert bolanda hem If...Then...Else operatoryň ýazylyş formaty şeýledir, ony parol barlanylandaky ýazylyşda görkezeliň

```
If ValidUserID(UserID) Then
```

```
    If ValidPassword(UserID, Password) Then
```

```
        MsgBox “Parol nädogry”
```

```
    Else
```

```
        MsgBox “Ulanyjy bellige alnan”
```

```
    End If
```

```
Else
```

```
    MsgBox “Ulanyjynyň ady hädogry”
```

```
End If
```

Bu programma ýazgyda ilki bilen ulanyjynyň adynyň dogry girizilenini barlaýarys, ol ValidUserID() funksiýa bile amal edilýär. Eger funksiýanyň bahasy True bolsa programma paroly barlamaga geçýär. Yogsam hem ulanyja adyň nädogry diýip habar berer. Eger ValidPassword() funksiýanyň bahasy True bolsa, programma ulanyja ulgama girmek rugsat beriler. Ol funksiýanyň bahasy False bolsa bellige alynmak işi amal bolmaz.

Biri-biriniň içine girýän If...Then operatory başgarak ElseIf operator bilen hem şeýleräk gurap bolar:

```
If x=4 Then
```

```
    ‘ Kâbir hasaplamalary ýerine ýetirmek
```

```
ElseIf x = 6 Then
```

```
    ‘ Başga hasaplamalary ýerine ýetirmek
```

```
End If
```

### **If Funksiýasy**

If...Then...Else operatoryň böleginiň ornuna gönüden göni If ýa-da IIf ulansaňam bolar. Bu ýerde ýekeje tapawut ol hem bolsa IIF baryp hasaplanmaly iki aňlatmanyň ikisini

hem hasaplaýar we çözüdi kabul edýär. Şu programma bölegine seredeliň

Function TasteIt (Food As String) As String

CheckIt = If(Food = “Palaw”, “Sag bol”, “Tagamly”)

End Function

Bu ýerde funksiýanyň “Sag bol”, “Tagamly” parametrleri hem hasaplanylmaga degişlidir. Eger TasteIt() funksiýanyň işleýişi ýönekeje. Food üýgeýän ululygyň bahasy “Palaw” bolsa “Sag bol” jogap bolar. Ýogsamam “Tagamly” setire gaýdyp barar.

If funksiýanyň bahasy hemişelikler, şeýle hem hasaplanylýan aňlatmalar bolup biler.

### **Select Case...End Select operator**

Has çylşyrymly birgiden şertleri barlamak bilen çözügütlerde Select Case...End Select operatory ulanmak zerurdyr. Select Case...End Select operator bölegiň ýazylyş formaty şeýledir

Select Case x

Case Is = 5

‘ Kābir hasaplamalary ýerine ýetirmek

Case Is > 17

‘ Bařga hasaplamalary ýerine ýetirmek

Case Else

‘ Öňki şertleriň hiç biri ýerine

‘ ýetmedik ýagdaýda hasaplamalar

End Select

Programma ýazgysynda her bir Select Case operatora degişli End Select operator bolmaly. Select Case bilen End Select aralygyndaislendik sanda Case bölegi bolup biler. Her bir barlanýan üçin öz Case bölegi bolmaly, haçanda hiç bir şert ýerine ýetmese Case Else bölegi döredilmelidir.

Select Case operatorunda setir ululyklary. Üýtgeýän ululyklar we bahalaryň araçägi barlanyp bilner. Mysal üçin, aşakdaky programma bölegi sanyň 1 bilen 10 aralygynda ýerleşýänini barlaýar:

```
Select Case guess
```

```
Case 1 to 10
```

```
‘ Aýdýanyň dogry
```

```
Case Else
```

```
‘ Aýdýanyň nädogry
```

```
End Select
```

Case 1 to 10 bölek guess üçin ýerine ýetirilýär, ol 1 bilen 10 aralygyndadyr. Case Else bölek galan ýagdaýlary barlaýar.

Select Case ... End Select operatory *setir ululyklary* üçin hem ulanylyp bilner, mysal üçin

```
Select Case x
```

```
Case Is = “5”
```

```
‘ Käbir hasaplamalary ýerine ýetirmek
```

```
Case Is > “27”
```

```
‘ Başga hasaplamalary ýerine ýetirmek
```

```
Case Else
```

```
‘ Öňki şertleriň hiç biri ýerine
```

```
‘ ýetmedik ýagdaýda hasaplamalar
```

```
End Select
```

Case bölegi birnäçe buýrukdan düzülip bilner. Case bölegiň soňy End bilen tamamlanmaýar. Case operator esasanam düzümlü programmirmekde ulanylyşy, onuň artykmaç tarapydyr. Mysal üçin, şol bir *setir maglumatlary* uly ýa-da kiçi harplar, belgiler bilen, şeýle hem öňi, soňy boş ýerli girizilip bilner, kompýter programma oňa düşünmelidir. Ol

işler için Trim\$() setir funksiýasy, UCase\$() ýa-da LCase\$ funksiýalary ulanylýar. Olaryň ulanylyşyna mysal:

```
If Trim$(UCase$(txtInput,Text)) = "DOLANDYRYJY"
```

```
Then
```

```
‘ Kābir hasaplamalary ýerine ýetirmek
```

```
End If
```

```
If Trim$(LCase$(txtInput,Text)) = "dolandyryjy" Then
```

```
‘ Kābir hasaplamalary ýerine ýetirmek
```

```
End If
```

Bu ýerdäki If...Then operatorlaryň ikisinde hem şol bir netije alynar.

### **Programmada gaýtalanýan amallaryň ýerine ýetirilişi**

Ykdysady we dolandyryş meseleleriniň kompýuterde çözüdi üçin programma ýazgysy düžülende gaýtalanýan amallar has köp ulanylmaly bolýar, oňa sikller hem diýilýär. Visual Basic-de onuň ýazylyşynyň birnäçe görnüşi bardyr.

### **For...Next sikliň guralyşy**

Visual Basic-de For...Next sikli, gaýtalanýan amallar üçin sikl döretmegiň esasy görnüşidir. Ol operator bilen *kesgitli gaýtalanýan amallary* ýerine ýetirip bolar. For...Next siklde gaýtalanmanyň sany öňünden berilýär we sanaýjy ulanylýar. Onuň programma ýazgysynda ýazylyş formaty şeýle ýazylmaly:

```
For Sanaýjy=Başlangyç baha To Ahyrky baha
```

```
‘ Gaýtalanýan amallar
```

```
Next Sanaýjy
```

Bu ýerde

Sanaýjy san görnüşde(Integer ýa-da Long) bolmaly, ol adatça programmirleji tarapyndan berilýär.

