## AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ

"İNFORMATİKA" kafedrası

# İQTİSADİ İNFORMATİKA KURSU ÜZRƏ LABORATORİYA İŞLƏRİ

Bütün ixtisaslar üzrə təhsil alan tələbələrin laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə aid metodik vəsait

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin Ellmi-Metodiki Şurasının 27.10.2017-ci il 1 saylı protokoluna əsasən çapa tövsiyə olunur.

## BAKI - 2018

УДК 681.3.06(075.8)

Tərtib edənlər:K.K.Məmtiyev, H.M.Bayramov,H.E.Hüseynov, M.Ə.Rüstəmova,S.F.Abdullayeva

K.K.Məmtiyev, H.M.Bayramov, H.E.Hüseynov, M.Ə.Rüstəmova, S.F.Abdullayeva. "İqtisadi informatika" kursu üzrə laboratoriya işləri: bütün ixtisaslar üzrə təhsil alan tələbələrin laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə aid me-todik vəsait. Bakı: "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı – 2018. – 212 s.

Metodik vəsaitdə laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə dair metodiki tövsiyələr, səhifə parametrlərinin sazlanması məsələləri, proqramlarla diaqram və qrafiklərin qurulması, internet vasitəsilə informasiyanın alınmasının ətraflı izahı verilmişdir.

Bu vəsait bütün ixtisaslar üzrə təhsil alan tələbələrin laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

> © Müəlliflər qrupu - 2018 © İqtisad Universiteti - 2018

## MÜNDƏRİCAT

Giriş	4
Laboratoriya işlərinin yerinə yetirilməsinə dair ümumi	
tələblər və metodiki tövsiyələr	
Laboratoriya işi №1. Ədədi informasiyaların say	
sistemlərinin köməyilə təsviri	-
<i>Laboratoriya işi №2</i> . Windows ƏS-nin obyektləri və idarə olunma üsulları	
Laboratoriva isi No3 Windows ƏS-nin standart	-
alavalari	
<i>Laboratoriva isi №4.</i> Word programında sadə	-
sənədlərin yaradılması	2
Laboratoriva isi No.5. Word programında kompleks	
sənədlərin varadılması.	4
Laboratoriva isi Ng6. MS Excel elektron cədvəlinin	
köməvilə verilənlərin emalı.	
Laboratoriva isi No.7. Mentiqi devisenler ve	
funksivalar. Mütləq və nisbi istinadlar	
Laboratoriva isi No8. MS Excel elektron cədvəli.	
Formullar adlar siyahılar	
<i>Laboratoriva isi N</i> 9. Hesablamalar ücün elektron	
cədvəlin tətbiqi	
<i>Laboratoriva isi No10.</i> MS Excel programında	
diagram və grafiklərin gurulması	
Laboratoriva isi No11. İnternetdən informasiyanın	
alınması	
Laboratoriva isi No12. Web-sənədlərin nəsri	
Laboratoriva isi <i>N</i> 13. MS Access 2003 verilənlər	
bazası ilə is	
Laboratoriva isi No14. Power Paint programi ila	
Is	
<i>Laboratoriya isi №15</i> . Orafik redaktorlarla is	
Ədəbiyyat.	

## GİRİŞ

İnformatika kursu alı təhsil müəssisələrində hər bir ixtisasın tədris planında öyrənilən fənlər arasında xüsusi yer tutur. Bu kursun materiallarının tələbələr tərəfindən mənimsənilməsi nəticəsində alınan bilik, bacarıq və vərdişlər onlara kompyuterlərdən nəinki xüsusi predmetlərin məşğələ dərslərində, eyni zamanda gələcək professional yaradıcılıqlarında və şəxsi həyatlarında effektli istifadə etmək imkanı yaradır.

"İqtisadi informatika" kursu laboratoriya işləri İnformatika fənninin öyrənilməsi zamanı bilavasitə auditoriya məşğələlərində, eyni zamanda tələbələrin auditoriyadankənar işləri üçün vəsait kimi istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

Vəsait 15 laboratoriya işindən ibarətdir ki, onların hər birində işin yerinə yetirilmə ardıcıllığı, məsələlərin variantları, əksəriyyətində isə qısa nəzəri məlumatlar verilmişdir. Laboratoriya işlərinin həcmi məşğələni aparan müəllim tərəfindən müəyyən olunur ki, zəruri qaydada əlavə tapşırıqlar verə bilər.

Qeyd etmək lazımdır ki, laboratoriya işləri müxtəlif versiyalı proqram təminatına malik kompyuterlərdə yerinə yetirilə bilər.Əməliyyat sistemi (ƏS) ilə işlə alınan vərdişlər sərbəst olaraq ƏS-in yeni versiyasının mənimsənilməsinə kömək edə bilər.

Laboratoriya işlərinin hazırlanmasında informatika fənni üzrə mövcud nüfuzlu dərslik və dərs vəsaitlərindən istifadə edilmişdir.

## LABORATORİYA İŞLƏRİNİN YERİNƏ YETİRİLMƏSİNƏ DAİR ÜMUMİ TƏLƏBLƏR VƏ METODİKİ TÖVSİYƏLƏR

Laboratoriya işinin yerinə yetirilməsi barədə hesabat elektron daşıyıcıda fayl şəklində təqdim olunmalıdır.

Hər bir laboratoriya işinin müdafiəsi test və ya nəzarət suallarına cavab şəklində həyata keçirilir.

## LABORATORİYA İŞİ №1

#### Ədədi informasiyaların say sistemlərinin köməyilə təsviri

Obyektlərin miqdarı barədə olan informasiyanın yazılışı üçün ədəddən istifadə edilir. Ədədlər müəyyən say sistemlərində ifadə olunur. Say sisteminin əlifbası rəqəmlərdən ibarətdir. Məsələn, 10-luq say sisteminin əlifbası: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

Say sistemləri *mövqeli* və *mövqesiz* olmaqla iki qrupa bölünür. Mövqeli say sistemlərində rəqəmin qiyməti onun ədəddəki mövqeyindən asılıdır. Məsələn, 10-luq say sistemi mövqeli, Roma rəqəmləri mövqesiz say sisteminə aiddir.

Roma rəqəmləri: I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500), M (1000).

Roma say sistemində ədədin qiyməti ədəddəki rəqəmlərin cəmi və ya fərqi kimi təyin olunur, belə ki, əgər kiçik rəqəm böyük rəqəmdən soldadırsa, onda kiçik rəqəm böyük rəqəmdən çıxılır, əksinə, sağdadırsa toplanır. Məsələn:

MCMXCVIII = 1000 + (1000 - 100) + (100 - 10) + 5 + 1 + 1 + 1 = 1998.

*Mövqeli say sistemləri.* İlk mövqeli say sistemi Qədim Vavilionda düşünülmüş 60-lıq say sistemi olmuşdur.

Hal-hazırda kompyuterin tətbiqi ilə bağlı olaraq 10-luq, 2lik, 8-lik və 16-lıq say sistemlərindən geniş istifadə edilir. Hər bir say sisteminin öz əlifbası- *bazis çoxluğu* və *əsası* vardır. Say sisteminin əsası onun bazis çoxluğundakı rəqəmlərin sayı ilə müəyyən olunur. 2-lik say sisteminin bazisi  $\{0,1\}$ , 8-lik say sisteminin bazisi  $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$ , 16-lıq say sisteminin bazisi isə  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13),$  $E(14), F(15)\}$  kimi sonlu çoxluqlarından ibarətdir.

**10-luq say sistemi.** Burada ədəd 10-luq mərtəbələrdən ibarətdir. Mərtəbə sağdan sola artır, məsələn, 245=200+40+5. Bunu açıq şəkildə belə də yazmaq olar:

 $245_{10} = 5 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$ 

Göründüyü kimi, mövqeli say sistemində ədədi say sisteminin əsası vasitəsilə ifadə etmək mümkündür. Tam və kəsr hissəyə malik ədəd də bu qayda ilə yazılır, məsələn:

 $245, 25_{10} = 2 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$ 

Beləliklə, ümumi halda n+1 tam və m kəsr mərtəbəyə malik ədəd üçün:

$$x_{10} = \alpha_n 10^n + \dots + \alpha_0 10^0 + \alpha_{-1} 10^{-1} + \dots + \alpha_{-m} 10^{-m}$$

Göründüyü kimi, adi yazılış:  $x_{10} = \alpha_n \dots \alpha_0, \alpha_{-1} \dots \alpha_{-m}$  kimidir. Ədədin 10-a vurulması vergülü sağa sürüşdürür. Bölmə isə sola sürüşdürür:

**2-lik say sistemi.** Burada əsas 2, əmsallar 0 və 1 olduğundan:

 $x_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}, x_2 = 1001,01_2$ 

Ümumi hal üçün:

 $x_{2} = \alpha_{n} 2^{n} + \dots + \alpha_{0} 2^{0} + \alpha_{-1} 2^{-1} + \dots + \alpha_{-m} 2^{-m}$ 

İxtiyari natural q > 1 əsaslı say sistemləri üçün:

 $x_q = \alpha_n q^n + \dots + \alpha_0 q^0 + \alpha_{-1} q^{-1} + \dots + \alpha_{-m} q^{-m}$ 

yazmaq olar.

 $x_8 = 673.2_8$  ədədi 8-lik say sistemindədir və  $x_8 = 6\cdot8^2+7\cdot8^1+3\cdot8^0+2\cdot8^{-1}$  kimi açılır.  $x_{16} = 8A, F_{16}$  ədədi 16-lıq say sistemindədir və burada A=10, F=15 olduğundan  $x_{16} = 8\cdot16^1+10\cdot16^0+15\cdot16^{-1}$  kimi yazılır.

## Ədədlərin bir say sistemindən digərinə keçirilməsi.

*Ədədlərin 10-luq say sisteminə keçirilməsi.* 2-lik, 8-lik və 16-lıq say sistemlərindəki ədədləri 10-luq say sisteminə keçirmək üçün ədədin açıq yazılışından istifadə edilir:

$$10,11_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 2,75_{10}$$

$$67,5_8 = 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} = 55,625_{10}$$

 $19F_{16} = 1 \cdot 16^2 + 9 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 415_{10}$ 

*Ədədlərin 10-luq say sistemindən 2-lik, 8-lik və 16-lıq say sistemlərinə keçirilməsi* bir qədər mürəkkəbdir və müxtəlif üsullarla həyata keçirilir.

**10-luq say sistemindəki tam ədədi 2-lik say sisteminə keçirmək** üçün 2-lik əsasına ardıcıl bölüb qalıqları tərsinə düzmək lazımdır:

 $19_{10} = x_2$  yazılışı 10-luqdakı 19 ədədinin 2-likdəki ekvivalentini tapmağı ifadə edir. Ardıcıl bölmə: 19:2=9[1], 9:2=4[1], 4:2=2[0], 2:2=1[0], 1:2=[1] alınır. Yəni  $19_{10}=10011_2$ .

**10-luq say sistemindəki düzgün kəsrləri 2-lik say sisteminə keçirmək** üçün ardıcıl vurmadan istifadə edilir. Yəni 10luqdakı düzgün kəsr ardıcıl olaraq 2-yə vurulur, aşan mərtəbələr (tam hissələr) sıra ilə düzülür.

Ardıcıl vurma: 0,75·2 =1,50, 0,50·2 =1,00

Beləliklə,  $0,75_{10}=0,11_2$  alırıq.

**Qarışıq ədədin 10-luqdan 2-liyə keçirilməsi** üçün tam və kəsr hissələri ayrıca tərcümə edib birləşdirmək lazımdır:  $19,75_{10}=10011,11_2$ .

Bu qayda ilə 10-luq ədədlər həm 8-lik, həm də 16-lıq say sistemlərinə keçirilir. Belə ki, 8-liyə keçid zamanı ardıcıl 8-ə bölmə və 8-ə vurma, 16-lıq say sisteminə keçərkən isə ardıcıl 16-ya bölmə və 16-ya vurma həyata keçirilir.

Məsələn,  $424_{10} = x_8$  yazılışı üçün: 424:8=53 **[0]**, 53:8=6 **[5]**, 6:8=0 **[6]**,  $424_{10}=$  **650**<sub>8</sub> olur.  $424_{10} = x_{16}$  yazılışı üçün: 424:16=26**[8]**, 26:16=1**[10]**, 1:16**[1]**,  $424_{10} =$  **1***A***8**<sub>16</sub>

 $0,40625_{10} = x_8$  tərcüməsi:  $0,40625_{10} = 0,32_8$ .

2-lik say sistemindəki ədədləri 8-lik say sisteminə keçirmək üçün 2-lik ədədi sağdan  $\ddot{u}c-\ddot{u}c$  8-lik rəqəmlə əvəz etmək kifayətdir. Məsələn,  $101001_2 = x_8$  yazılışı üçün  $001_2 = 1$  və  $101_2$ =5 əvəzlənməsi etmək lazımdır:  $101001_2 = 51_8$ .

2-lik say sistemindəki ədədləri 16-lıq say sisteminə keçirmək üçün 2-lik ədədi sağdan dörd-dörd 16-lıq rəqəmlə əvəz etmək kifayətdir. Məsələn,  $101001_2 = x_{16}$  yazılışı üçün  $1001_2 =$ 9 və  $0010_2 = 2$  əvəzlənməsi etmək lazımdır:  $101001_2 = 29_{16}$ .

**Məsələ**.10100111<sub>2</sub> ədədini səkkizlik say sistemində yazın.

Bu cür hesablamaları aparmaq üçün aşağıdakı cədvəldə göstərilmiş mühəndis funksiyaları kateqoriyasına aid MS Excel funksiyalarından istifadə etmək olar.