Başlangyç baha üýtgeýäniň sanap başlanýan ýagdaýny kesgitleýär.

Ahyrky baha üýtgeýäniň ahyrky ýagdaýny kesgitleýär, onda sanaw bes edilýär.

Mysal üçin, x-yň bahasy 5-den 8-e çenli bolmaly bolsa, onda  $x = \text{Sanaýjy}$  , Başlangyç baha=5 , Ahyrky baha=8 bilen çalyşylýar.

Bu sikliň birinji setirinde If...Then hökmany bolmadyk Step adalgasy ulanylyp bilner, ol adalga bilen Sanaýjynyň her sapar hasaplar gaýtalananda *artyşy* berilmeli.

Mysal üçin,

For I=15 To 105 Step 15

‘ Gaýtalanýan amallar

Next

Bu ýerde Next operatoryň *soňunda* üýtgeýän ululygyň belligini goýmak hökman hem däl, ýöne onuň haýsy ululyga degişlidigini görkezmek anyklyga alyp gelýär.

Sanaýjy ösmän kemelibem biler, onuň üçin Başlangyç baha we Ahyrky bahanyň berilişi esas bolup durýar. Bu ýagdaýda *kemelme* Step bilen görkezilmelidir. Mysal üçin

For I=15 To 3 Step -2

‘ Gaýtalanýan amallar

Next

Soňky baha *ýetmän* siklden çykjak bolsaň Exit For buýruk ulanylmaly. Onuň mysalda ýazylyşy

For I = 1 To 105 Step 5

$X = I * 12$

If  $X > 105$  Then

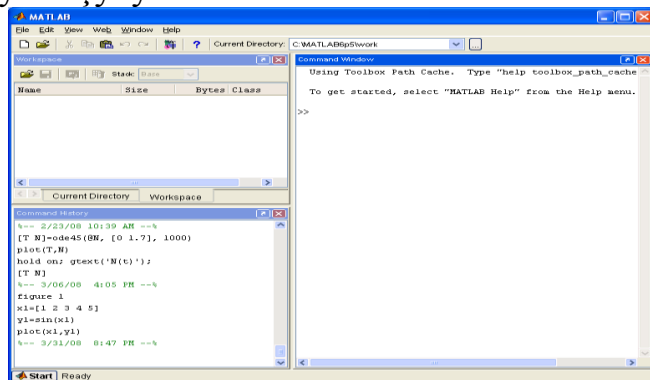
Exit For

End

## 19. MATLAB programmirlleme serişdesine giriş. MATLAB-yň grafiki interfeýsi. MATLAB-yň kömek serişdesi.

Häzirki zaman kompýuter matematikasy birnäçe integrirlenen programma ulagamlaryny we programma paketlerini özünde saklap matematiki hasaplamalary awtomatizasiýalaşdyrmak üçin ulanylýar. Olaryň arasynda MATLAB- matriçnaýa laboratoriýa matrissa amallaryny ulanmak bilen matematiki hasaplamalary çalt we dogry çözmeklikde ulanylýar. MATLAB-yň birnäçe wersiýalary bolup: MATLAB 4, MATLAB 5, MATLAB 6.

MATLAB programması matematiki mesesleleri çözmeklik üçin niýetlenendir. Programmany ýerine ýetirmek üçin Пуск→Программы→Matlab 6.5→Matlab 6.5 buýrukларыndan peýdalanmaly. Netijede aşakdaky ýaly penjire ýüze çykýar:



Penjirede 1)Programmanyň sözbaşysy(MATLAB), 2) Menýu setiri(File, Edit, ...), 3) Ulanylýan üýtgeýjileriň sanawyny saklaýan penjire(Workspace), 4) Buýruklar penjiresi(Command Window), 5) Öň ulanylýan

komandalaryň sanawyny saklaýan penjire(Command History) bardyr.

Matlab-da işlenende iki usul ulanylýar: 1) Interaktiw, 2) Programma usullary. Interaktiw usuly ulanylanda buýruklar penjiresinde buýruk(komanda) ýazylýar we Enter klawişäni basmak arkaly ýerine ýetirilýär. Mysal üçin **help** komanda ýerine ýetirilse onda Matlab-yň kömek sistemasynyň temalarynyň sanawy görkeziler. Anyk buýruk barada kömek gerek bolsa ilki help, soňra buýrugyň adyny ýazyp Enter klawişä basmaly. Mysal üçin **help magic** buýrugy magiki kwadraty düzmek buýrugy barada kömekçi maglumatlary görkezer. Bu buýrugyň netijesi aşakda görkezilendir:

```
>> magic(5)
```

ans =

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

Netijede Worcspace penjiresinde *ans* üýtgeýjiniň döredilendigi barada maglumat görkeziler.

MATLAB-da işi bes etmek üçin onuň penjiresini ýapmak (× knopkasy, Alt+F4 klawişler) ýa-da File→Exit MATLAB menýu buýrugyny (Ctrl+Q klawişleri) ulanmak ýeterlikdir.

Üýtgeýän ululyklary MATLAB-da, tipini görkezip öňünden beýan etmek hökman däldir. Ähli berlenler massiw görnüşinde saklanýarlar: san üýtgemeleri (içki tip numeric), setir tekstleri (char), öýjük (cell), we strukuralar



(struct), şularyň kömegi bilen ulanyjynyň obýekti döredilýär (user object). San massiwleri ikileýin takyklykdaky (double) kompleks sanlardan durýar we bitin we gysylan görnüşde saklanyp biliner (sparse). Ikiölçegli massiw – bu matrisa, birölçegli - wektor , skalýar bolsa  $1 \times 1$  ölçegli matrisa. Mundan başga-da berlenleriň faýl görnüşinde ýazyp bolýan birnäçe tipler bardyr (int8, uint8,...) ulanylýan baýtlaryň mukdary bilen tapawutlanýan.  $i$  we  $j$  harplary adaty üýtgeýänleri bellemek üçin ulanylýar, mysal üçin sikliň hasaplaýjysy hökmünde. Bu ýagdaýda mnimyý birligi täzeden bermek bolar:

```
>> jj = sqrt(-1)
```

```
jj =
```

```
0+1.0000i
```

Aňlatmalar we komandalar MATLAB-da dürli simwollaryň kömegi bilen ýazylýar. Olaryň gysgaça beýany 1-nji jedwelde görkezilendir.

*1-nji jedwel.*

<b>Ady</b>	<b>Beýany</b>
<i>ans</i>	soňky amalyň netijesi
<i>i, j</i>	Mnimyý birlik
<i>pi</i>	$\pi$ san
<i>eps</i>	Maşyn takyklygy
<i>realmax</i>	Maksimal hakyky san

<i>realmin</i>	Minimal hakyky san
<i>inf</i>	Tükeniksizlik
<i>NaN</i>	san däl üýtgeýän
<i>end</i>	massiwiň ölçeginiň indeksiniň iň uly bahasy

Indi bolsa birnäçe mysallara seredip geçeliň, onuň üçin 2x3 ölçegli matrisany alalyň

```
>> A = [i * real max, pi : 5; - real min + j * eps - inf inf / inf] % mysal
```

A =

```

0 + 1.7977e + 308i    3.146e + 000    4.1416e + 000
-2.2251e - 308    + 2.2204e - 0.16i    -inf    NaN
```

Bu mysalda nokatly otur (;) matrisanyň setirini tapawutlandyrýar, mnimyý birlik hökmünde bolsa *i we j* simwollar ulanylýar, setiriň sag tarapyndaky % belgisi bilen bolsa kommentariýa belgilenýär. Matrisany ekrana çykarmak üçin short e, format ulanylýar, eger short format ulanylsa A matrisany

```
>> format short.A
```

A =

```
1.0e + 308*
```

```

0 + 1.7977i    0.0000    0.0000
0.0000 +      -inf      NaN
```

şeyle görnüşde ýazmak bolar.

Birinji setiriň ikinji we üçünji elementleri we ikinji setiriň birinji elementi nola deň däl, bu diňe matrisany ekrana çykarmak üçin tegeleklenip alyndy.

### **MATLAB dilinde ulanylýan ýörite simwollar.**

*2-nji jedwel. Ýörite simwollar.*

Simwol    Ulanylyşy

[ ]       Kwadrat ýaýlar matrisalary we wektorlary beýan etmek üçin ulanylýar.

Probel matrisanyň elementini bölmek üçin ulanylýar

,       Otur belgisi matrisanyň elementini bölmek we girizilýän setirde operatorlary bölmek

;       Nokatly otur matrisanyň setirini tapawutlandyrýar, eger-de operatoryň soňunda goýulsa netijäni ekrana çykarmagy bes edýär

:       Ikinokat diapasony görkezmek üçin ulanylýar

( )      Tegelek ýaýlar bolsa matematiki operasiýalaryň ýerine ýetiriliş tertibini, funksiýanyň argumentini we matrisanyň indeksini görkezmek üçin ulanylýar.

.       Nokat sanyň drob bölegini bitin

... böleginden aýyrmak üçin ulanylýar  
 Üç nokat setiriň soňunda goýulsa  
 operatoryň indiki setirde dowamyny  
 görkezýär  
 % Göterim belgisi kommentariýanyň  
 başlanýandygyny görkezýär.  
 ! Ýüzlenme belgisi MS DOS  
 komandasynyň başlanýandygyny  
 görkezýär, mysal üçin !dir  
 ' Apostrof simwol setirini görkezýär

## **20. MATLAB-da matrisalaryň üstünde dürli hasaplamalar. Matrisalary goşmak, köpeltmek, transponirlemek, tersini tapmak.**

MATLAB programmasy matrisalaryň (ýa-da wektorlaryň) üstünde dürli funksiýalary ýerine ýetirmeklige mümkinçilik berýär. Ol funksiýalara şulary mysal getirip bolar:

<b>Funksiýanyň ady</b>	<b>Funksiýanyň ýerine ýetirýän işi</b>
max	Matrisanyň iň uly elementini tapýar
min	Matrisanyň iň kiçi elementini tapýar
sum	Matrisanyň elementleriniň jemini tapýar
prod	Matrisanyň elementleriniň köpeltmek hasylyny tapýar

mean	Matrisanyň orta elementini tapýar
det	Matrisanyň kesgitleýjisini tapýar
rank	Matrisanyň rangyny tapýar
norm	Matrisanyň normasyny tapýar
inv	Matrisanyň ters matrisasyny tapýar

Mysallara seredeliň

```
>> a=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]
```

```
a =
```

```
1 2 3
4 5 6
7 8 9
```

```
>> max(a)
```

```
ans =
```

```
7 8 9
```

```
>> max(max(a))
```

```
ans = 9
```

```
>> prod(a)
```

```
ans =
```

```
28 80 162
```

```
>> prod(prod(a))
```

```
ans = 362880
```

MATLAB programmasy matrisalaryň (ýa-da olaryň hususy hallary bolan sanlaryň) üstünde dürli arifmetiki amallary ýerine ýetirmeklige mümkinçilik berýär. Matrisalary girizmek üçin komanda setirinde ilki onuň ady ýazylýar, soňra deňdir belgisi we kwadrat ýaýyň içinde özara boşluk bilen çäklendirip elementler ýazylýar. Eger matrisada

birnäçe setir bar bolsa, onda indiki setiriň elementlerini öňkiden nokatly otur bilen çäklendirilýär. Sanlaryň bitin we drob bölekleri bolsa nokat bilen çäklendirilýär. Mysallara seredeliň

```
>> a=[1 2 3]
```

```
a =
```

```
1    2    3
```

```
>> b=[1 2 3; 4 5 6]
```

```
b =
```

```
1    2    3
```

```
4    5    6
```

```
>> c=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
c =
```

```
1    2    3
```

```
4    5    6
```

```
7    8    9
```

```
>> d=[1.1 2.2 3.3;4.4 5.5 6.6;7.7 8.8 9.9]
```

```
d =
```

```
1.1000  2.2000  3.3000
```

```
4.4000  5.5000  6.6000
```

```
7.7000  8.8000  9.9000
```

Matrisalary goşup, aýyryp, sana köpeldip, özara köpeldip we ş.m. edip bolar. Mysallara seredeliň:

```
>> c+d
```

```
ans =
```

```
2.1000  4.2000  6.3000
```

```
8.4000  10.5000  12.6000
```

```
14.7000  16.8000  18.9000
```

```
>> c-d
```

```
ans =
    -0.1000    -0.2000    -0.3000
    -0.4000    -0.5000    -0.6000
    -0.7000    -0.8000    -0.9000
```

```
>> 2*c
ans =
     2     4     6
     8    10    12
    14    16    18
```

```
>> c*d
ans =
    33.0000    39.6000    46.2000
    72.6000    89.1000    105.6000
   112.2000   138.6000   165.0000
```