Funksiyaların rus dilində adları	Funksiyaların ingilis dilində adları	İzahat		
ДВ.В.ВОСЬМ	BIN2OST	Ədədi ikilik say sistemindən səkkizlik say sisteminə çevirir.		
ДВ.В.ДЕС	BIN2DEC	Ədədi ikilik say sistemindən onluq say sisteminə çevirir		
ДВ.В.ШЕСТН	BIN2HEX	Ədədi ikilik say sistemindən onaltılıq say sisteminə çevirir		
ДЕС.В.ДВ	DEC2BIN	Ədədi onluq say sistemindən ikilik say sisteminə çevirir		
ДЕС.В.ШЕСТН	DEC2HEX	Ədədi onluq say sistemindən onaltılıq say sisteminə çevirir		
ДЕС.В.ВОСЬМ	DEC2OCT	Ədədi onluq say sistemindən səkkizlik say sisteminə çevirir		

ШЕСТН.В.ДВ	HEX2BIN	Ədədi onaltılıq say sistemindən ikilik		
		say sisteminə çevirir		
ШЕСТН.В.ДЕС	HEX2DEC	Ədədi onaltılıq say sistemindən		
		onluq say sisteminə çevirir		
ШЕСТН.В.ВОС	HEX2OCT	Ədədi onaltılıq say sistemindən		
ЬМ		səkkizlik say sisteminə çevirir		
ВОСЬМ.В.ДВ	OCT2BIN	Ədədi səkkizlik say sistemindən		
		ikilik say sisteminə çevirir		
ВОСЬМ.В.ДЕС	OCT2DEC	Ədədi səkkizlik say sistemindən		
		onluq say sisteminə çevirir		
BOC <sub>b</sub> M.B.IIIEC	OCT2HEX	Ədədi səkkizlik say sistemindən		
TH		onaltılıq say sisteminə çevirir		

Aşağıdakı şəkildə ДВ.В.ВОСЬМ funksiyasının köməyilə hesablama aparılmış MS Excel sənədinin fraqmenti verilmişdir:

Аргументы фун	кции			? 🔀
дв.в.восьм				
Число	1010011	<b></b>	=	1010011
Разрядность		<b>1</b>	=	любое
			=	123
Преобразует двои	чное число в восьмер	ричное.		
	Число	двоичное число,	кот	горое требуется преобразовать.
Значение: 123				
Справка по этой ф	ункции			ОК Отмена

#### Tapşırıq 1. Sabit və sürüşkən vergüllə verilmiş ədədlərin kompyuterin yaddaşında maşın sözü şəklində təsviri

Kompyuterə daxil edilmiş verilənlər yaddaş qurğusunda yerləşir. Qeyd etmək lazımdır ki, informasiyanın məzmunundan, onun daşıyıcısının və informasiya daşıyıcısından informasiyanı "oxuyan" çıxış qurğusundan asılı olmayaraq informasiyalar yaddaşda eyni bir formada – *sıfır* və *vahidlərin* ardıcıllığı səklində yazılır.

Məlum olduğu kimi yaddaş oyuqlardan ibarətdir və burada qeyd olunmuş uzunluqlu ixtiyari ikilik rəqəmlər ardıcıllığı saxlanıla bilər. Bu ardıcıllığın maşın sözü adlandırılması qəbul olunmuşdur. Maşın sözünün uzunluğu kompyuterin quruluşu ilə müəyyən olunur. Tutaq ki, baxılan kompyuterdə oyuqlar 24 ikilik simvoldan ibarət maşın sözünü saxlayır. Maşın sözünün hər hansı *i*-ci yerində dayanan ikilik rəqəm oyuğun *i*-ci mərtəbəsi adlanır və təbiidir ki,  $0 \le i \le 23$ .

Maşın sözü hesablamalarda iştirak edən ədəd, üzərində müəyyən əməliyyat aparılan simvol, həmçinin müəyyən məsələnin həlli proqramından ibarət kompyuterin özünün instruksiyası ola bilər.

Hesablama xarakterli məsələlərdə kompyuterin ədəd kimi qəbul etdiyi sözlər üzərində kompyuter əməliyyatları yerinə yetirir.Ədəd kompyuter üçün xüsusi şəkilli sözdür. Məsələn, həqiqi ədədi vermək üçün onun işarəsini, həmçinin tam və kəsr hissəsini göstərmək zəruridir. Ona görə kompyuter maşın sözündə əvvəlcə bu xarakteristkaları müəyyən edir, sonra sıfır və və vahidlər ardıcıllığını aydınlaşdırır.

Müasir kompyuterlərdə ədədlərin iki təsvir formasından – *sabit* və *sürüşkən* vergüllü təsvir formasından istifadə edilir.

*Ədədlərin sabit vergüllü təsvir forması.* Kompyuterin sabit vergüllü ədəd saxlayan oyuğu işarə və ədədi mərtəbələrə malik olur. Oyuğun mərtəbələri soldan sağa doğru nömrələnir və oyuğun hər bir mərtəbəsinə ədədin onunla eyni olan mərtəbəsi uyğun olur.

Əgər biz deyiriksə ki, kompyuter sabit vergüllü ədədlər üzərində əməliyyatı yerinə yetirir, bu o deməkdir ki, kompyuter yaradılarkən müəyyən edilmişdir ki, maşın sözündəki ikilik mərtəbələrin neçəsi və hansıları ədədin tam və kəsr hissələrinin təsviri üçün ayrılmışdır. Başqa sözlə, ədədin sabit vergüllə təsvirində onun tam və kəsr hissəsini ayıran vergülün yeri qeyd olunmuşdur.

Məsələn, əgər ədədin tam hissəsinin təsviri üçün 10 ikilik işarə, kəsr hissəsi üçün isə 13 ikilik işarə ayrılıbsa (bir mərtəbə ədədin işarəsinin təsviri üçün ayrılır, məsələn,"+"işarəsinə 0, "-"işarəsinə 1 uyğundur) onda 10,25 = 1010,01<sub>2</sub> ədədi aşağıdakı şəkildə təsvir olunan maşın sözü şəklində verilir:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Şərtləşsək ki, 1-dən 23-ə kimi bütün mərtəbələr ədədin tam hissəsi üçün nəzərdə tutulub, onda yaddaşın oyuqlarında yalnız tam ədədlər saxlanılacaqdır. Aydındır ki, mütləq qiymətcə ən böyük tam ədəd 1- dən 23-ə qədər bütün mərtəbələrində vahid yerləşən maşin sözü olacaqdır.

Sabit vergüllə verilmiş ədədlər üzərində hesabi əməllər kifayət qədər asan həyata keçirilir, belə ki, nəticənin alınması üçün yerinə yetirilən əməllə müəyyən olunan əməliyyat mərtəbə-mərtəbə edilir.

Əməliyyatın həyata keçirilməsinin asanlığı ədədin sabit vergüllə təsvir olunmasının başlıca üstünlüyüdür, lakin ədədin belə təsvir formasının əhəmiyyətli çatışmazlığı vardır, belə ki, kompyuter məhdud diapazonda verilən ədədlərlə işləyə bilmir.

Doğrudan da, əgər kompyuterin oyuqları 24 mərtəbəlidirsə və ədədin tam və kəsr hissələrini ayıran vergül 10 mərtəbədən

sonra yerləşirsə, onda belə oyuqda mütləq qiymətcə yazıla bilən ən böyük ədəd

 $11111111111, 111111111111_2 = 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + \ldots + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + \ldots + 1 \cdot 2^{-13}$ 

olacaqdır. Bu ədəd 1026-dan böyük deyil. Mütləq qiymətcə sıfırdan fərqli ən kiçik ədəd isə 0000000000, 00000000001<sub>2</sub> olur. Aydındır ki, bu ikilik ədəd  $1 \cdot 2^{-13}$  onluq ədədinə uyğundur.

Beləliklə, kompyuterin sabit vergüllə yaddaşında

 $1 \cdot 2^{-13} \le a \le 1026$ 

şərtini ödəyən ixtiyari *a* ədədini yazmaq olar. Göründüyü kimi, *a* ədədinin dəyişmə diapazonu böyük deyil və bir çox hesablama məsələlərinin həllində əlavə çətinlik yaradır, belə ki, mütləq qiymətcə  $1 \cdot 2^{-13}$ -dən kiçik istənilən ədədi kompyuter sıfır kimi qəbul edir.

**Ədədlərin sürüşkən vergüllü təsviri.** Bu təsvir ona əsaslanır ki, istənilən sıfırdan fərqli a ədədini əsası q olan say sistemində

 $a=(\pm M) q^{\pm P}$ 

şəklindədir, burada M- müsbət düzgün kəsrdir və a ədədinin mantissası adlanır, p-tam ədəddr və a ədədinin tərtibi adlanır. Ədədin bu şəkildə yazılışı yeganə deyildir, məsələn, 125 ədədinin aşağıdakı şəkildə yazılışları doğrudur:

 $125=12.5 \cdot 10^{1}=1.25 \cdot 10^{2}=0.125 \cdot 10^{3}=0.0125 \cdot 10^{4}=...$ 

Ədədin sürüşkən vergüllü yazılışlarından vahid birinin seçilməsi üçün mantissanın üzərinə  $1/q \le M < 1$  şərtinin ödənilməsi qoyulur, yəni mantissada vergüldən sonra ilk rəqəm sıfırdan fərqli olmalıdır. *a* ədədinin belə yazılışı *normallaşmış* yazılış adlanır. Aydındır ki, *a* ədədinin normallaşmış yazılışı a = 0,125·10<sup>3</sup> yazılışıdır, burada mantissa 0,125-ə, tərtib isə 3-ə bərabərdir. Bütün digər yazılışlar normallaşmamış yazılışlardır.

*a* ədədi ikilik normallaşmış formada  $a=(\pm M)10^{\pm P}$  kimidir, burada M-ikilik mantissadır və  $1/2 \le M < 1$  şərtini ödəyir,  $10_2 = 2_{10}$  say sisteminin əsasıdır, *p*-ikilik tərtibdir. Aşağıdakı şəkildə 24 mərtəbəli oyuqda onluq  $7 = (0,111 \cdot 10^{11})_2$  ədədinin sürüşkən vergüllü təsviri verilmişdir:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

## 

Burada 0-cı mərtəbə ədədin işarəsi üçün,1-cı mərtəbə ədədin tərtibinin işarəsi üçün ayrılmışdır. 2-dən 8-ə qədər olan mərtəbələr tərtib üçün, 9-dan 23-ə qədər olan mərtəbələr isə ədədin mantissası üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Ədədin bu cür yazılışında 0-dan fərqli mütləq qiymətcə ən kiçik normallaşmış ədəd

$$x_{min} = 10^{-1111111} \cdot 0.1 = 2^{-128}$$
 (M = 0.1; p = -1111111),

ən böyük normallaşmış ədəd isə

ədədidir.

Aydındır ki, sürüşkən vergüllü təsvir rejimi daha geniş diapazonda dəyişən ədədləri kompyuterin yaddaşında təsvir etməyə imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, əgər bu və ya digər əməliyyat nəticəsində tərtibi 1111111-dən böyük ədəd alınarsa belə ədədi kompyuter sıfır kimi qəbul edir.

Ədədi olmayan informasiyalar, məsələn, mətnlər üçün standart üsuldan istifadə olunur. Mətn informasiya dedikdə simvolların xətti ardıcıllığı başa düşülür. Simvollar kompyuterin yaddaşında təsvir edilərkən bütün mümkün simvollar (onların sayı 250-dən çox deyil) 0-dan başlayaraq 255-ə qədər nömrələnir. Bu nömrələr simvolun kodu adlanır. Sonra simvollar ardıcıllığı kodlar ardıcıllığı ilə əvəz olunur və hər bir kod isə kompyuterin yaddaşında səkkiz simvollu tam ikilik ədəd şəklində yazılır. Mümkün simvollar çoxluğu və onların kodu simvolların kodlaşma cədvəlini yaradır. Bu cədvəl nə proqramistdən, nə də kompyuter istehsalçısından asılı deyil. Hal-hazırda ASCİİ standartı vardır ki, 128 əsas simvol (0-dan 127-yə qədər olan kod) və 128 genişlənmiş simvoldan (128-dən 255-ə qədər olan kod) ibarətdir. Əsas simvollardan ibarət olav cədvəl baza cədvəli adlanır. Baza cədvəlinin 0-dan başlayaraq ilk 32 kodu (0-31) kompyuterin aparat vasitələrinin istehsalçılarının ixtiyarına verilir. Burada *idarəedici kodlar* yerləşir. ASCİİ standartının baza hissəsi cədvəldə verilmişdir.

ASCİİ-kodlaşma cədvəli (*Amerikan Standart Code for İnformation İnterchange*)

32		48	0	64	@	80	Р	96	'	112	р
prob	el	49	1	65	Α	81	Q	97	а	113	q
33	!	50	2	66	В	82	R	98	b	114	r
34	"	51	3	67	С	83	S	99	с	115	S
35	#	52	4	68	D	84	Т	100	d	116	t
36	\$	53	5	69	Е	85	U	101	e	117	u
37	%	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
38	&	55	7	71	G	87	W	103	g	119	W
39	د	56	8	72	Н	88	Х	104	ĥ	120	х
40	(	57	9	73	Ι	89	Y	105	i	121	у
41	)	58	:	74	J	90	Ζ	106	j	122	Z
42	*	59	;	75	Κ	91	[	107	k	123	{
43	+	60	<	76	L	92	\	108	1	124	
44	,	61	=	77	Μ	93	]	109	m	125	}
45	-	62	>	78	Ν	94	^	110	n	126	~
46		63	?	79	0	95	_	111	0	127	
47	/										

Nümunə üçün DOS mətninin 24 mərtəbəli oyuqda maşın sözü şəklində təsvir olunmasına baxaq. Kodlaşma cədvəlinə uyğun olaraq DOS mətni 687983 kimi kodlar ardıcıllığı ilə əvəz olunmalıdır.

 $\begin{array}{l} 68 = 104_8 = 01000100_2 \\ 79 = 115_8 = 01\ 001101_2 \\ 83 = 123_8 = 01\ 010\ 011_2 \end{array}$ 

olduğundan DOS mətni 01000100 01001101 01010011<sub>2</sub> ikilik ədədi kimi təsvir olunur. Bu ikilik ədədin sürüşkən vergüllü ifadəsi

 $0,100010001001101\ 01010011 \cdot 10^{10111}$ 

şəklindədir. Aydındır ki, bu ikilik ədədin tərtibi p = 10111 və mantissası isə M = 0,100010001001101010011 - dir. Ona görə DOS mətni 24 mərtəbəli oyuqda maşın sözü şəklində təqribi olaraq aşağıdakı kimi təsvir olunacaqdır:

 $0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ 11 \ 12 \ 13 \ 14 \ 15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19 \ 20 \ 21 \ 22 \ 23$ 

#### Nəzarət üçün suallar.

- a)7, b)-3, c)3/16 ədədlərinin sabit və sürüşkən vergüllü ikilk ifadələrini yazın və onları 24- mərtəbəli oyuqda maşın sözü şəklində təsvir edin.
- 2. İki baytla neçə simvolu kodlaşdirmaq olar?
- Kitab 500 səhifədən və hər bir səhifə 2000 simvoldan ibarətdirsə 1Hb-da təxminən neçə belə kitab yerləşdirmək olar?

- 4.  $1342_{10}$ -nu yeddilik,  $1342_5$ -i onluq,  $1342_{10}$ -nu ikilik, 10011101010101<sub>2</sub>-ni onaltılıq say sitemində təsvir edin.
- 5. Ədədlərin sürüşkən vergüllə təsviri nədir və nə üçün istifadə olunur?
- 6. Sərt maqnit diskinin tutumu 210Mbaytdır. Diskdə UNİCOD standartında kodlaşan mətn informasiya saxlanmışdır. Lazer printeri ilə saniyədə 1024 simvol olmaqla bu mətni çap etmək etmək üçün nə qədər vaxt tələb olunar?
- 7. Onluq 21-ədədinin sürüşkən vergüllü ikilik ifadəsini yazmalı.
- 8. Sabit vergüllü ədədlərdə nöqtənin yeri necə təyin olunur?
- 9.  $(4A)_{16}$   $(3B)_{16}$  fərqi nəyə bərabərdir?

#### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Cədvəldə verilmiş ədədlərin və mətnlərin maşın sözü şəklində təsvirini verin.