MATLAB-da ähli san üýtgemeleri kompleks sanly matrisalar hasaplanýar, skalýar ululyklar birinji tertipli matrisalar, wektorlar bolsa bir sütünden ýa-da bir setirden durýan matrisalardyr. Matrisalary onuň elementlerini bermek, ýa-da faýldan berlenleri okamak we standart funksiýalara ýüzlenmek arkaly girizmek bolar. Setiriň dowamynda matrisanyň elementleri probel ýa-da (,) alamaty bilen bölünýär, eger san eksponensial formada ýazylanda probel goýberilmeýär. Matrisaly berlenler kompýuteriň ýadynda yzygiderlikde sütün boýunça ýerleşýär.

Matrisalaryň berlişiniň birnäçe usullary bar. Mysal üçin, wektor-sütün, ýagny matrisanyň ikinji ölçegi bire deň, üýtgeýän a ululygy baha berip bir setirde girizip bolýar:

```
>> a[7e - 6 + 5i; 4; 3.2e1] % wektor – sütün girizmek
```

```
a =
```

```
0.0000 + 5.0000i
```

```
4.0000
```

```
32.0000
```

ýa-da birnäçe setiri girizmek bilen:

```
>> a = [ % wektory setir boýunça girizmek
```

```
7e - 6 + 5i
```

```
4
```

```
3.2e1];
```

Mysal hökmünde wektory beýan etmek üçin MATLAB-yň funksiýasynyň kömegi bilen linspace we logspace buýruklary girizeliň. Bu buýruklar arifmetiki we geometriki progressiýa boýunça bahalary üýtgeýän wektorlary gurmak üçin ulanylýar. Linspace buýrugyň üç parametri arifmetiki progressiýanyň birinji we iň soňky agzasy we agzalarynyň sany görkezilýär. Mysal üçin:

```
linspace(1. - 2.4)
```

```
ans =
```

```
1 0 -1 -2
```



logspace buýrugyň parametrleri hem geometrik progressiýanyň birinji we ahyrky agzasynyň onluk teribi we agzalarynyň sany görkezilýär. Mysal üçin:

```
>> logspace(1.-1.5)
```

*ans* =

```
10.0000  3.1623  1.0000  0.3162  0.1000
```

Wektorlar ikinokadyň kömegi bilen ädim we predel bahasy bilen bölünen diapasony emele getirýär. Eger ädimiň ululygy görkezilmedik bolsa, onda ol bire deň hasaplanylýar:

$n:m:k$

Netijede, m-iň položitel ädiminde iňsoňky agzasy k-dan uly bolmadyk, otrisatel üçin kiçi bolmadyk wektor emele gelýär.

```
[n,n+m,n+m+m...]
```

Mysal üçin:

```
>> a = 1:-2:-4
```

*a* =

```
1      -1      -3
```

Diapazony görkezmek sikli gurnamak üçin ulanylýar.

Uly matrisalary kesgitlemek üçin ASCII- faýl ulanmak bolar (mysal üçin data.ext), soňundan bolsa

```
>> load data.ext
```

şu buýrugyň kömegi bilen hasaplamak bolar.

Ýörite görnüşli matrisalary beýan etmek üçin MATLAB-da buýruklar bar, argumenti bolsa döredilýän matrisanyň ölçegine deňdir. Eger-de diňe  $N$  görkezilen bolsa, onda ol kwadrat matrisany emele getirýär  $N \times N$ . Mysal `rand(n,m)` buýruk  $n \times m$  ölçegli tötän matrisany döredýär, `hilb(n)` buýruk bolsa  $n$  tertipli gilbert matrisany kesgitleýär.

<b>Ady</b>	<b>Ulanlyşy</b>
<i>eye</i>	Birlik matrisa
<i>zeros</i>	Nol matrisa
<i>ones</i>	Birlikden durýan matrisa
<i>rand</i>	interwaly $[0,1]$ bahaly tötän matrisa
<i>hilb</i>	Gilbert matrisasy
<i>magic</i>	Magiki kwadrat matrisa
<i>diag</i>	diagonal matrisany döretmek ýa-da diagonalý saýlamak
<i>triu</i>	Matrisanyň ýokarky üçburç bölegini saýlamak
<i>tril</i>	Matrisanyň aşaky üçburç bölegini saýlamak

MATLAB-da gallery buýrugyň kömegi bilen standart matrisalaryň toplumyny görmäge mümkinçilik

berýär. Matrisalaryň sanawyny görmek üçin *help gallery* buýrugy bermek ýeterlikdir.

Eger-de gerek matrisany çagyrmak üçin, *gallery* funksiýasyna ýüzlenmek gerek

$[out1.out2...]= gallery(NAME.PAR1, PAR2...)$

bu ýerde NAME gerek boljak matrisanyň ady

PAR1, PAR2 –goşmaça parametrler

Matrisalaryň elementlerine ýüztutma adaty düzgün boýunça- matrisanyň adynyň soňundan tegelek ýaýlarda indeksleri görkezilýär, özem položitel bitin sanlar bolmalydyr. Mysal üçin,  $A(2,1)$  A-matrisanyň birinji sütüniniň ikinji setiriniň elementini görkezýär.

Indiki mysallar üçin 2x2 ölçegli matrisany girizeliň

$\gg A[12+5*i:4.6e-7\ 3]:$

Eger indeksi drob bölekli kompleks san bolsa MATLAB-da drob bölegini aýyrmalymy ýa-da droby tegeleklemelimi diýen duýduryş habary çykýar.

$\gg A(3/2+4i)$

*Warning :Complex part of array subscript is ignored.*

*Warning :Subscript indices must be integer values.*

*ans =*

$4.6000e-007$

Matrisanyň elementini üýtgetmek üçin oňa täze baha bermeli:

`>> A(2,3) = sin(1)`      *% ikinji setiriň üçünji elementi*

`A =`

```
1.0000      2.0000 + 5.0000i      0
0.0000      3.0000      0.8415
```

Eger matrisanyň ýok elementine ýüzlenilse onda

`>> A(3,1) ^ 2` *% matrisanyň diňe iki setiri*

*Index exceeds matrix dimensions*

ýalňyşlyk ýüze çykýandygy barada habar ýazylýar.

Matrisanyň ölçegini size buýrugynyň kömegi bilen kesgitlep bolar, size buýrugynyň netijesini bolsa täze matrisany guramak üçin ulanyp bolar. Şol bir tertipli nol matrisany A matrisa üçin şeýle buýruk bilen ýazmak bolar

`>> A2 = zeros(size(A))`

`A2 =`

```
0  0  0
0  0  0
```

Matrisany başga setirli we sütünli matrisa öwürmek üçin reshape buýrugyny ulanylýar

`>> A3 = reshape(A2,3,2)`

`A3 =`

```
0  0
0  0
0  0
```

Ikinokadyň kömegi bilen matrisanyň bir bölegini saýlap bolar. Mysal üçin, A matrisanyň üçünji sütüniniň başdaky ilkinji iki elementiniň wektoryny

```
>> A(1:2,3)
```

```
ans =
```

```
0
```

```
0.8415
```

aňlatma görnüşinde ýazmak bolar.

## 21. MATLAB-da sanly derňewi geçirmek. Polinomlar bilen işlemek. Deňlemeleri we olaryň sistemalaryny çözmek.

Goý bize  $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2 \end{cases}$  görnüşli çyzykly deňlemeler

sistemasyny MATLAB-da çözmek gerek bolsun. Onuň

üçin ilki  $a = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ ,  $b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$  matrisalary kesgitlemeli we

çyzykly deňlemeler sistemasyny  $ax=b$  görnüşde aňlatmaly.

Soňra  $a$  matrisanyň ters matrisasyny tapmaly we alnan netijäni  $b$  matrisa köpeltmeli. Ýöne matrisanyň ters matrisasyny başga bir matrisa köpeldilmegine “\” opeasiýasy bilen hem ýerine ýetirip bolýandyr.

Mysala seredeliň:  $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 = 13 \\ -7x_1 + 9x_2 = 11 \end{cases}$  deňlemeler sistemany

çözeliň. Alarys

```
>>a=[3 5; -7 9]
```

```
>> b=[13;11]
```

```
>> c=inv(a)
```

```
>> x=c*b
```

```
x =
```

```
1.0000
```

```
2.0000
```

```
>>a=[3 5; -7 9]
```

```
>> b=[13;11]
```

```
>> x=a\b
```

```
x =
```

```
1
```

```
2
```

Alnan iki çözüwler özara deň. Ýöne şonda-da barlagy ýerine ýetireliň:

```
>> a(1,1)*x(1)+a(1,2)*x(2)-b(1)
```

```
ans = 0
```

```
>> a(2,1)*x(1)+a(2,2)*x(2)-b(2)
```

```
ans = 0
```

***a*** we ***b*** matrisalaryň ölçegleri islendik bolanda hem ***ax=b*** görnüşli çyzykly deňlemeler sistemasyny çözüp bolar.

MATLAB-da arifmetiki amallaryň toplumy standart amallardan, goşmak-aýyrmak, köpeltmek-bölmek, derejä götermek, we ýörite matrisa amallaryndan durýandyr. Her element üçin amallary ýerine ýetirmek üçin kombinirlenen belgiler ulanylýar. Mysal üçin, matrisanyň önünde (^) belgi duran bolsa, onda ol derejä göterilýär, (.^) bu bolsa matrisanyň her bir elementini derejä götermek görkezýär.

## Simwol    Ulanylyşy

+, -	Plýus we minus sanyň alamaty ýa-da matrisany goşmak we aýyrmak
*	Matrisany köpeltmek
'	Apostrof      transonirlemek amaly
/	Çepe bölme
\	Saga bölme
^	Derejä görtermek

Indi bolsa matrisany adaty köpeltmegiň we her bir elementi bilen köpeltmegiň aýratynlygyna mysalyň üstünde durup geçeliň. Onuň üçin 2x2 ölçegli  $H$  matrisany girizeliň we edil şol ölçegde 0 matrisany alalyň.

```
>> H = [0 1; 2 3]. 0 = ones(size(H))
```

```
H =
```

```
0 1
```

```
2 3
```

```
0 =
```

```
1 1
```

```
1 1
```

Adaty usul bilen matrisany köpeldeliň:

```
>> H*0
```

```
ans =
```

```
1 1  
5 5
```

Her elementi üçin amaly ulanalyň:

```
>> H.*0
```

```
ans =
```

```
0 1  
2 3
```

$b=[1.2.3]$  wektory öz-özüne ( $b.*b$ ) köpeldilende ýa-da her elementi boýunça derejä göterilende ( $b.^2$ ) alynan netije birmeňzeşdir.

```
[1 4 9]
```

```
>> C=b.*b
```

```
C =
```

```
1 2 3  
2 4 6  
3 6 9
```

C-matrisa edil şol ölçegde birlik matrisany goşup, kompleks sana  $\pi + i$  köpeldip, alynan netijeden 2 aýyryp alarys,



```
>> D = C + (pi + i)* eye(size(C)) - 2
D =
2.1416+1.0000i    0    1.0000
    0    5.1416+1.0000i    4.0000
1.0000    4.0000    10.1416+1.0000i
```

D-matrisany transponirlap

```
>> D'
ans =
2.1416    -1.000i    0    1.0000
    0    5.1416-1.0000i    4.0000
1.0000    4.0000    10.1416-1.0000i
```

Eger matrisany goşulanda we köpeldilende ölçegleri gabat gelmese, onda

```
>> ones(2)*eye(3)
```

```
???Error using *
```

*Inner matrix dimensions must agree.*

Çyzykly algebraik deňlemeler ulgamyny  $Ax = b$  çep bölünmede mysalyň üstünde barlap geçeliň. Onuň çözüwini tapmak üçin

$x = A \backslash b$  ýazmak ýeterlikdir.

$xA = b$  ulgam üçin sag bölünme amalyyny ulanyp

$x = b / A$  ýazmak ýeterlikdir.

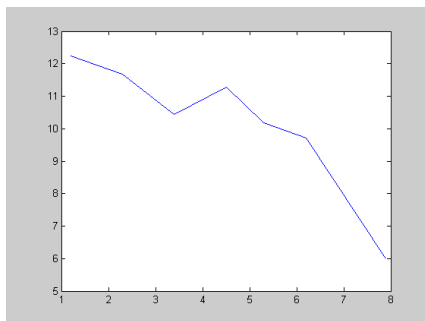
## 22. MATLAB-da grafiki serişdeleri peýdalanmak. İkiölçegli grafika. Şekilleri bezemek.