Vari-		Ədədlər və	Oyuğun
antlar	Ədədlər və	mətnlərin təsvir	sturukturu
	mətnlər	formaları	
1	$-256.625_{10}$	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
2	1071.5 <sub>8</sub>	Sabit vergüllü	24 mərtəbəli
3	-77 <sub>8</sub>	Sabit və sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
4	1011111,100001 <sub>2</sub>	Sabit və sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
5	1004.28	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
6	-0.58	Sabit və sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
7	1111111,00010002	Sabit vergüllü	32 mərtəbəli
8	<b>69</b> , <b>8</b> <sub>16</sub>	Sabit və sürüşkən	24 mərtəbəli

		vergüllü	
9	1CA,5 <sub>16</sub>	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
10	1177,58	Sabit və sürüşkən	24 mərtəbəli
		vergüllü	
11	info	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
12	11001101,100111 <sub>2</sub>	Sabit və sürüşkən	16 mərtəbəli
		vergüllü	
13	PRN	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
14	MS	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
15	1724,68	Sabit və sürüşkən	32 mərtəbəli
		vergüllü	
16	DOS	Sabit vergüllü	32 mərtəbəli
17	3EF, 3 <sub>16</sub>	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
18	18810	Sabit və sürüşkən	24 mərtəbəli
		vergüllü	
19	BESM	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
20	NSFT	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
21	3AF,5 <sub>16</sub>	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
22	Mesm	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
23	724,6 <sub>8</sub>	Sabit və sürüşkən	24 mərtəbəli
		vergüllü	
24	110011,1101 <sub>2</sub>	Sürüşkən vergüllü	32 mərtəbəli
25	174,68	Sabit və sürüşkən	24 mərtəbəli
		vergüllü	
26	78,2510	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
27	100011.00112	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
28	ABC,8 <sub>16</sub>	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
29	1111111,111112	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli
30	Modul	Sürüşkən vergüllü	24 mərtəbəli

#### Tapşırıq 2. Qrafik verilənlərin kodlaşdırılması

Əgər böyüdücü şüşə ilə biz qəzetdə və yaxud kitabda verilən ağ-qara təsvirlərə baxsaq bu təsvirlərin *pastr* yaradan kiçik nöqtələrdən ibarət olduğunu görərik. Hər bir nöqtənin koordinatlarını və fərdi xassələrini (parlaqlığını) tam ədədlərlə ifadə etmək mümkün olduğundan, demək olar ki, pastr kodlaşdırma qrafik verilənlərin təsviri üçün ikilik koddan istifadə olunmasına imkan verir. Hal-hazırda ağ-qara təsvirlərin 256 müxtəlif rəng çalarına malik boz rəngli nöqtələrin kombinasiyası şəklində verilməsi qəbul olunmuşdur və beləliklə, istənilən nöqtənin parlaqlığının kodlaşdırılması üçün səkkizsimvollu ikilik rəqəm kifayətdir.

Rəngli qrafik təsvirlərin kodlaşdırılması üçün istənilən rəngin əsas komponentlərinə ayrılmasi prinsipi tətbiq olunur. Bu komponentlər olaraq üç əsas rəngdən istifadə olunur: qırmızı (*Red*,*R*), yaşıl (*Green*,*G*) və göy (*Blue*,*B*). Nəzəri olaraq tamamilə belə olmasa da praktikada hesab olunur ki, insanın gözü ilə görünə bilən istənilən rəngi bu üç əsas rəngin mexaniki qarışığı ilə almaq olar. Belə kodlaşma sistemi əsas rənglərin adlarının baş hərflərinə uyğun olaraq *RGB* sistemi adlanır.

Hər bir əsas rəngin parlaqlığının kodlaşdırılmasına 256 qiymət lazım olduğuna görə (ağ-qara təsvirlərdə bu qəbul olunmuşdur) bir nöqtənin rənginin kodlaşdırılması üçün 24 mərtəbəli ikilik rəqəmdən istifadə olunmalıdır. Bu halda kodlaşma sistemi 16,5 milyon müxtəlif rəng yaradır. 24 ikilik mərtəbədən istifadə etməklə rəngli qrafik təsvir rejimi *tamrəngli (True Color)* rejim adlanır.

Hər bir əsas rəngə uyğun olaraq əsas rəngi ağ rəngə tamamlamağa imkan verən rəng əlavə etmək olar. Hiss etmək olar ki, istənilən əsas rənglərə əlavə edilən rəng digər iki rənglər cütünün cəmindən ibarət olan rəngdir. Uyğun olaraq əlavə rənglər bunlardır: mavi (*Cyan,C*), al qırmızı (*Magenta,M*) və sarı (*Yellow,Y*). Necə ki, istnilən rəng üç əsas rəngin cəmi şəklində göstərilirdi, əlavə rəngləri də *mavi, al qırmızı* və *sarı* rənglərin cəmi kimi göstərmək olar. Rənglərin belə kodlaşdırılma metodu poliqrafiyada qəbul olunmuşdur, lakin poliqrafiyada əlavə olaraq dördüncü rəngdən-qara (*Blask,K*) rəngdən də istifadə olunur. Ona görə belə kodlaşma sistemi dörd hərflə *CMYK* işarə olunur (dördüncü rəng *K* hərfi ilə işarə olunur, ona görə ki, *B* hərfi göy rəng üçün istifadə olunmuşdur) və bu sistemdə rəngli qrafiki təsvir etmək üçün 32 ikilik mərtəbədən istifadə olunmalıdır. Bu rejim də *tamrəngli (True Color*) adlanır.

Əgər hər bir nöqtənin rənginin kodlaşdırılması üçün istifadə olunan ikilik mərtəbələrin sayını azaltsaq onda verilənlərin həcmi kiçilər və kodlaşan rənglərin diapazonu hiss olunacaq dərəcədə kiçilər. Rəngli qrafikin 16-mərtəbəli ikilik rəqəmlə kodlaşdırılması *High Color* rejimi adlanır.

## LABORATORİYA İŞİ № 2

#### Windows ƏS-nin obyektləri və idarə olunma üsulları

#### Tapşırıq 1. Mausun köməyilə idarəetmə üsullarının işlənməsi

- Зависание. Tapşırıqlar panelinin solunda yerləşən Пуск düyməsi Windows -un idarəetmə elementidir. Mausun göstəricisini onun üzərinə gətirib müəyyən müddətdə saxladıqda "Начинайте работу с нажатия этой кнопки" yazısı görünür. Tapşırıqlar panelinin sağ tərəfində vaxtı bildirən indikator vardır.
- Mausun sol düyməsinin bir dəfə sıxılması (Щелчок). Mausun oxunu Пуск düyməsi üzərinə gətirib sol düyməni sıxsaq Windows-un Baş menyusu açılır. Bu menyu Windows-un idarəetmə elementlərindən biridir və burada mümkün əmrlərin siyahısı vardır. "Щелчок"etməklə həm əmri yerinə yetirmək olur və eyni zamanda obyekti seçmək olur. Obyekt üzərində müəyyən əməliyyata hazırlaşmaq üçün o seçilməlidir.
- Mausun sol düyməsinin ardıcıl olaraq iki dəfə sıxılması (Двойной щелчок). Mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla seçilmiş obyektdən istifadə etmək olar. Məsələn, hər hansı bir əlavəni yükləmək olar,

həmin əlavədə olan sənədin nişanı üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla sənədi açmaq olar.

Windows sistemində eyni bir obyekt üzərində müxtəlif əməliyyatlar aparmaq olar. Məsələn, musiqi faylını səsləndirmək, onu başqa yerə köçürmək, redaktə etmək və ya silmək olar. Bu əməliyyatlar ikiqat Шелчок etməklə yerinə yetirilir. Pəncərəni bağlamaq lazımdırsa onun yuxarı sağ küncündəki düymə üzərində bir dəfə Шелчок etmək lazımdır. Мой компьютер nişanı üzərində Двойной щелчок etməklə Мой компьютер adlı pəncərəni aça bilərik. Burada kompyuterdəki disklərin nişanını (məsələn, C: diskinin) idarəetmə panelinin nişanını və s. görə bilərik.

4. Mausun sağ düyməsinin bir dəfə sıxılması (Щелчок правой кнопкой) Mausun sağ düyməsini Мой компьютер nişanı üzərində sıxsaq idarəetmə elementi olan kontekst menyu açılır. Windows-un hər bir obyektinin özünəməxsus kontekst menyusu vardır. Onun tərkibi obyektin xassələrindən asılıdır. Məsələn, Мой компьютер və Корзина obyektlərinin kontekst menyularındakı əmrlərin savı müxtəlifdir. Kontekst menyunun açılması üçün sağ düymənin sıxılması lazımdır. Windows obyektləri ilə işləyərkən sağ düymənin sıxılmasından tez-tez istifadə olunur. Kontekst menyu əməliyyat sisteminin obyektləri ilə işləmək üçün xüsusilə vacibdir. İkiqat Щелчок obyekt üzərində əsas hesab olunan əməliyyatları yerinə yetirə bildiyi halda sağ düyməni sıxmaqla obyekt üzərində kontekst menyuda göstərilən bir sıra əməliyyatları yerinə yetirmək olar. Bütün obyektlərin kontekst menyularında Свойства bəndi vardır. Bu bənd obyektin xassələrini dəyişdirməyə, yəni proqramı sazlamağa imkan verir.

- 5. Sürükləmə (Перетаскивание). Bu üsul ƏS-nin obyektləri ilə işləmək üçün güclü vasitələrdən biridir. Bu üsulla işçi stolda obyektləri sürükləmək, obyektin açılmış pəncərəsinin başlığından "tutaraq" pəncərəni sürüməklə yerini dəyişmək olar. Bu əməliyyatlar yerinə yetirilərkən mausun sol düyməsi sıxılı vəziyyətdə qalmalıdır.
- 6. Dartma (Протягивание). Мой компьютер-in pəncərəsini açın. Mausun göstəricisini pəncərədəki çərçivələrdən birinin üzərinə gətirin. Mausun göstəricisi formasını dəyişir, ikiistiqamətli ox şəklini alır. Bu vəziyyətdə mausun sol düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla yerini dəyişin. Onda pəncərənin ölçüsü dəyişəcəkdir. Mausun göstəricisini pəncərənin aşağı sol küncündə yerləşdirsək və sol düymənin sıxılı vəziyyətində onu "dartsaq" pəncərənin ölçüsünü vertikal və horizontal istiqamətdə dəyişdirmək olar.

Bu üsuldan istifadə etməklə obyektlər qrupunu seçə bilərik. İşçi stolda düzbucaqlı konturla hüdudlanan bir neçə obyekti seçə bilərik.

7. Хüsusi sürüşdürmə (Специальное перетаскивание). Mausun göstəricisini Мой компьютер nişanı üzərində yerləşdirin. Sol düyməsi sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla mausu sürükləyin. Bu üsul adi sürükləmə əməliyyatından ancaq mausun istifadə olunan düymələri ilə fərqlənir, lakin başqa nəticə verir. Mausun düyməsini buraxdıqda obyektin yerdəyişməsi baş vermir, bunun yerinə sürüşdürmə menyusu açılır. Bu menyunun tərkibi daşınma obyektindən asılıdır. Əksər obyektlər üçün burada 4 bənd-Копировать, Переместить, Создать, Отменить bəndləri olur. Lakin həmişə işçi oblastda yerləşən və xüsusi əhəmiyyət kəsb edən Мой компьютер və Корзина

obyekləri üçün həmin menyda yalnız 2 bənd-Coздать ярлыки və Отменить bəndləri vardır.

#### Tapşırıq 2. Obyektlərlə iş üsullarının öyrənilməsi

- 1. \Мои документы qovluğunu açın (Пуск→ Документы→ Мои документы).
- 2. Qovluğun pəncərəsini tam ekran boyu açın.
- Menyu sətrindən Файл → Создать → Папку əmrini verin. Əmin olun ki, pəncərənin işçı oblastında Новая папка adlı qovluğun nişanı əmələ gəlir.
- Mausun sağ düyməsini cari qovluğun işçi oblastının nişanlar olmayan yerində sıxın. Açılan kontekst menyunun Создать → Папку əmrini götürün. Pəncərə daxilində Новая папка (2) yazısı olan qovluğun nişanının olmasına əmin olun.
- Новая папка nişanı üzərində mausun sağ düyməsini sıxın. Açılan kontekst menyudan Переименовать əmrini götürün. Qovluğa \Экспериментальная adını verin. Analoji yolla Новая папка (2) qovluğunun adını dəyişdirin. Əmin olun ki, əməliyyat sistemi bir qovluqda (\Мои документы) eyni adlı iki obyektin olmasına imkan vermir. İkinci qovluğa \ Мои эксперименты adını verin.
- \Мои документы qovluğunun pəncərəsini onun normal ölçüsünə qədər bərpa edin (yəni açılanda hansı ölçüdə idisə).
- 7. Мой компьютер proqramının pəncərəsini açın. Onun tərkibində (C:) sərt diskinin məzmununu özündə əks etdirən pəncərəni açın. Sürüşdürmə çubuqlarından istifadə etməklə burada \Windows qovluğunu axtarıb seçin, mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla onu açın. Bu qovluğun məzmununun dəyişdirilməsinin təhlükəli olması barədə xəbərdaredici məlumat-

la tanış olun (bu govlug sistem govluğudur). Oroброжать содержимое этой папки istinadı üzərində mausun sol düyməsini sıxmaqla həmin qovluğun məzmununa baxın. Burada \Temp qovluğunun nişanını axtarın və onu açın (bu qovluq verilənləri müvəqqəti saxlamaq üçün münasibdir və onun tərkibində dəyişiklik aparmaq təhlükəli deyil). Sürükləmə üsulu ilə \Мои документы qovluğunundakı (Экспериментальная govluğunu C: \Windows) Temp qovluğunda yerləşdirin. Xüsusi sürükləmə yolu ilə (yəni mausun sağ düyməsinin sıxılı vəziyyətindən istifadə etməklə) \Мои документы qovluğunda yaratdığınız \Мои эксперименты qovluğunu C:\ Windows\Temp qovluğunda yerləşdirin. Sürükləmənin sonunda açılan kontekst menyunun Переместить bəndini seçin.

- C: Windows\Temp qovluğunun pəncərəsini açın. \Экспериментальная qovluğunu seçin. CTRL düyməsini sıxılı saxlamaqla həm də \Мои эксперименты qovluğunu seçin. Əmin olun ki, işçi oblastda iki obyekt seçdiniz.
- 9. CTRL+X düymələrini birgə sıxmaqla seçilmiş obyektləri mübadilə buferinə göndərin və fikir verin ki, onların nişanları qovluğun işçi oblastından yox oldular.
- 10. \**Мои** документы qovluğunun pəncərəsini açın. CTRL+V düymələrinin köməyilə mübadilə buferində yerləşən obyektləri bu pəncərədə yerləşdirin.
- 11. \Мои документы qovluğunda yerləşən \Экспериментальная və \Мои эксперименты qovluqlaгının nişanını seçin. Mausun sağ düyməsini sıxmaqla açılan kontekst menyunun Удалить bəndini seçin. Açılan dialoq pəncərəsində ləğvetmənin zəruri ol-

masını təsdiqləyin. \Мои документы qovluğunun pəncərəsini bağlayın.