Goý bize

<b>x</b>	1.2	2.3	3.4	4.5	5.3	6.2	7.9
<b>y</b>	12.24	11.67	10.45	11.28	10.19	9.71	5.99

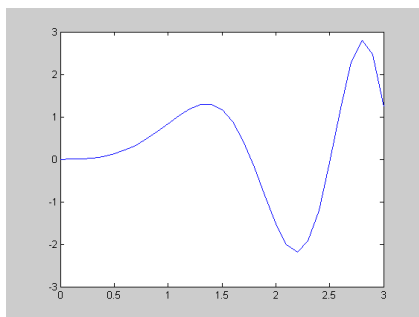
tablisa görnüşli berlen funksiýanyň grafigini gurmak talap edilsin. Onuň üçin lki **x** we **y** matrisalary bahalandyrmaly we plot buýrugyndan peýdalanmaly. Işin netijesi aşakda görkezilendir:

```
>> x=[1.2 2.3 3.4 4.5 5.3 6.2 7.9]
>> y=[12.24 11.67 10.45 11.28 10.19 9.71 5.99]
>> plot(x,y)
```



Matrisalary bahalandyrmak ýörite formulalaryň kömegi bilen hem ýerine ýetirilip bilner. Mysala seredeliň. Goý **x** üýtgeýji  $[0,3]$  kesimde 0.1 ädim bilen üýtgände  $y=\sin(x^2)\cos(x)$  funksiýanyň grafigini gurmak talap edilsin. Meseläniň MATLAB programmasyndaky çözülişi şeýledir:

```
>> x=[0:0.1:3]
>> y=x.*sin(x.^2)
>> plot(x,y)
```

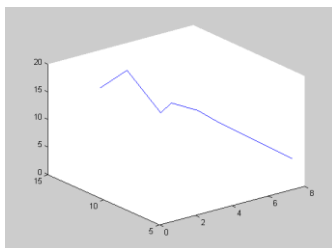


Goý bize

<b>x</b>	1.2	2.3	3.4	4.5	5.3	6.2	7.9
<b>y</b>	12.24	11.67	10.45	11.28	10.19	9.71	5.99
<b>z</b>	17.25	19.99	12.34	12.45	11.36	8.77	4.25

tablisa görnüşli berlen baglansygyň grafigini (giňişlikdäki egrini) gurmak talap edilsin. Onuň üçin lki **x**, **y** we **z** matrisalary bahalandyrmaly we `plot3` buýrugyndan peýdalanmaly. Işin netijesi aşakda görkezilendir:

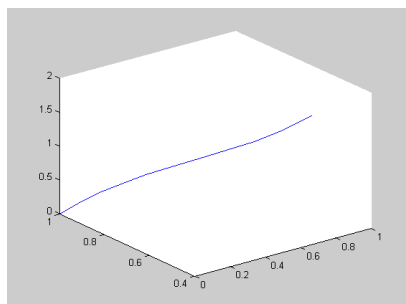
```
>> x=[1.2 2.3 3.4 4.5 5.3 6.2 7.9]
>> y=[12.24 11.67 10.45 11.28 10.19 9.71 5.99]
>> z=[17.25 19.99 12.34 12.45 11.36 8.77 4.25]
>> plot3(x,y,z)
```



Kä halatlarda  $x=x(t)$ ,  $y=y(t)$ ,  $z=z(t)$ , görnüşli giňişlikdäki egrileri gurmak hem gerek bolýar. Bu ýerde  $t$  käbir  $[a,b]$  aralykda käbir  $h$  ädim bilen üýtgeýän parametr. Mysala

seredeliň:  $x=\sin(t)$ ,  $y=\cos(t)$ ,  $z=tg(t)$ ,  $a=0$ ,  $b=1$ ,  $h=0.1$  berlen bolsun. Işiň netijesi aşakda görkezilendir:

```
>> a=0
>> b=1
>> h=0.1
>> t=a:h:b
>> x=sin(t)
>> y=cos(t)
>> z=tan(t)
>> plot3(x,y,z)
```



Kä halatlarda berlen wektoryň ýa-da matrisanyň elementlerinde saklanýan bahalary sütünleýin şekilnamalar (diagrammalar) görnüşinde görkezmek zerurlygy ýüze çykýar. Onuň üçin liki zerur wektor ýa-da matrisa kesgitlenýär, soňra bolsa **bar** buýrugyndan peýdalanylýar. Mysala seredeliň. Goý  $x=[1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 4.5 \ 3.5 \ 2.5 \ 1.5]$  wektory diagramma görnüşinde aňlatmaly bolsun.

```
>> x=[1 2 3 4 5 6 4.5 3.5 2.5 1.5]
```

```
x =
```

```
Columns 1 through 9
```

```
1.0000 2.0000 3.0000 4.0000 5.0000 6.0000
4.5000 3.5000 2.5000
```

```
Column 10
```

1.5000

```
>> bar(x)
```

```
>>
```

**Bar** komandanyň argumenti matrisa hem bolup biler.

Mysala seredeliň

```
>> y=[1 2 3 4 5 6; 1.2 2.3 3.4 4.5 5.6 6.7]
```

y =

1.0000	2.0000	3.0000	4.0000	5.0000	6.0000
--------	--------	--------	--------	--------	--------

1.2000	2.3000	3.4000	4.5000	5.6000	6.7000
--------	--------	--------	--------	--------	--------

```
>> bar(y)
```

```
>>
```

**Bar** komandanyň argumentinde iki sany wektor hem bolup biler. Mysala seredeliň

```
>> z=[10 20 30 40 50 60]
```

z =

10	20	30	40	50	60
----	----	----	----	----	----

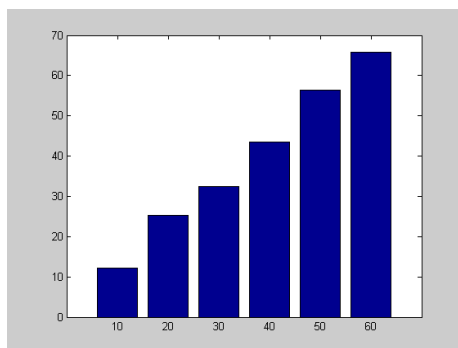
```
>> p=[12.23 25.24 32.35 43.46 56.45 65.78]
```

p =

12.2300	25.2400	32.3500	43.4600	56.4500
---------	---------	---------	---------	---------