- 12. Корзина proqramının pəncərəsini mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla acın. Ləğv olunmuş \Экспериментальная və \Мои эксперименты qovluqlarının nişanlarının burada olmasına əmin olun. Hər iki nişanı seçin. Mausun sağ düyməsini sıxmaqla açılan kontekst menyunun Восстановить bəndini seçin. Корзина qovluğunu bağlayın.
- 13. \Мои документы qovluğunun pəncərəsini açın. Әтіn olun ki, \Экс-периментальная və \Мои эксперименты qovluqlarının nişanları bərpa olunmuşdur. Hər iki nişanı seçin. SHİFT düyməsini sıxılı saxlamaqla, DELETE düyməsindən istafadə etməklə bu obyektləri ləğv edin. Açılan dialoq pəncərəsində obyektləin ləğv olunmasının zəruriliyini təsdiq edin. \Мои документы qovluğunun pəncərəsini bağlayın.
- 14. **Корзина** qovluğunu açın. Əmin olun ki, SHİFT düyməsini sıxmaqla ləğv olunan obyektlər **Корзина** qovluğuna düşmür. **Корзина** qovluğunu bağlayın.

#### Тарşırıq 3. Проводник proqramında fayl sturukturu ilə iş

- Baş menyudan istifadə edərək Проводник proqramını yükləyin (Пуск →Программы →Проводник). Proqram yükləndikdə sol paneldə hansı qovluğun açıq olmasına fikir verin, çünki qovluqlardan biri sol paneldə həmişə açıq olur. Bu qovluq \Мои документы olmalıdır.
- Проводник proqramının sağ panelində (bu məzmun paneli də adlandırılır) \Экспериментальная qovluğunu yaradın.

Sol paneldə (bu qovluqlar paneli də adlandırılır) \Мон документы qovluğunun qarşısında yerləşən "+" işarəsi üzərndə mausun sol düyməsini sıxın (bu "paзворачивание" adlanır). Fikir verin ki, sol paneldə "paскрытие" və "paзворачивание" müxtəlif əməliyyatlardır. Əmin olun ki, sol paneldə \Мон документы qovluğunun içərisində \Экспериментальная qovluğu əmələ gəldi (yarandı).

- Sol paneldə \Экспериментальная qovluğunu açın. Sağ paneldə bu qovluq boş olduğuna görə heç bir şey əks olunmur.
- Sağ paneldə \Экспериментальная qovluğuna daxil olan \Мои эксперименты qovluğunu yaradın. Fikir verin ki, sol paneldə \Экспериментальная qovluğunun nişanı qarşısında "+" işarəsi əmələ gəlir. Bu simvol qovluğun daxilində başqa qovluğun olmasini bildirir (bu simvolu sıxmaqla sol paneldə yaranan sturukturu müşahidə edə bilərik).
- 5. Sol paneldə \**Windows** qovluğunu tapın və onu qarşısındakı "+" işarəsi üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- 6. Sol paneldə \Windows qovluğunun tərkibində obyektləri müvəqqəti saxlamaq üçün nəzərdə tutulan \Temp qovuğunu tapın, lakin onu açmayın.
- Sürukləmə üsulu ilə sağ paneldən \Экспериментальная qovluğunu sol paneldə C: \Windows \Temp qovluğuna gətirin. Fikir verin ki, düzgün "gətirilmə" zamanı köçürməni qəbul edən qovluğun nişanının rəngi dəyişir.
- Sol paneldə C: \Windows\Temp qovluğunu açın. Sağ paneldə \Экспериментальная qovluğunun olmasını görəcəksiniz.
- 9. Sol paneldə Корзина-nı axtarın. \Экспериментальная qovluğunun nişanını sürükləyərək onun

nişanını **Корзина** qovluğunun nişanı üzərinə qoyun. **Корзина-**nı açın və **Ужспериментальная** qovluğunun orada olmasına əmin olun. **Проводник** proqramının pəncərəsini bağlayın.

## LABORATORİYA İŞİ №3 Windows ƏS-nin standart əlavələri

Əməliyyat sisteminin (ƏS) əsas təyinatı istifadəçi, qurğular və proqramlar arasında qarşılıqlı əlqəni təmin etməkdən ibarətdir. ƏS-dən konkret tətbiqi məsələnin həll olunması üçün nəzərdə tutulan vasitələrə malik olması tələb olunmur - bunun üçün tətbiqi proqram təminatı vardır. Bununla belə, Windows ƏS-nin tərkibinə məhdud sayda tətbiqi proqramlar daxil edilmişdir ki, bunların köməyilə gündəlik past gəldiyimiz bəzi sadə məsələləri həll etmək olar, nə qədər ki, kompyuterdə daha güçlü proqram vasitələri quraşdırılmayıb.

Windows-un tərkibinə daxil olan bu cür proqramlar *standart əlavələr* adlanır. Xüsusi sadəliyinə görə onlara tədris üçün əlverişli proqramlar kimi baxmaq olar. Standart əlavələrlə iş qaydalarının öyrənilməsi ixtisaslaşdırılmış proqram vasitələrinin mənimsənilməsini sürətləndirməyə imkan verir.

Блокнот proqramı, **Paint** qrafik redaktoru, **WordPad** mətn prosessoru və s. Windows-un standart əlavələridir.

## Tapşırıq 1. Блокнот mətn redaktoru ilə iş üsulları

- 1. Блокнот mətn redaktorunu yükləyin (Пуск→Программы→ Стандартные→ Блокнот).
- 2. Əmin olun ki, klaviatura rus əlifbası rejimindədir. Əks halda bunu etmək olar.
- 3. Klaviaturadan Коммерсия sözünü daxil edin (böyük hərfləri daxil edərkən SHİFT düyməsini sıxılı vəziy-

yətdə saxlamaq lazımdır) və ENTER düyməsini sıxın.

- 4. Sonra klaviaturadan Регистр, Корпоратив, Выход, Архитектура, Внешняя среда terminlərini bir-bir daxil edin.
- Bu sözləri seçib bufer oblastından istifadə etməklə əlifba üzrə düzün. Архитектура sözü üzərində mausun sol düyməsini iki dəfə sıxmaqla onun seçilməsinə əmin olun (Блокнот proqramında bu üsulla ayrıca sözlər seçilir, SHİFT+→ ilə nə etmək olar?).
- Правка → Вырезать əmri ilə seçilmiş fraqmenti mübadilə buferinə göndərin. Həmin hissənin mətndən yox olmasına əmin olun.
- 7. CTRL+Home düymələrilə kursoru mətnin əvvəlinə gətirin və Правка →Вставить əmri ilə buferdən Архитектура sözünü mətnin əvvəlinə gətirin.
- 8. Mausun göstəricisini **Внешняя среда** sözünün əvvəlinə qoyun və sürükləməklə bu sözü seçin.
- CTRL+X ilə seçilmiş Внешняя среда sözünü kəsib buferə qoyun, kursoru ikinci sətrin əvvəlinə qoyun və buferdəki sözü (Внешняя среда sözünü) CTRL+V əmri iləikinci sətirdə yerləşdirin.
- 10. Mətn kursorunu **Коммерсия** sözünün əvvəlində yerləşdirin. SHİFT +→ ilə bu sözü seçün.
- 11. Kursoru 3-cü sətrin əvvəlinə qoyun və bufer oblastından Коммерсия sözünü SHİFT+İNSERT əmri ilə bu sətirdə yerləşdirin.
- 12. Digər terminləri də bu qayda ilə əlifba üzrə sıraya düzün.
- 13. Yaratdığınız sənədi list.txt adı ilə saxlayın.

## LABORATORİYA İŞİ №4

#### Word proqramında sadə sənədlərin yaradılması

Mətn redaktoru (mətn prosessoru) mətn hazırlayıb çap edən proqram kompleksidir. Ən geniş yayılmış mətn redaktoru Microsoft firmasının *Word* proqramıdır. Bu redaktor mətni klaviaturadan yığmağa, mətnin bir hissəsini və ya bütövlükdə mətnin üzünü və ya özünü bir yerdən başqa yerə köçürməyə, başqa redaktorlarla informasiya mübadiləsinə imkan verir.

Word mətn prosessorunda yaradılan sənədlər şərti olaraq sadə və kompleks olmaqla iki qrupa bölünürlər. Birinci qrupa formatlaşdırılmış mətn, ikinci qrupa isə mətndən başqa digər obyektlər–şəkillər,düsturlar,cədvəllər,multimediya obyektləri və sairə daxildir.

#### Tapşırıq 1. Çap sənədi parametrlərinin ilkin sazlanması

Printerdə çap üçün nəzərdə yutulmuş sənədlərin formatlaşdırılması çap səhifəsinin parametrləri nəzərə alınmaqla yerinə yetirilir. Ona görə bu kateqoriyadan olan sənədlərin yaradılmasına səhifə parametrlərinin sazlanmasından başlamaq lazımdır. Bu parametrlərə hər şeydən əvvəl *vərəqin ölçüsü* və *simvolların tutduğu sahə* aiddir.

İlkin başlayanların xarakterik səhvi ondan ibarətdir ki, onlar sənədin hazırlanmasına mətnin daxil edilməsindən başlayırlar. İntuitiv olaraq aydındır ki, *mətn* sənədin vacib komponentidir, lakin mətnin daxil edilməsi üçün başqa sinif proqramlar - *mətn redaktorları* nəzərdə tutulmuşdur. Mətn prosessorları ilə işləyərkən sənədin yaradılmasına mətnin daxil edilməsindən deyil, çap səhifəsinin parametrlərinin sazlanmasından başlamaq lazımdır, çünki istifadə olunan bütün formatlaşdırma üsulları bundan asılıdır.

- 1. Пуск →Программы →Microsoft Word əmri ilə mətn prosessorunu yükləyin.
- 2. Yeni sənəd yaratmaq üçün Файл→Создать əmrini verin.
- 3. Создание документа rejimində açılan pəncərənin Области задач sahəsində Новый документ istinadı üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- 4. Файл→Параметры страницы əmri ilə Параметры страницы dialoq pəncərəsini açın.
- 5. Açılan Параметры страницы dialoq pəncərəsinin Размер бумаги vərəqindən A4210×297 mm bəndini seçin (Rusiyada bu standart forma kimi qəbul edilmişdir). Bu bəndi seçmək üçün pəncərədəki Размер бумаги siyahısından istifadə etmək lazımdır. Qeyri-standart formadan istifadə etmək üçün Другой bəndi götürülür və Ширина və Высота sayğaclarının köməyilə lazımi ölçü seçılır.
- Mətnin daxil ediləcəyi vərəqin istiqamətini müəyyən etmək üçün dialoq pəncərəsindəki Поля vərəqindən istifadə edərək Книжная və ya Альбомная bəndlərindən birini seçin (xatırladaq ki, bu bənd Word 2000-də Параметры страницы dialoq pəncərəsinin Размер бумаги vərəqindədir).
- **7.** Поля vərəqində Верхнее -15mm, Нижнее-20mm, Левое-25mm, Правое-15mm ölçülərini götürməklə sahənin ölçülərini verin.
- Источник бумаги vərəqində aşağı (və ya yuxarı) kolontitul üçün 12mm ölçüsünü verin(burada çap olunan səhifənin nömrəsi verilir).
- Әдәт ikiüzlü çap nәzәrdә tutulursa (cüt səhifələr tək səhifələrin arxasında çap olunur) Поля vərəqindә Несколько страниц siyahısından Зеркальные поля bəndini götürün. Əks halda adi qaydanı bərpa edin.

- İki səhifənin bir vərəqdə çap olunması hazırlığını yoxlayın. Несколько страниц siyahısından 2 страницы на листе bəndini götürün. Образец panelində hazırlığın nəticəsinə baxın. Səhifənin "албомную" variantını bərpa edin. Hazırlığın nəticələrini qiymətləndirin. "Книжную" və vərəqdə bir səhifənin çap olunması variantını bərpa edin.
  - Çap səhifəsinin nömrəsini yerləşdirmək üçün aşağı kolontitul yaradın. Bunun üşün Вид→Колонтитулы əmri verilməlidir. Bu halda Колонтитулы dialoq pəncərəsi açılır. Верхней\нижней колонтитулы düymələrindən istifadə edərək aşağı kolontitul sahəsi yaradın. Колонтитулы alətlər panelində Homep страницы düyməsi üzərində mausun sol düyməsini sıxmaqla səhifənin nömrəsini yerləşdirin. Форматирование alətlər panelində По центру düyməsi vasitəsilə səhifənin nömrəsini mərkəzdə yerləşdirin. Колонтитулы panelini bağlayın. Əmin olun ki, sənəddə səhifənin nömrəsilə birlikdə kolontitul yarandı.
- 12. Колонтитулы alətlər panelini bağlayın. Sənədi Сохранить как әmri ilə ona Эксперимент adı verərək \Мои документы qovluğunda saxlayın.

#### Tapşırıq 2. Mətnlərlə baza işləri

#### Mətnin hazırlanması

- 1. Файл→Создать→Новый документ əmrilə yeni sənəd yaradın.
- Çap olunmayan işarələrin əks olunması rejimini aktivləşdirin. (*Главная* bəndindəki ¶ düyməsi)
- 3. Aşağıda göstərilən mətni yığın.

↓ işarəsi üçün <Shift+Enter> sıxın, ¶ işarəsi üçün
 <Enter> sıxın,
 → işarəsi üçün <Tab> sıxın, · işarəsi üçün
 <пробел> sıxın

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti İnformatika kafedrası Laboratoriya işi №1 FK-lə iş əsasında Yerinə yetirdi:882-ci qrupun tələbəsi Familiyası, adı və soyadı Bakı ş. 2015-ci il Laboratoriya işi №1

İnformasiyanın kompyuterin yaddaşında necə təsvir olunması maraq doğuran məsələlərdən biridir.Bütün informasiyalar kompyuterin yaddaşında ədədi formada təsvir olunur.Bu ədədlər üçün təbiidir.Ədədi olmayan informasiyalar,məsələn, mətnlər üçün standart üsuldan istifadə olunur,belə ki, bütün mümkün simvollar nömrələnir və bu nömrələr simvolun kodu rolunu oynayır. Hər bir simvolun uyğun sıra nömrəsinə qarşi bir ikilik ədəd qarşı qoyulur.Kompyuterin yaddaşında saxlanılan mətn mətni əmələ gətirən simvollarin nömrələrilə(bunlar isə öz növbəsində ikilik rəqəmlərlə)əvəz olunur.