65.7800
---------

```
>> bar(z,p)
```



Goý birmeňzeş ölçegli  $x$  we  $y=\sin(x)$  wektorlaryň bahalaryny gistogramma görnüşinde aňlatmak gerek bolsun. Bu ýerde  $x$  ululyk  $0$ -dan  $3$ -e çenli  $0.3$  ädim bilen üýtgeýän bolsun.

```
>> x=0:0.3:3
```

```
x =
```

```
Columns 1 through 9
```

```
    0    0.3000    0.6000    0.9000    1.2000    1.5000  
1.8000    2.1000    2.4000
```

```
Columns 10 through 11
```

```
    2.7000    3.0000
```

```
>> y=sin(x)
```

```
y =
```

```
Columns 1 through 9
```

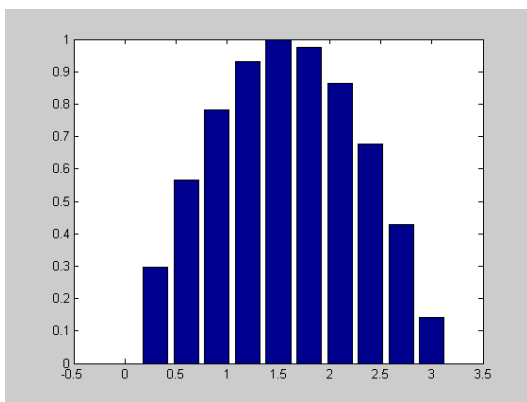
```
    0    0.2955    0.5646    0.7833    0.9320    0.9975  
0.9738    0.8632    0.6755
```

```
Columns 10 through 11
```

```
    0.4274    0.1411
```

```
>> bar(x,y)
```

```
>>
```



## 23. MATLAB-da programmirmek. M-faýllar we olaryň üstünde ýerine ýetirilýän işler. MATLAB-da interfeýsiň döredilişi.

Şertli operatorlar we sikller.

Ýönekeý şertli operator

*if* **BOOL.EXPR.end**

Eger BOOL şert dogry bolsa, EXPR buýruk ýerine ýetýär.

Şertli sikl

**while** BOOL.EXPR **end**

BOOL şert düzgünden çykýança ýerine ýetýär.

Matematiki funksiýalar.

MATLAB-da ulanylýan ýönekeý matematiki funksiýalaryň sanawyny seredip geçeliň.

<b>Ady</b>	<b>Beýany</b>	<b>Ady</b>	<b>Beýany</b>
abs	Absolýut ululyk	exp	EkspONENTA
log	Natural logarifm	sign	Sanyň alamaty
log10	Onluk logarifm	sqrt	Kwadrat kök
real	Kompleks sanyň hakyky bölegi	imag	Kompleks sanyň mnimyý bölegi

conj	Garşylykly san	angle	Faza burçy
fix	Tegeleklemek	lcm	Iň kiçi umumy bölüniji
floor	Tükeniksizlige tarap tegeleklemek		
gcd	Iň kiçi umumy bölüji		
mod	Bölündiden galyndy		

Mysallara seredip geçeliň:

1-nji mysal: >>sin([0 1; 2 pi])

ans=

0 0.8415

0.0000

2-nji mysal: >>fix([-2.5 -2.49 2.49 2.5])

ans=

-2 -2 2 2

>>floor([-2.5 -2.49 2.49 2.5])

ans=

-3 -3 2 2

>>ceil([-2.5 2.49 2.49 2.5])

ans=



-2 -2 3 3

>>round([-2.5 -2.49 2.49 2.5])

ans=

-3 -2

Funksiýa	Trigonometrik funksiýa	Giperbolik funksiýa
Kosinus	cos	cosh
Sinus	sin	sinh
Tangens	tan	tanh
Kotenge	cot	coth
ns		
Sekans	sec	sech
Kosekan	csc	csch
s		

Funksiýa	Trigonometrik funksiýa	Giperbolik funksiýa
Arkkosinus	Acos	acosh
Arksinus	Asin	asinh
Arktangens	Atan	atanh
Arkkotangens	Acot	acoth
Arksekans	Asec	asech
Arkkosekans	Acsc	acsch

Bar bolan ähli matematiki funksiýalaryň sanawyny help  
elfun buýrugy bermek bilen alyp bolar.

## EDEBIÝAT.

1. Gurbanguly Berdimuhamedow, „Türkmenistanda saglygy goraýşy ösdürmegiň ylmy esaslary,“ Aşgabat,2007.
2. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow.Gysgaça terjimehal. Aşgabat,2007.
3. „Halkyň ynam bildireni“ .Aşgabat,2007.
4. Gurbanguly Berdimuhamedow, „Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr“ . Aşgabat,2007.
5. „Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň daşary syýasaty. Wakalaryň hronikasy.“ Aşgabat,2007.
6. Gurbanguly Berdimuhamedow, „Türkmenistan – sagdynlygyň we ruhybelentligiň ýurdy,“ Aşgabat,2007.
7. Gurbanguly Berdimuhamedow.Eserler ýygyny. Aşgabat,2007.
8. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galdyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat,2007.
9. „Parahatçylyk, döredijilik,progress syýasatynyň dabaralanmagy.“ Aşgabat,2007.
10. Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň Umumymilli „Galkynyş“ Hereketiniň we Türkmenistanyň Demokratik partiýasynyň nobatdan daşary v gurultaýlarynyň bilelikdäki mejlislerinde sözlän sözi.
11. „Täze Galkynyş eýýamy. Wakalaryň senenamasy-2007 ýyl.“ Aşgabat, 2008.

12. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. I tom. Aşgabat, 2008.
13. Gurbanguly Berdimuhamedow. Ösüşin täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. II tom. Aşgabat, 2009.
14. Türkmenistanyň Prezidentiniň permanlary, kararlary we görkezmeleri, mejlisiniň maglumatlary, namalary. Aşgabat 1991-2009 ýyllar.
15. Türkmenistany ykdysady, syýasy we medeni taýdan ösdürmegiň 2020-nji ýyla çenli döwür üçin Baş ugry Milli maksatnamasy. Aşgabat, 2003.
16. Informatika we kompýuter tehnikasynyň esaslary. Aşgabat 2001.
17. Hasaplaýyş maşynlar, ulgamlar we torlar. Aşgabat 2001.
18. Programmirlemegiň häzirki zaman tehnologiýalary. Aşgabat 2001.
19. Ýazgylyjow A. Ykdysady informatikanyň we hasaplaýyş tehnikasynyň esaslary. Aşgabat. Magaryf, 1991.
20. Kompýuterde işlemegiň tilsimaty. TDNG. Aşgabat. 2005.
21. Ykdysadyýetde awtomatlaşdyrylan informasion tehnologiýalar. TDNG, Aşgabat. 2001.
22. Maglumatlar tilsimatlarynyň adalgalarynyň sözlügi. Aşgabat. Ylym. 2004.
23. Aşyralýew Ç. Kompýuter tehnologiýalary. TDNG, Aşgabat, 2008.
24. Ýazgylyjow A., Myradow A. Visual Basic. THHI. Aşgabat, 2006.