- 4. «İnformasiyanın» sözündən başlayaraq abzasın sonuna qədər olan mətn blokunu mausun köməyilə seçin.
- 5. Mətni köçürün (*<Ctrl+C>* və ya Главная bəndindəki *Копировать* vasitəsilə).
- 6. Mətnin sonunda mausun sol düyməsini sıxmaqla mətni seçilmədən azad edin.
- 7. <Enter> düyməsini sıxaraq kursoru sonrakı sətrə keçirin və mətni üç dəfə daxil edin (<*Ctrl*+*V*> və ya *Главная* bəndindəki *Вставить* vasitəsilə).

- 8. <Enter> düyməsini iki dəfə sıxaraq «Microsoft Word» mətnini yığın və həmin mətni üç dəfə daxil edin.
- <Enter> düyməsini iki dəfə sıxaraq «Microsoft PowerPoint » mətnini yığın və həmin mətni üç dəfə daxil edin.
- 10. <Enter> düyməsini iki dəfə sıxaraq «Заключение» mətnini yığın və həmin mətni üç dəfə daxil edin.
- 11. Файл>Сохранить əmrilə sənədi saxlayın. Faylın adı olaraq **852 Qrup Sizin familiyanız** mətnini daxil edin.

#### Formatlaşdırma Səhifə parametrlərinin sazlanması

- 1. Мепуипип Разметка страницы bəndini seçin və Параметры страницы sözünün sağ tərəfindəki düyməni sıxmaqla Параметры страницы dialoq pəncərəsini açın.
- 2. Параметры страницы dialoq pəncərəsinin "Поля" vərəqində Bepxнee =1,5см, Нижнее=1,5, Левое=3, Правое=1,5, Переплет=0, Ориентация =книжная götürün. "Бумаги" vərəqinə keçin və размер бумаги =A4 götürün.

#### Titul vərəqinin tərtibatı

Sənədin lap əvvəlinə keçin.

- 1. Менуинин Главная bəndinə keçin.
- İkinci sətri tam seçin, Шрифт sözünün yanındakı düyməni sıxmaqla Шрифт dialoq pəncərəsini açın. Açılan dialoq pəncərəsində «все прописные» bəndini götürərək OK düyməsini sıxın.
- Kursoru birinci sətrə gətirin və Абзац sözünün yuxarısındakı paneldə yerləşən ≡ düyməsini sıxın.

- 4. Bu əməliyyatı 3, 4 və 5-ci sətrlərdə də edin.Nəticədə mətnin hissəsi mərkəzə görə düzlənəcəkdir.
- 5. Kursoru "*Yerinə yetirdi: 882-ci qrupun tələbəsi* " sözünün üzərinə gətirin.
- Bu bloku sağ kənara görə düzləndirin. Bunun üçün Абзац dialoq pəncərəsini açın. Отступ слева sahəsində 10 sm götürün və OK düyməsini sıxın.
- İlk üç sətri seçin və ölçü 12 olmaqla Times New Roman şriftini seçin (bunu paneldə və həm də Шрифт dialoq pəncərəsində etmək olar).
- 8. Sonrakı iki sətirdə ölçü 16 olmaqla Arial şriftini seçin.
- 9. "Yerinə yetirdi: 882-ci qrupun tələbəsi" mətnini Times New Roman şriftilə 12 ölçü verməklə göstərin.
- 10. "*Bakı ş. 2015-ci il*" mətnini Times New Roman şriftilə 14 ölçü verməklə göstərin.
- "Laboratoriya işi №1" sətrini seçin və Шрифт panelində Ж və K düymələrini sıxın. Nəticədə sətir qalın və meyilli olacaqdır.
- 12. Kursoru *Bakı ş. 2015-ci il* sətrinin sonuna gətirin. Мепуипип *Разметка страницы* bəndinə keçin. Параметры страницы panelində Разрыв > Разрыв разделов со следующей страницы bəndini götürün.
- 13. Kursoru birinci sətirdə yerləşdirin.Menyunun *Разметка страницы* bəndində *Параметры страницы* dialoq pəncərəsindən *Макет* vərəqini seçin.
- 14. Вертикальное выравнивание =По высоте rejimini seçin.
- 15. OK düyməsini sıxın.
- 16. Sənədi saxlayın.

Titul vərəqi hazırdır. Menyunun *Главная* bəndindəki *Абзац* panelində yerləşən **П** düyməsini sıxmaqla çap olunmayan simvolların daxil edilməsi rejimindən imtina edin.Titul vərəqinin çap zamanı necə görünməsini bilmək üçün  $\Phi a \ddot{u} \pi \rightarrow \Pi pe \partial sapumeльный просмотр$  əmrini verin. Redaktə olunma rejiminə qayıtmaq üçün paneldəki Закрыть düyməsini sıxın.

## Səhifənin nömrələnməsi

- 1. Menyunun *Вставка* bəndindəki *Колонтитулы* panelində «Номер страницы» seçin.
- 2. Burada Положение=Внизу страницы Справа seçin.
- 3. Panel yuxarıdan dəyişəcəkdir. «Особый колонтитул для первой страницы» rejimini götürün.
- 4. Paneldəki Закрыть düyməsini sıxın.
- 5. Sənədi saxlayın.

#### Stilin verilməsi

- 1. Kursoru «*Laboratoriya işi №1*» sətri üzərində yerləşdirin və menyunun *Главная* bəndindəki *Стили* panelindən «*Заголовок 1*» seçin.
- Sənədin sonuna keçin.Kursoru «Заключение» sətri üzərində yerləşdirin və menyunun Главная bəndindəki Стили panelindən «Заголовок 2» seçin.
- Kursoru «Microsoft Office» sətri üzərində yerləşdirin və onun üçün «Заголовок 2» seçin.
- 4. «Microsoft Word», «Microsoft Excel», «Microsoft PowerPoint» üçün «За-головок 3» stilini verin.
- 6. Заголовок 1 üzərində mausun sağ düyməsini sıxın və kontekst menyudan «Обновить заголовок 1 в

соответствии с выделенным фрагментом» bəndini seçin.

- 7. Analoji olaraq *Заголовок* 2-ni Arial, 14, **Ж**, **К** götürməklə mərkəzə görə düzləndirin.
- 8. Analoji olaraq *Заголовок 3-*ü Arial, 12, Ж, К götürməklə mərkəzə görə düzləndirin.
- 9. Sənədi saxlayın.

## Mətnin formatlaşdırılması

 Birinci abzasda müxtəlif sözlər seçərək aşağıda verilmiş düymələr kombinasiyasından ə istifadənin mümkünlüyünü yoxlayın:

<Ctrl+Shift+A><Ctrl+Shift+D><Ctrl+Shift+K><Ctrl+Shift+W><Ctrl+=>səviyyəsindən aşağı)<Ctrl+Shift+=>səviyyəsindən yuxarı)

BÖYÜK HƏRFLƏR sözün altından iki xətt çəkir Kiçik ölçülü böyük hərflər sözün altından xətt çəkir Aşağı indeks (sətir

Yuxarı indeks (sətir

#### Abzas

- Birinci abzas üzərində mausun sağ düyməsini sıxın və açılan kontekst menyudan диалог «Абзац»dialoq pəncərəsini açın.
- 2. Açılan dialoq pəncərəsinin Отступы и интервалы vərəqində

Интервал neped=12 после=10 rejimini götürün.

- 3. OK düyməsini sıxın.
- 4. Kursoru yenə birinci abzasın üzərinə gətirin və <Ctrl+5> sıxın.
- 5. Nəticədə həmin abzasda sətirlər arasında *полуторный* intervalı olacaqdır. Buna əmin olmaq üçün

«Абзац» dialoq pəncərəsinin Отступы и интервалы vərəqində поле междустрочный sahəsindən «полуторный» rejimini götürün.

- 6. OK düyməsini sıxın.
- 7. Sənədi saxlayın.

## Xətkeşlə iş



- 1. Mausla ikinci abzası seçin.
- Mausun sol düyməsini «Отступ слева» üzərində sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq onu sağa doğru 4 rəqəmi olan yerə qədər sürükləyin, nəticədə seçilmiş abzas sağa sürüşəcəkdir.
- Mausun sol düyməsini «Отступ справа» üzərində sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq onu sağa doğru 12 rəqəmi olan yerə qədər sürükləyin, nəticədə seçilmiş abzas sola sürüşəcəkdir.
- Mausun sold düyməsini «Отступ первой строки» üzərində sixili vəziyyətdə saxlayaraq onu bir qədər sağa doğru sürükləyin. Abzasın qırmızı sətri sağa sürüşəcəkdir.
- 5. Sənədi saxlayın.

#### Kolontitullar

1. Kursoru sonuncu səhifəyə gətirin və menyunun Bc*тавка* bəndindəki *Верхний Колонтитул*  $\rightarrow \Pi yc$ *той* rejimini verin.
- Görünən düzbucarlıda familiyanızı, adınızı, atanızın adını daxil edin, tire işarəsi qoyaraq Вставить panelindəki Дата и время düyməsini sıxın. Birinci sətri seçin və OK düyməsini sıxın.
- 3. Kolontitul mətnini mərkəzləşdirin.
- 4. Sənədi saxlayın.

#### Düsturların daxil edilməsi

WORD-2007 və sonrakı redaktorlarda düsturları daxil etmək üçün menyunun Вставка→ Символы əmrindən istifadə olunur. Bunun üçün kursoru düstur yazılan yerdə yerləşdirmək və Символы panelindən Формула bəndini seçmək lazımdır. Bu halda ekranda aşağıdakı alətlər paneli açılacaqdır:



Burada müxtəlif piktoqramlar və hər bir piktoqramda isə müxtəlif simvollar qrupu vardır (riyazi əməliyyatlar, yunan işarələri, müxtəlif indeksli yazı, müxtəlif dərəcədən kök işarəsi, cəm, inteqral, matris, limit və sairə). Bəzən əvvəlcə daxil edilmiş düsturu redaktə etmək zərurəti yaranır. Bu halda düstur yerləşən sahədə mausun sol düyməsini sıxmaq lazımdır. Düsturun lazımi elementi seçilir və lazımi dəyişiklik edilir.

#### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Münyunun Вставка  $\rightarrow$  Символы  $\rightarrow$  Формула əmrindən istifadə edərək aşağıdakı düsturları yaradın:

$$\sum_{i=1}^{5} \frac{\sqrt[3]{2x+1}}{\sqrt[7]{\frac{3x^{5}}{4x^{\cos(x-1)}}}} +,$$

2. 
$$\frac{\sin^2\left(2x+\frac{\pi}{2}\right)}{3\varepsilon-x}\int_0^1\frac{\sqrt[3]{|x-1|+x^2}}{e^{\frac{1}{x}}}dx,$$

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{n(2i-1)^{n}}{3^{n}} + \sum_{i=1}^{5} \frac{\sqrt[3]{2x+1}}{\sqrt{\frac{3x^{5}}{4x^{\cos(x-1)}}}},$$
3.  

$$\lim_{x \to \infty} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+\sqrt{x}+\sqrt{x}}} + \frac{\sin^{2}\left(2x+\frac{\pi}{2}\right)}{3\varepsilon - x},$$
4.

5. 
$$\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} a_{ij} + \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} x^{k} a^{n-k},$$

$$f(x) = \begin{cases} -x + \sqrt[3]{1-x}, & x < 0, \\ x + \sqrt[3]{1+x}, & x \ge 0. \end{cases}$$

7. 
$$\int \frac{x dx}{\sqrt{3 - x^4}},$$
  
8. 
$$\begin{bmatrix} -5 & \sin(x) \\ 1 - \cos(x) & 22 \end{bmatrix},$$

9. 
$$\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x\left(\sqrt{1+x}-1\right)},$$

10. 
$$(1+x)^n = 1 + \frac{nx}{1!} + \frac{n(n-1)x^2}{2!} + \cdots$$

11. 
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

12. 
$$(x+a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k},$$

13. 
$$\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{1}{2} (\alpha \pm \beta) \cos \frac{1}{2} (\alpha \mp \beta)$$

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right)$$

15. 
$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \cdots$$
,  $-\infty < x < \infty$   
16.  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ 

,

17. 
$$A = \frac{x + y + z}{xyz};,$$

18. 
$$F(b) - F(a) = F'(\xi)(b - a),$$

19. 
$$\int_{1}^{2} \frac{dx}{x+1} = \lim \left( \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} \right)$$

20. 
$$f_{orta} = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(x) dx,$$

21.  
21.  
22. 
$$Ln \ 2 = \lim_{n \to \infty} \left[ \sum_{i=0}^{n-1} f(\xi_i)(x_{i+1} - x_i), \xi_i \in [x_i, x_{i+1}], \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{2n} \right].$$

23. 
$$f'(x_0) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$
.

24. 
$$y = f(a) + \frac{f(b) - f(a)}{b - a}(x - a),$$

25. 
$$\int_{a}^{b} f(x) dx \approx h \sum_{i=0}^{n-1} f\left(a + \frac{h}{2} + ih\right).$$
$$u = \sin\left[(y - \sqrt{|x|})\left(x - \frac{y}{z^{2} + \frac{x^{2}}{4}}\right)\right]$$

$$v = \cos\left(z^2 + \frac{x^2}{4}\right).$$

$$u = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + |x - \frac{2x}{1 + |\sin(x + y)|}}, v = x - \frac{x^2}{1 + \sin^2(x + y)}.$$
27.  

$$A = \frac{\max(a, a + b) + \max(a, b + c)}{1 + \max(a + bc, 1.15)}.$$

,

29. 
$$\frac{\frac{a+b-1.7}{c+\frac{d}{e+f+0.5}}}{\frac{1}{2}+\sin(a+x)+\frac{\cos(x+b)}{2}}$$

# LABORATORİYA İŞİ №5

### Word proqramında kompleks sənədlərin yaradılması Tapşırıq 1. Mürəkkəb cədvəllərin "şəkil çəkmək" üsulu ilə qurulması

Aşağıdakı şəkildə detalın mexaniki emalının texnoloji xəritəsinin fraqmenti təsvir olunmuşdur. Texnoloji xəritə mürəkkəb strukturlu cədvəl şəklindədir. Bu tapşırıqda biz **Microsoft Word** mətn prosessoru vasitəsilə onun qurulması prosesi ilə tanış olacağıq.

- 1. Microsoft Word mətn prosessorunu yükləyin.
- 2. Adi şablon əsasında yeni sənəd yaradın.

Keçid	Keçidin		Emal rejimi						
	məz- munu	köməkçi	kəsici	ölçülən					
A									
1									
2									
3									
4									

Detalın mexaniki emalı xəritəsinin fraqmenti

3. Sənədin təqdimat forması kimi **Режим разметки** (Вид → Разметка страницы) rejimini seçin.

- 4. Вид→Панели инструментов→Таблицы и границы əmri ilə Таблицы и границы alətlər panelini açın.
- 5. Нарисовать таблицу alətini götürün.
- 6. Dartma üsulu ilə eni sənədin eni ilə eyni olan düzbucaqlı çəkin. Düzbucaqlının hündürlüyü ixtiyari ola bilər, onu dartmaq və ya sıxmaq olar. Bunun üçün mausun göstəricisini düzbucaqlının çərçivəsinin aşağı sərhədi üzərinə gətirmək kifayətdir. Mausun göstəricisi öz formasını dəyişdikdə (ikiistiqamətli ox formasını aldıqda) sürükləmə üsulu ilə düzbucaqlının hühdürlüyünü dəyişin. Alınan düzbucaqlı cədvəlin xarici sərhədi olacaqdır. Digər sərhədlər üçün bu dayaq sərhədidir, yəni onlar bu dayaq sərhəddindən başlayıb və dayaq sərhəddində də qurtarır.
- Beş vertikal xətt çəkin. Bunlar daxili sərhədlərdir və xarici sərhədə əsaslanır. Sütunların eninə fikir verməyin, onları dəyişmək olar. İndi biz cədvəlin yalnız strukturunu işləyirik.