- 25.Ýazgylyjow A. we başgalar. Informatika we informasiýa tehnologiýalary. VIII-X synplar üçin okuw kitaplary. TDNG. Aşgabat, 2007.
- 26.Kulyýew D. we başgalar. Kompýuterde işlemek. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2006.
- 27.Бобровский С. Программирование на языке QBASIC для школьников и студентов. — М.: Десс; Инфорком-Пресс, 1999,208 с.
- 28.Симонович С., Евсеев Г., Алексеев А. Общая информатика. — М.: АСТ-ПРЕСС; Инфорком-Пресс, 1998,592 с.
- 29.Симонович С., Евсеев Г. Практическая информатика: универсальный курс.—М.: АСТ-ПРЕСС; Инфорком-Пресс, 1999,480 с.
- 30.Симонович С., Евсеев Г., Алексеев А. Специальная информатика: универсальный курс. - М.: АСТ-ПРЕСС; Инфорком-пресс, 1999,480 с.
- 31.Сайдашев А. А., Хеннер Е.К. Компьютер на уроке математики. - Пермь: Из-во ПГУ.1991.
- 32.Самарский А. А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Наука, 1989.
- 33.Электронные вычислительные машины. / Под ред. АЯ.Соловьева. В 8 книгах. Книга 8. Решение прикладных задач. - М.: Высшая школа, 1987.
34. Математическое моделирование: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Эндрюса, Р. Мак-Лоуна. - М.: Мир, 1979.
35. Матюшкин-Герке А. Учебно-прикладные задачи в курсе информатики. Информатика и образование, № 3-4, 5-6, 1992.

## MAZMUNY

1.	
Giriş.....	7
2. Algoritmler we algoritmleşdirmek.....	12
3. Beýsik diliniň elipbiýi we ýönekeý konstruksiýalary. Diliň umumy häsiýet-namasy. Sanlar, näbelliler, adaty funksiýalar, arifmetiki aňlatmalar.....	18
4. Baha berme we girizme-çykarma operatorlary.Operatorlary ýazma formaty. LET, INPUT, PRINT, READ, DATA, RESTORE operatorlary.....	21
5. GOTO, IF... THEN...ELSE operatorlary .....	24
6. FOR...NEXT, WHILE...WEND operatorlary.....	27
7. Massiwler. Birölçegli we köpölçegli massiwler.Massiwleri DIM operatory bilen beýan etmek.Massiwleriň ulanylyşyna mysallar.....	31
8. Simwol näbellileri. Simwollaryň setiri. Simwollaryň setiriniň üstündäki amallar.Setirleriň üstünde kesgitlenen funksiýalar. Setiri özgertmek funksiýalary.....	35
9. Funksiýalary we bölek programmalary ulanmak.....	40
10. Beýsikde faýllary ulanmak. Yzygiderli we göni okalýan faýllar.Faýly açmak we oňa maglumat yazmak hem-de okamak. Faýllar bilen baglanyşykly funksiýalar.....	44
11.Beýsik diliniň grafiki mümkinçilikleri. Ekrandaky şekil.Ýönekeý şekilleri gurmak. Çäkleri reňklemek. Çyzgylar we suratlar bilen işlemek.....	50

12. Deñlemeleriň köküni tapmak. Deñlemäniň köküni tapmaklyk meselesini çözmekligiň tapgyrlary. Kesimi ikä bölmek we Nýuton metodlary.....	53
13. Kesgitlenen integrallary hasaplamak. Kesgitlenen integrallary takmyn hasaplamak formulalary. (Gönüburçlyklar, trapesiýa, Simpson formulalary). Integraly berlen takyklykda hasaplamak.....	55
14. Bitin sanlar bilen işlemek. Bitin sanlar bilen işlemekligiň ýörite usullary. Jübütligi we sanyň sifrlerini kesgitlemek. Ýönekeý sanlar bilen işlemek.....	58
15. Massiwi we faýly tertipleşdirme usullary. Tertipleşdirmäniň ýönekeý usullary. Çalt tertipleşdirme usullary.....	61
16. Visual programmirlme düşünjesi. Visual Basic serişdesi we onda işlemekligiň şertleri. IDE serişdesi.....	65
17. Visual Basic-de menýu we komponentler bilen işlemek usullary. Forma we redaktor penjireleri.....	69
18. Visual Basic-de çyzykly, şertli we gaýtalamaly algoritmleri programmirmek. Dolandyрма obýektleri.....	76
19. MATLAB programmirlme serişdesine giriş. MATLAB-yň grafiki interfeýsi. MATLAB-yň kömek serişdesi.....	83
20. MATLAB-da matrisalaryň üstünde dürli hasaplamalar. Matrisalary goşmak, köpeltmek, transponirmek, tersini tapmak.....	88

<b>21. MATLAB-da sanly derňewi geçirmek. Polinomlar bilen işlemek. Deňlemeleri we olaryň sistemalaryny çözmek.....</b>	<b>97</b>
<b>22. MATLAB-da grafiki serişdeleri peýdalanmak. Ikiölçegli grafika. Şekilleri bezemek.....</b>	<b>102</b>
<b>23. MATLAB-da programmirmek. M-faýllar we olaryň üstünde ýerine ýetirilýän işler. MATLAB-da interfeýsiň döredilişi.....</b>	<b>107</b>
<b>Edebiýat.....</b>	<b>110</b>

**Seýitguly HANOW  
Myratgeldi ATAYEW  
Sonajemal HANOWA**

**MATEMATIKADA KOMPÝUTER  
USULLARY**

**Ýokary okuw mekdepleriniň talyplary üçin  
okuw gollanmasy**

**Türkmenistanyň Bilim ministrligi  
tarapyndan hödürlenildi**

**Aşgabat 2010**