- Әmin olun ki, Ластик alətinin köməyilə bu vertikal xətlərin (daxili sərhədlərin) hər birini götürmək olar. Ləğvetmə mausun sol düyməsini xətlər üzərində sıxmaqla yerinə yetirilir. Xarici sərhədi ləğv etmək olmaz.
- 9. Şəkildə göstərildiyi kimi iki horizontal xətt çəkin.

- 10. **Ластик** alətinin köməyilə əmin olun ki, birinci horizontal xəttə dayaq olan vertikal xəttləri silmək olmur.
- Mausun göstəricisini cədvəlin üzərinə gətirin, Таблица→Выделить → Таблица əmrini verməklə bütün cədvəli seçin.
- Сәdvəl seçildikdən sonra Таблица → Свойства таблицы → Строка→ Высота əmri ilə onun sətirlərinin hündürlüyünü vermək olar. Таблица→ Вставить→Строки ниже əmri ilə cədvəlin aşağı hissəsinə bir neçə sətir əlavə edin. Zəruri olduqda lazım olan qədər sətir əlavə etmək olar.
- 13. Vertikal sərhədlərin sürüşdürülməsi üsulu ilə sütunların eni arasında müəyyən nisbət yaradın.
- 13. **Нарисовать таблицу** alətinin köməyilə əlavə vertikal xətlər çəkin.
- 14. Eninin eyni uzunluqda olması nəzərdə tutulan bütün sütunları seşin. Bunun üçün usun mausun göstəricisini cədvəlin yuxarı çərçıvəsinin üzərinə gətirin və mausun oxu aşağıya istiqamətlənmiş ox formasını aldıqda mausun sol düyməsini sıxın.
- 15. **Таблицы и границы** alətlər panelində **Выровнять ширину столбцов** düyməsini sıxın.Bu halda seçılmış sütunların eni eyni uzunluqda olacaqdır.



- 16. Әдәr sәtirlәrin enini bәrabәrlәşdidmәk istәyirsinizsә onda әvvәlсә hәmin sәtirlәri seçin vә Таблицы и границы alәtlәr panelindәki Выровнять высоту строк düymәsini sixin.
- 17. Cədvəlin sütun başlıqlarını doldurun. Şriftin qarniturunu, onun ölçüsünü və formasıni Форматирование alətlər panelindən istifadə edərək verin.
- 18. Diqqət yrtirin ki, cədvəlin oyuqlarında (xanalarında) horizontal bərabərləşdirmə ilə yanaşı vertikal bərabərləşdirmə də lazım gəlir, lakin Форматирование alətlərinin vasitələri bunun üçün kifayət olmur. Lazımi bərabərləşdirmə metodu Таблицы и границы alətlər panelindəki Выравнивание в ячейке düyməsini sıxmaqla seçilir.
- Birinci sütunun başlığını daxil edərkən nümunədə mətnin vertikal yerləşdirilməsindən istifadə olunmuşdur, bu, ensiz sütunların tərtibatının tipik üsuludur. Mətnin istiqamətinin dəyişdirilməsi Таблицы и границы panelindəki Изменить направление текста düyməsinin köməyilə yerinə yetirilir.
- 20. Cədvəlin qurulmasını başa çatdırın, Word sənədini \Мои документы qovluğunda saxlayın.

#### Tapşırıq 2. Qrafik başlıqların yaradılması

Вәdii qrafik yazıların, məsələn, fiqurlu başlıqların yaradılması üçün Microsoft Word mətn prosessoru WordArt proqram vasitəsinə malikdir. Proqrama çıxış iki üsulla ya Вид→Панели инструментов→ WordArt əmri ilə ya da Рисование alətlər panelində Добавить объект WordArt düyməsini sıxmaqla həyata keçirilir.

Mətn sənədə **WordArt** vasitəsilə əlavə olunmuş qrafik obyektlər çap qurğusunda sənədlə birlikdə çap oluna bilər, elektron sənədin tərkibində və Web-səhifələrdə əks oluna bilər. Məzmunu onun tərtibatından daha vacib əhəmiyyət kəsb edən sənəd yaradılarkən **WordArt** vasitəsilə yerinə yetirilmiş fiqurlu başlıqlardan istifadə edilməsi məsləhət deyil.

- 1. Microsoft Word mətn prosessorunu yükləyin.
- 2. Standart şablon əsasında yeni sənəd yaradın.
- 3. Sənədin təqdimat forması kimi Режим разметки (Вид→Разметка страницы) rejimini seçin.
- 4. İxtiyari bir mətndən bir neçə sətir daxil edin.
- 5. Вид→Панели инструментов→WordArt əmri ilə WordArt alətlər panelini açın.
- 6. Добавить объект WordArt düyməsini sıxmaqla WordArt obyektinin yaradılması üçün usta proqramın buraxılması baş verir.
- 7. **Коллекция WordArt** pəncərəsində yazının (başlığın) formasını müəyyən edin.
- 8. **Изменение текста WordArt** pəncərəsində istədiyiniz şrifti, onun ölçüsünü və s.seçin və yaradılacaq başlığın mətnini daxil edin.
- 9. **OK** düyməsini sıxdıqda yaradılan obyekt cari Microsoft Word sənədinə yerləşir.



# Fiqurlu başlıqlara nümunə

- 10. Yaradılan obyektin formasının və yerləşməsinin sonrakı idarəolunması **WordArt** alətlər panelinin idarəetmə elementlərinin köməyilə həyata keçirilir. Aşağıdakı əməliyyatların necə yerinə yetirildiyini yoxlayın (hər bir əmri yoxladıqdan sonra CTRL+Z kombinasiyası ilə ilkin vəziyyətə qayıdın).
- Yazının məzmunun dəyişməsi (Изменить текст);
- Tərtibat stilinin dəyişməsi (Коллекция WordArt);
- Әsas mətnlə qarşılıqlı əlaqə xarakterinin dəyişməsi (Формат объекта→ Положение);
- Yazının formasının dəyişməsi (Форма WordArt);
- Yazıda hərflərin hündürlüyə görə bərabərləşdirilməsi (Выровнять буквы WordArt по высоте);
- Yazının mətninin vertikal yerləşdirilməsi (Вертикальный текст WordArt);
- Yazıdakı simvollararası məsafənin idarə olunması (Межсимвольный интервал WordArt).
- 11. Tapşırığı yerinə yetirərək yaratdığınız başlığa öz zövqünüzə uyğun ad verin və Word sənədini \Мои документы qovluğunda saxlayın.

#### Tapşırıq 3. Cədvəl əsasında diaqramın qurulması

Aşağıda kifayət etməyən yağlama şəraitində yüklənmə altında sürtünmə zamanı mürəkkəb poladların nümunələrinin köhnəlməsinə dair sınaq nəticələri cədvəli təqdim edilmişdir. Nümunənin köhnəlmə dərəcəsinin ölçülməsi hər on beş dəqiqədən bir səkkiz dəfə təkrar edilir.

- 1. Microsoft Word mətn prosessorunu yükləyin.
- 2. Standart şablon əsasında yeni sənəd yaradın.

Sürtünmə		Yuxarı nümunələrin dağılması								
cütlüyü	15d	30d	45d	60d	75d	90d	105d	120d		
40× 13/95× 18	11,2	7,6	4,2	1,8	1,1	1,2	1,1	1,2		
40× 13/40× H	17,4	12,5	9,5	7,4	5,3	4,8	4,5	4,4		
40× H/95× 18	12,1	6,4	3,1	2,2	1,7	1,6	1,6	1,6		

- 3. Sənədin təqdimat forması kimi Режим разметки (Вид→Разметка стра ницы) rejimini seçin.
- 4. **Таблица→Вставить→Таблица** әmri ilə 5 sətirli və 9 sütunlu baza cədvəli qurun.
- 10. Birinci sütunun iki yuxarı oyuğunu seçin vә **Таблица→Объединить ячейки** әmri ilә onları birlәşdirin.
- 11. Birinci sətrin 2-cidən başlayaraq 9-cuya qədər bütün oyuqlarını seçin və onları birləşdirin.
- 12. Göstərilən nümunəyə uyğun olaraq cədvəli doldurun.
- Mausun göstəricisini cədvəlin sahəsində yerləşdirin və Таблица→ Выделить →Таблица əmri ilə cədvəli seçin. Seçilmiş cədvəli Правка→ Копировать əmri ilə bufer mübadiləsinə köçürün.
- 14. Вставка→Объект→Microsoft Graph Chart əmri ilə baza diaqramını yerləşdirin. Diaqramın yanında onun baza cədvəli yaranır (Excel cədvəlinin fraqmentinə oxşar).

- 15. Diaqramın baza cədvəlinin məzmununu sətir və sütun başlıqlarının kəsişdiyi yuxarı sol küncdə yerləşən düyməni sıxmaqla seçin.
- 16. Baza cədvəlinin məzmununu **Правка→Вставить** əmri ilə (bufer mübadiləsindən yerləşdirmə) öz cədvəlinizin məzmunu ilə əvəz edin.



Износ верхнего образца, мг

- 17. Diaqramn necə dəyişməsinə fikir verin. Diaqram cədvəlin məzmununa uyğun formanı alır.
- Diaqramda qurulma oblastını seçin. Mausun sağ düyməsini sıxmaqla açılan kontekst menyudan Тип диаграммы bəndini seçin. Açılan dialoq pəncərəsi vasitəsilə başqa tip (standart və qeyri-standart) diaqramların görünüşünə baxın.
- 19. Тип диаграммы dialoq pəncərəsini bağlayın. Word sənədini \Мои документы qovluğunda saxlayın.

# Tapşırıq 4. Qrafik obyektlərlə effektli iş üsullarının öyrənilməsi

- 1. Microsoft Word mətn prosessorunu yükləyin.
- 2. Standart şablon əsasında yeni sənəd yaradın.
- 3. Sənədin təqdimat forması kimi **Режим разметки** (**Вид→Разметка страницы**) rejimini seçin.
- 4. İxtiyari bir mətndən bir neçə sətir daxil edin.

- Вставка → Рисунок → Из файла əmri ilə mətnin aşağısına ixtiyari fayldan şəkil (məsələn, aşağıdakı şəkli) yerləşdirin.
- Şəkli mausun sol düyməsini sıxmaqla seçin. Bu halda Настройка изображение adlı dialoq pəncərəsi açılır. Формат рисунка düyməsini sıxmaqla eyniadlı Формат рисунка adlı dialoq pəncərəsini açın.



Qrafik obyektlərin mətndə yerləşdirilməsi

- Формат рисунка dialoq pəncərəsinin Положение vərəqində В тексте yerdəyişmə variantını seçin. Sürüşdürmə üsulu ilə təsviri hərəkət etdirin və onun mətnlə baş verən qarşılıqlı vəziyyətini qiymətləndirin.
- Формат рисунка dialoq pəncərəsinin Положение vərəqində По контуру yerdəyişmə variantını seçin. Təsvirin yerdəyişmə zamanı onun mətnlə baş verən qarşılıqlı vəziyyətini yoxlayın.
- 9. Təsviri seçin, onu bufer mübadiləsinə köçürün (CTRL+C) və təsvirlə yanaşı onun surətini yaradın (STRL+V).

- 10. Hər iki təsvirin yrerini dəyişdirərək onların yuxarı sərhədlərini bərabərləşdirməklə yanyana yerləşdirin.
- ALT düyməsinin sıxılı vəziyyətində onların yerdəyişməsini təsvirləri bərabərləşdirməklə təkrar edin. Əmin olun ki, təsvirlərin yerdəyişməsi sanki görünməyən şəbəkənin düyün nöqtələri ilə bağlı diskret olaraq baş verir ki, bu da bərabərləşdirməni daha dəqiq edir.
- Təsvirlərdən birini seçin. Bucaq markerindən istifadə edərək onun ölçüsünü sürüşdürmə üsulu ilə dəyişdirin.
- 13. Təsvirlərin əvvəlki vəziyyətini bərpa edin.
- CTRL düyməsinin sıxılı vəziyyətində bucaq markerinin sürüşdürülməsini təkrar edin. Diqqət yetirin ki, təsvirin ölçüsünün dəyişmə xarakteri dəyişir. Bu halda təsvirin ölçüsü onun "mərkəzindən" propopsional olaraq dəyişir.
- 15. Word proqramında yaradılan bu yekun sənədi \Мои документы qovluğunda saxlayın.

#### Sərbəst iş üçün tapşırıqlar

1. Aşağıda verilən mətn sənədini yaradın:

İnformatika texniki vasitələtin köməyilə verilənlərin yaradılması, saxlanılması, EMAL OLUNMASI VƏ VERİL-MƏSİ Üsullarını, eyni zamanda texniki vasitələrin iş prinsiplərini və onların idarə olunması metodlarını sistemləşdirən TEXNİKİ ELMDİR.

K.Şennon düsturuna görə k sayda mümkün vəziyyəti olan müəyyən  $\alpha$  sisteminin entropiyası aşağıdakı kimi hesablanır:

$$H(\alpha) = -\sum_{i=1}^{k} p_i \log_2 p_i$$

2. Əlifbanı dəyişərək aşağıda verilən mətn sənədini yaradın:

Тации. <u>Изменение</u> натяжения <u>контактногопровода</u> провода на кривых участках, вызываемого *совместным* действием струн цепной подвески и фИКСАТОров, определяется по выражению:

$$\nabla K = \frac{\nabla K_c + \nabla K_R}{\left(1 - \frac{2}{3}\right) \frac{\nabla K_c + \nabla K_R}{E_R S_R (\alpha_K \nabla t - \omega)}}$$

У	часток пу	Максимальная длина пролетов			
			по расчету	принято	
	боковые	пути			
	прямая				
	прямая с	насыпью			
		R=600м			
Перегон	кривая	R=850м			
		R=1000м			

# LABORATORİYA İŞİ №6

#### MS Excel elektron cədvəlinin köməyilə verilənlərin emalı

Elektron cədvəllər sistemi irihəcmli (adətən iqtisadi xarakterli) verilənlər üzərində aparılacaq hesablama işlərini avtomatlaşdırmaq üçündür. Bu sistem peşəkar olmayan iştifadəçilərdən ötrü nəzərdə tutulmuşdur. Elektron cədvəllər 1980-ci illərin əvvəlində meydana çıxmışdır.

Ən geniş yayılmış elektron cədvəllər sistemi *Microsoft* Offise paketinə daxil olan *Microsoft Excel* proqramıdır.

#### Tapşırıq 1. Excel proqramının pəncərəsilə iş

- 1. Baş menyudan MS Office qrupundan Excel proqramını yükləyin.
- 2. Proqramın pəncərəsinin quruluşu ilə tanış olun.

a) Pəncərə başlığında hansı məlumat əks olunmuşdur?

**b**) Ekranda neçə alətlər paneli əks olunmuşdur? İzahedici məlumatdan istifadə edərək alətlər panelindəki düymələrlə tanış olun.

c) Pəncərənin işçi oblastına baxın. Sütunların adlarını, sətirlərin nömrəsini, işçi kitabın vərəqlərinin adlarını, sürüşdürmə çubuqlarını tapın.

- 3. Proqram pəncərəsini tapşırıqlar panelində piktoqrama gətirin.
- 4. Proqram pəncərəsini genişləndirin.
- 5. Pəncərənin ölçülərini elə dəyişdirin ki, pəncərə ekranın sol yarısını tutsun.
- 6. Pəncərəni bütöv ekran boyu açın.
- Kursoru alətlər paneli üzərinə gətirərək kontekst menyunu açın. Menyuda hansı variantlar görünəcək? Mausun göstəricisini: a) oyuqda, b) işçi vərəqin nişanı üzərinə gətirərək kontekst menyunu açın.
- 8. Kontekst menyudan istifadə edərək Стандартная və Форматирование alətlər panelini bağlayın.
- 9. Kontekst menyudan istifadə edərək Стандартная və Форматирование alətlər panelini açın.

# Tapşırıq 2. İşçi kitabın pəncərəsilə iş

- 1. İşçi kitabın pəncərəsini piktoqram halına gətirin.O harada görünəcək?
- 2. İşçi kitabın pəncərəsinin ölçülərini bərpa edin.
- 3. A1 oyuğuna Vərəq 1 mətnini yazın.
- İkinci işçi vərəqin nişanı üzərində mausun sol düyməsini sıxaraq ikinci işçi vərəqə keçin və A1 oyuğuna Vərəq 2 mətnini yazın.
- 5. Üçüncü işçi vərəqə keçin və A1 oyuğuna Vərəq 3 mətnini yazın.
- 6. İşçi vərəqin nişanı üzərində kontekst menyudan istifadə edərək:
  - a) Birinci işçi vərəqi Tapşırıq adlandırın
  - **b**) İkinci işçi vərəqi ləğv edin.
- 7. **Вставка-Лист** əmrini yerinə yetirməklə yeni işçi vərəq əlavə edin. Yeni işçi vərəqin nişanı hansı adla və harada yaranacaq?
- 8. Üçüncü və dördüncü işçi vərəqlərin yerini kontekst menyudan istifadə edərək dəyişin. Bunun üçün:

a) Üçüncü işçi vərəqin nişanı üzərində kontekst menyunu açın;

**b**) Kontekst menyudan **Переместить/скопировать** əmrini götürün;

**c**) Dialoq pəncərəsində *«Перед листом»* siyahısından *"Vərəq 4"* götürün və **OK** düyməsini sıxın.

 Tapşırıq vərəqini dördüncü vərəqdən sonra yerləşdirin. Bunun üçün mausun göstəricisini Tapşırıq vərəqinin nişanı üzərinə gətirən və onu sürükləyərək "Vərəq 4"-ün nişanından sonra yerləşdirin.

# Tapşırıq 3. Cədvəlin yaradılması

Qrupdakı tələbələrin məlumatlarını əks etdirən elektron cədvəl yaratmalı.

- 1. Birinci işçi vərəqə keçin və onu **Tələbələr** adlandırın.
- 1 və 2-ci sətirləri və A-dan G-yə qədər olan sütunları başlıq olaraq götürün. Mətn verilənlər oyuqda necə düzləndirilir?Nə üçün bəzi məlumatlar işçi vərəqdə tam əks olunmur?

· □ ×										
	А	В	С	D	E	F	G			
1	Qrupun nömrəsi	Familiyası	Doğulduğu tarix	Sessiyad	da aldığı qiym	nətlər	Orta bal			
2				Riyaziyyat	İnformatika	Tarix				
3										
4										
5								-		
14	н 🔸 🕨 Тələbələr / Лист2 / Лист3 / 🖓 🛛 🖬 👘 🕨 🕨 🚛									

- 3. Mausun köməyilə **D,E,F** sütunlarının enini dəyişin.
- 4. **A3:A5** oyuqlarına vahid addımlı ədədi silsilə qanunu ilə 1-dən 3-ə kimi ədədləri daxil edin.
- 20. **B** sütununa üçüncü sətirdən başlayaraq (**B3, B4, B5** oyuqlarına) qrupunuzdakı üç tələbənin familiyasını daxıl edin.
- 6. C sütununa doğum tarixini(gün,ay, il) daxil edin.
- 7. **D**, **E**, **F** sütunlarına qiymətləri daxil edin.

#### Tapşırıq 4. Faylın saxlanılması

1. Menyunun  $\Phi a \ddot{u} \pi \rightarrow Coxpaнuть как əmrini ye$ rinə yetirin. Susma prinsipinə görə işçi kitabın hansı ad almasına baxın, Exel proqramında fayla hansı tip uyğundur?

- 2. Cədvəli qrupa uyğun qovluqda **1 familiya** adı ilə saxlayın. Exel proqramını bağlayın.
- 3. «Проводник» proqramını buraxın. Saxladığınız faylı tapın.
- 4. «Проводник»-də öz faylınızı açın. Bu halda sistem hansı əməliyyatları yerinə yetirir?

#### Tapşırıq 5. Cədvəlin redaktə olunması

- Orta balı hesablamaq üçün G3 oyuğuna = (D3+ E3+ F3)/3 düsturunu yerləşdirin.
- Avtodoldurma üsulundan istifadə etməklə həmin düsturu G4, G5 oyuqlarına köçürün. Bunun üçün kursoru G3 oyuğunun aşağı sağ küncündəki markerin (kiçik qara kvadratın) üstündə yerləşdirib göstərilən oyuqlara sürükləmək lazımdır.
- 3. **B** sütununda familiyalara adları da əlavə etməklə onu redaktə etməli. Bunu iki üsulla yerinə ytirin:
  - a) Redaktə olunan oyuğun üzərində mausun sol düyməsini iki dəfə ardıcıl olaraq sıxmalı;
  - **b**) Düsturlar sətrindən istifadə etməli.

# Tapşırıq 6. Sətir üzrə funksiyanın qiymətlər cədvəlinin yaradılması

 $f(x) = x^3 - 10x^2 - 200$  funksiyasının [-3,4] parçasında 0,6 addımı ilə qiymətlərinin hesablanması cədvəlini qurmalı.

- 1. Üçüncü vərəqə keçin və onu Cədvəl adlandırın.
- 2. A1, A2 oyuqlarına keçərək oraya uyğun olaraq x, f (x) sətir başlıqlarını yazın.
- 3. Birinci sətirdə ədədi silsilə qanunu ilə x-in qiymətlərini yerləşdirin:

a) **B1** oyuğunda x-in ilk -3 qiymətini yerləşdirin.

**b)** Прогрессия dialoq pəncərəsini açın, yerləşmə olaraq-по строкам, tip olaraq - арфиметическая, addım olaraq 0,6, son qiymət olaraq 4 verin. Qeyd edək ki, Excel-in 2007 versiyasında Прогрессия dialoq pəncərəsini açmaq üçün menyunun Главная bəndindəki Редактироавние panelində yerləşən düyməsini sıxmaq və açılan dialoq pəncərəsindən Прогрессия... əmrini vermək lazımdır. Bu halda aşağıdakı dialoq pəncərəsi açılır:

Прогрессия		? 🔀						
Расположение по строкам по стодбцам	Тип ар <u>и</u> фметическая <u>г</u> еометрическая дат <u>ы</u>	Единицы						
<ul> <li>автозаполнение</li> <li>Автоматическое определение шага</li> <li>Шаг:</li> <li>Предельное значение:</li> </ul>								
	ОК Отмена							

4. İkinci sətirdə avtodoldurma üsulundan istifadə etməklə funksiyanı yerləşdirin. Bunun üçün:

a) B2 oyuğuna =B1^3-10\*B1^2-200 düsturunu yerləşdirin.

**b**) Markerdən istifadə edərək düsturu digər oyuqlara avtomatik olaraq yerləşdirin.Nəticə aşağıdakı kimi olacaqdır:

	J13	•	(	$f_x$										
	A	В	С	D	E	F	G	H		J	K	L	М	
1	X	-3	-2.4	-1.8	-1.2	-0.6	0	0.6	1.2	1.8	2.4	3	3.6	
2	f(x)	-317	-271.424	-238.232	-216.128	-203.816	-200	-203.384	-212.672	-226.568	-243.776	-263	-282.944	
3														
4														
5														
6														
-														

#### Sərbəst işçlər üçün tapşırıqlar

Excel cədvəl prosessorunun köməyilə cədvəldə verilmiş ifadələrin qiymətini parametrlərin verilmiş qiymətləri üçün hesablayın.

Vari-	Veri-	Hesablamalı
antlar	lənlər	
1	x.y.z	$u = \sin\left[(y - \sqrt{ x })\left(x - \frac{y}{z^2 + \frac{x^2}{4}}\right)\right],$
		$v = \cos\left(Z^2 + \frac{x^2}{4}\right)$
2	x,y,z	$u = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 +  x - \frac{2x}{1 +  \sin(x + y) }}, v = \frac{x^2}{1 + \sin^2(x + y)}$

3	c,d	$u = \frac{\sin^2  cx_1^2 + dx_2^2 - cd }{\sqrt{(cx_1^2 + dx_2^2 - x_1)^2} + 3.14} + tg(cx_1^2 + dx_2^2)$ burada $x_1$ və $x_2$ uyğun olaraq $x^2 - 3x -  cd  = 0$ tənliyinin böyük və kiçik kökləridir.
4	a, b n = 3 <b>0</b>	$f_i = \frac{a + (i - 0.5)h}{1 + (a + (i - 0.5)h)^2}, i = 1, 2,, n, h = \frac{b - a}{n}$
5	a, b, c	$A = \frac{\max(a, a + b) + \max(a, b + c)}{1 + \max(a + bc, 1.15)}$
6	s,t	A = g(1.2, -s) + g(s, t) - g(2s - 1, st), $g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 3ab + 3b^2 + 4}  \text{olduqda}$
7	s,t	A = f(t, -2s, 1.17) + f(2.2, t, s - t), $f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin c}{5 +  c }$ olduqda
8	a, b	$u = \min(a, b), v = \min(ab, a + b),$ $s = \min(u + v^2, 3.14)$

9 
$$a, b$$
  
 $n = 20$   $f(x) = (x^2 + 1) cosx, \quad h = \frac{b-a}{n}$   
olduqda  
 $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=0}^{n-1} f(a + ih)$   
cəminin qiymətini  
10  $a, b$   
 $n = 30$   $f(x) = cos\sqrt{2}x.$   
 $h = \frac{b-a}{n}$  olduqda  
 $\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=0}^{n-1} f(a + ih)$   
cəminin qiymətini  
11  $a, b$   
 $n = 25$   $\int_a^b f(x)dx \approx$   
 $h \sum_{i=1}^n [f(a + \frac{(2i-1)h}{2}]), \quad h = \frac{b-a}{n}$   
trapeslər düsturundan istifadə edərək  
 $\int_{-1}^2 \frac{x}{(x^2 + 1)^2} dx$   
müəyyən integralının təqribi qiymətini

$$16 \quad x, a \qquad \frac{1 - \sqrt{1 + |sin|x||}}{2} + \sqrt{\frac{2}{3} + \sqrt{\frac{1}{3} - 2a|}} \\ 17 \quad a, b, c, \\ d, e, f \qquad \frac{a + b - 1.7}{c + \frac{d}{e + f + 0.5}} \\ + \sin(a + b) + \frac{\cos(a + b)}{2} \\ 18 \quad a, b, c, d, \\ e, f, h \qquad \frac{a + 2}{b \cdot \frac{c}{d \cdot \frac{e}{f \cdot h}}} + \frac{\sin ah - b}{|bc| + \cos bh} + 2a + \sqrt[3]{1 + \sqrt{3}} \\ 19 \quad a, b \\ n = 30 \qquad y_i = \frac{x_i^2 - 3x_i + 2}{\sqrt{2x_i^2 + 1}}, i = 0, 1, \dots, n, h = \frac{b - a}{n} \\ 20 \quad n = 30 \qquad a)1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}, b)1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{2n + 1} \\ c)1 + \frac{1}{2^i} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^{10}} \\ \end{cases}$$

## LABORATORİYA İŞİ №7

#### Məntiqi dəyişənlər və funksiyalar. Mütləq və nisbi istinadlar

#### Nisbi istinad

İndiyə kimi biz oyuğun nisbi ünvanından istifadə etmişik. Avtodoldurma zamanı hər bir sonrakı düsturun yazılışında oyuğun adı dəyişir. Oyuğun bellə adı, daha dəqiq desək, oyuğa istinad nisbi istinad adlanır.

Düstur yerləşdirən oyuğun yeri dəyişdikdə istinad da dəyişir.

Sətir və sütun üzrə düstur köçürülərkən istinad avtomatik olaraq redaktə olunur.

Susmaya görə yeni düsturda nisbi istinad iştirak edir.

#### Mütləq istinad

Əgər düturda iştirak edən oyuğun məzmununun avtodoldurmada dəyişilməməsi zərurəti yaranarsda "\$" işarəsindən istifadə olunur. Bu işarə ilə həm sətir, həm də sütun qeyd olunur. Məsələn: \$A\$10.

Düsturda oyuğa mütləq istinad həmişə müəyyən yerdə yerləşən oyuğa olan istinaddır. Düstur yerləşdirən oyuğun yerini dəyişdikdə mütləq istinad dəyişmir. Sətir və sütun üzrə düstur köçürülərkən mütləq istinad redaktə olunmur.

#### Qarışıq istinad

Qarışıq istinad ya mütləq sütun və nisbi sətir, ya da nisbi sütun və mütləq sətirdən ibarət olur. Mütləq sütun istinadı \$A1, \$B1 və s.şəklidə olur. Mütləq sətir istinadı A\$1, B\$1 və s. şəklidə olur. Düstur yerləşdirən oyuğun yerini dəyişdikdə nisbi istinad dəyişir, mütləq istinad dəyişmir. Sətir və sütun üzrə düsturu köçürdükdə nisbi istinad avtimatik olaraq redaktə olunur, mütləq istinad isə redaktə olunmur.

#### Məsələ 1

Diskriminantı və a,b,c əmsallarını analiz etməklə

 $ax^2 + bx + c = 0$ 

tənliyini həll etmək üçün elektron cədvəl qurmalı. Əmsalları, diskriminantı və kökləri işarə etmək üçün adlardan istifadə etməli.

A3, B3 və C3 oyuqlarına kvadrat tənliyin əmsallarını daxil edək və bu oyuqları a, b və c adlandıraq. A4 oyuğunda diskriminantın qiymətini yerləşdirək və onu d adlandıraq. Diskriminantı hesablamaq üçün A4 oyuğuna  $=b^2 - 4*a*c$  düsturunu daxil edək, sonra kökləri hesablamaq üçün A5 və A6 oyuqlarına a, b, c, və d üçün uyğun şərtlərlə ECJIII funksiyasını və köklər üçün

(-b+KOPEHb(D))/(2\*a) , (-b-KOPEHb(D))/(2\*a)

düsturladını daxil edək. İşçi cədvəlin oyuqlarına istinad etməklə diskriminantı və köklər üçün düsturları uyğun olaraq

B3^2-4\*A3\*C3, (-B3+KOPEHb(A4))/(2\*A3), (-B3-KOPEHb(A4))/(2\*A3)

şəklində də yazmaq olar.

Məntiqi funksiyalar şərti və ya şərtləri yoxlamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. **ECJIM** funksiyasını göstərilən şərtlərin yoxlanmasına imkan verir. Onun quruluşu

# =ЕСЛИ (условия; выражения 1; выражения 2)

şəklindədir. Əgər şərt doğrudursa onda oyuğun məzmunu «выражения 1», əks halda «выражения 2» olacaqdır. Excel cədvəlinin aşağıdakı fraqmentində əmsalların a= 4, b=8, c= -12 qiymətləri üçün kvadrat tənliyin həlli verilmişdir:

9	z1				-	= x		
	А	В	С	D	E			
1		kvadrat tənliyin hə			=			
2	а	b	С					
3	2	4	2					
4	d=	0						
5	x1=	köklər bərabərdir						
6	x2=	köklər bərabərdir				-		
H ·	и ч → → kvadrat tənliyin həlli Лист2 / ч Ш → Г							

# Məsələ 2

ax = b xətti tənliyini həll etmək üçün elektron cədvəl qurun. Əmsalları işarə etmək üçün adlardan istifadə etməli.

- 1. Excel proqramэnэ уьkləyin.
- Birinci іюзі vərəqэ XӘТТЭ TӘNLЭҮЭN HӘLLЭ ad-landэrэn.
- 3. A1-E1 oyuqlarənə birlətodirin və oraya XƏTTƏ TƏNLƏYƏN HƏLLƏ mətnini daxil edin.
- 4. A2-E2 oyuqlarənə birlətodirin və oraya oxudupunuz fakultənin adəmə, qrupunuzun numrəsini və adənəzə və familiyanəzə daxil edin.
- 5. A3,A4,A5 oyuqlarəna uypun olaraq a =, b =, x = mətnlərini daxil edin.
- Bir-birinə daxil edilmi€ ЕСЛИ funksiyas>ndan istifadə edərək B5 oyupuna uypun dьsturu yaz>n. a və b-nin B3 və B4 oyuqlar>na daxil edilmiю qiymətlərindən as>l>> olaraq B5 oyupunda x-in konkret

qiyməti və ya "həll yoxdur" və ya "həll sonsuzdur" mətnləri gцгьлəcəkdir.

Юәkildә a = 0, b = 0 halэ ьзьп хәtti tәnliyin hәlli fraqmenti verilmiсdir:

<b>B</b> I	🖼 Книга1									
	Α	В	С	D	E	F				
1										
2	BİM f	Musa								
3	a=									
4	b=	0								
5	x=									
<b>H</b>	и • • • хətti tənliyin həlli / Лист2 / Лист3 / 🖏 🛛 4 🛛 📖									

#### Məsələ 3

Mütləq və nisbi istinadlardan istifadə edərək b = 1,15, a = 1,7 olduqda [2,4] parçasında

 $t = \frac{bx^2 - a}{e^a - 1}, \qquad n = x^2 - \sin(ln^2 x)$ 

funksiyalarının 0,25 addımı ilə qiymətlərini hesalamaq üçün elektron cədvəl qurun.

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- 2. Birinci işçi vərəqi HESABLAMA adlandırın.
- 3. A1-A5 oyuqlarına b =, a =, x =, t =, n = mətnlərini yerləşdirin.
- B3-J3 oyuqlarına ədədi silsilə qanunu ilə 0.25 addımı ilə 2-dən 4-ə qədər ədədlər daxil edin.
- B1və B2 oyuqlarını mütləq istinad olaraq götürməklə B4 və B5 oyuqlarına t və n funksiyalarının qiymətlərini hesablayan düsturları daxil edin. Bu düsturları avtodoldurma üsulu ilə uyğun olaraq C4-J4 və C5-J5 oyuqlarına

köçürün. Nəticədə Excel cədvəlinin aşağıdakı fraqmenti alınacaqdır:

	E14	•	()	$f_{x}$							
	А	В	С	D	E	F	G	Н	1	J	
1	b=	1.15									
2	a=	1.7									
3	x=	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	
4	t=	0.648197	0.921306	1.226545	1.563915	1.933416	2.335046	2.768808	3.234699	3.732722	
5	n=	3.537819	4.451275	5.505631	6.708651	8.065465	9.578938	11.25	13.07799	15.06098	
6											
7		h = 1.15	$2 < \mathbf{v} < \mathbf{v}$	4.	$bx^2$ –	а					
8		a = 1.7	$\Delta \mathbf{x} = 0$	$\frac{1}{25}$ t	=	_ 	2 sin 1	$\binom{2}{r}$			
9	a = 1,7		<u> </u>	20	$e^{x} - 1$ , $n = x - \sin(x)$						

#### Məsələ 4

Exsel proqramında mütləq və nisbi istinadlardan istiffadə edərək verilən natural n və həqiqi  $u \ge 0$  üçün  $\sqrt[n]{u}$  kökünün hesablanmasına baxaq.

$$x_{1} = \frac{u+n-1}{2},$$
  
$$x_{i} = \frac{1}{n} \left( (n-1)x_{i-1} + \frac{u}{x_{i-1}^{n-1}} \right), i = 2, 3, ...$$

düsturları ilə qurulan  $x_1, x_2, \dots$  sonsuz ardıcıllığına baxaq. Bu ardıcıllıq *i* indeksini artırdıqda  $\sqrt[n]{u}$  ədəddinə yaxınlaşır, yəni

$$\lim_{i \to \infty} x_i = \sqrt[n]{u}$$

Bu fakt bizim eranın I əsrində Heron<sup>1</sup> tərəfindən isbat olunmuşdur. Məsələn, olduqda  $x_1, x_2, \dots$  ardıcıllığının hesablanmış ilk hədləri bizə aşağıdakıları verir:

$$\begin{aligned} x_{1} &= \frac{2+1}{2} = 1.5, \\ x_{2} &= \frac{1}{2\left(1.5 + \frac{2}{1.5}\right)} \approx 1.4166666, \\ x_{3} &= \frac{1}{2\left(1.4166666 + \frac{2}{1.4166666}\right)} \approx 1.4142156, \\ x_{4} &= \frac{1}{2\left(1.4142156 + \frac{2}{1.4142156}\right)} \approx 1.4142135. \end{aligned}$$

Xatırladaq ki,  $\sqrt{2} = 1.41421356...$  Ardıcıllığın bu xassəssindən kompyuterdə  $\sqrt[n]{u}$  kökünün hesablanmasında istifadə olunur. Excel proqramının köməyilə nisbi istinad və düsturun sürüşdürülməsi üsulundan istifadə etməklə  $\sqrt[3]{4}$  kökünü hesablayaq. Bunun üçün aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- A1-B1 oyuqlarını birləşdirin, fon olaraq sarı rəng verin və birləşdirdiyininiz oyuqlara "KÖKÜN HESABLAN-MASI" mətnini daxıl edin.
- 3. A2 oyuğuna "*n*=", A3 oyuğuna "*u*=" mətnlərini daxil edin.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Heron – bizim eranın əvvəlləri (I əsr) İsgəndəriyyədə yaşamış, öz dövrünün ən məşhur mühəndislərindən biri, yunan riyaziyyatçısı və mexaniki olmuşdur.

- 4. A4 oyuğundan başlayaraq uyğun olaraq A10 oyuğuna qədər "x1=", "x2=",..., "x7=" mətnlərini daxil edin.
- 5. B2 oyuğuna 3, B3 oyuğuna isə 4 daxil edin.
- 6. B4 oyuğuna =(B3+B2-1)/2 düsturunu daxil edin.
- 7. B5 oyuğuna =((\$B\$2-1)\*B4+\$B\$3/(B4)^(\$B\$2-1)) /\$B\$3 düsturunu daxil edin.
- 8. B5 oyuğuna daxil etdiyiniz düsturu B6,B7,...,B10 oyuqlarına köçürün.

Nəticədə aşağıdakı Excel fraqmentində göründüyü kimi

 $\sqrt[3]{4}$  кцкьпьп hesablanmasэ ьзьп ilk 7 həddi alarэq.

B2 və B3 oyuqlarına uyğun olaraq natural n və həqiqi müsbət u ədədlərini daxil etməklə müxtəlif hesablamalar aparmaq olar.

	А	B				
1	Kökün hesablanması					
2	n=	3				
з	u=	4				
4	x1=	3				
5	x2=	2.1481481				
6	x3=	1.7210405				
7	x4=	1.5975096				
8	x5=	1.5874649				
9	x6=	1.5874011				
10	x7=	1.5874011				

Qeyd edək ki, natural n > 1 verildikdə nisbi istinaddan istifadə edərək

$$u_0 = 1, u_1 = 1, u_i = u_{i-1} + u_{i-2}, i = 2,3, \dots$$

xətti rekurent düsturlarla təyin olunan natural ardıcıllığın hədlərini hesablamaq olar. Bu ardıcıllıq XIII əsr italyan riyaziyyatçısı Leonardo Fibbonaççinin<sup>2</sup> şərəfinə olaraq Fibbonaşşi ədədləri adlanır. Fibbonaççi ardıcıllığı qədim Hindistanda VIII-XII əsrlərdə, hələ Avropadan da əvvəl məlum idi. Fibbonaççi bu ardıcıllığı ölüm nəzərə alınmadan heyvan nəslinin artımının təsviri üçün daxil etmişdir. Hesab olunur ki, hər il hər hansı növ iki cüt heyvan müxtəlif cinsli bir cüt bala verir və bunlar da iki ildən sonra bir cüt bala verir. Yəni ardıcıllığın üçündən başlayaraq hər sonrakı həddi iki əvvəlki həddin cəminə bərabərdi, klassik Fibbonaççi ardıcıllığı isə

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377,....

şəklində olur. Bəzən ilk iki hədd olaraq  $u_0 = 0, u_1 = 1$  götürülür. Fibbonaççi sırasında böyük həddin kiçik həddə nisbətindən yaranan ardıcıllıq, yəni

 $\frac{2}{1}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \frac{13}{8}, \dots$ 

ardıcıllığı "qızıl bölgü" nisbətinə yaxınlaşır. Bu ədəd irrasional ədədir və təqribi olaraq 1,61803398 götürülür. Qızıl kəsik təsviri incəsənətdə, arxitekturada, kinematoqrafiyada və digər sahələrdə praktiki tətbiqini tapmışdır. Uzun müddət hesab etmişdirlər ki, qızıl kəsik – ən estetik nisbətdir. Bu fikir bu gün də populyardır, baxmayaraq ki, tədqiqatın nəticələrini çox adamlar vizual olaraq qəbul etmirlər.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Leonardo Fibonaççi, Pizalı Leonardo (əsasən Fibonaççi deyə tanınan) orta əsrlərin ən istedadlı riyaziyyatçısı olaraq qəbul edilən italyan riyaziyyatçıdır. Fibonaççi müasir dövrdə ən çox Hind-Ərəb saylarını Avropaya gətirməsi ilə və XIII əsrin əvvəllərində yayımlanan Liber Abaçi adlı hesablama yolları kitabı ilə tanınmışdır.

#### Məsələ 5

 $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$  çoxhədlisinin qiymətini hesablamaq üçün XIX əsrin ingilis alimi U.D.Hörnerin<sup>3</sup> adını daşıyan səmərəli alqoritmindən istifadə olunur. Hörner sxeminə uyğun olaraq çoxhədli əvvəlcə

$$((\dots ((a_n x + a_{n-1})x + a_{n-2})x + \dots )x + a_1)x + a_0)$$

kimi yazılır və sonra hesablama aparılır. Ətraflı desək  $y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$  qiymətini hesablamaq üçün ardıcıl olaraq

$$a_n$$
,  
 $a_n x + a_{n-1}$ ,  
 $a_n x^2 + a_{n-1} x + a_{n-2}$ ,

 $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ 

hesablanır. Hər bir sonrakı qiymət əvvəlki qiyməti x-ə vurub növbəti əmsalın əlavə edilməsilə alnər. Hörner alqoritmi n dərəcəli həqiqi əmsallı çoxhədlinin qiymətinin hesablanması üçün 2n sayda əməliyyat, yəni n toplama və n vurma əməliyyatı tələb olunur.

Nümunə üçün  $y = x^5 - 9x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x + 6$ çoxhədlisi üçün y(0) + y(1) + y(2) + y(3) + y(4) + y(5) ifadəsinin Excel cədvəl prosessorunun köməyilə hesablanmasına baxaq. Bu çoxhədlini aşağıdakı kimi yaza bilərik:

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> **Uilyam Corc Hörner** ingilis riyaziyyatçısıdır, onun şərəfinə olaraq Hörner sxemi adlanır.

# (((x-9)x+7)x-2)x+3)x+6

Çoxhədlinin qiymətini x-in 0,1,2,3,4,5 qiymətləri üçün hesablayaq. Bunun üçün aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- A1-E1 oyuqlarını birləşdirin, fon olaraq sarı rəng verin və birləşdirdiyininiz oyuqlara "HÖRNER SXEMILƏ ÇOXHƏDLININ QIYMƏTININ HESABLANMASI" mətnini daxıl edin.
- 3. A2 oyuğuna "x=" mətnini daxil edin.
- 4. A3 oyuğundan başlayaraq uyğun olaraq A7 oyuğuna qədər "a5=", "a4=",...,"a1=" mətnlərini, A8 oyuğuna isə "a0=" mətnini daxil edin.
- 5. B2 oyuğuna x-in ilk ədəddi qiymətini, yəni 0-1 daxil edin.
- 6. B3, B4, B5, B6, B7 oyuqlarına uyğun olaraq çoxhədlinin 1,-9, 7, -2, 3 əmsallarını, B8 oyuğuna isə sərbəst həddi, yəni 6-nı daxil edin.
- 7. C3 oyuğuna =  $B3*B^2+B4$  düsturunu daxil edin.
- 8. C4 oyuğuna =C3\*\$B\$2+B5 düsturunu daxil edin.
- C4 oyuğunun məzmununu C5,C6,C7 oyuqlarına köçürün. C7 oyuğunda çoxhədlinin x = 0-a uyğun qiyməti görünəcəkdir. B2 oyuğuna x-in digər qiymətlərini daxil edərək bu əməliyyatları təkrar etmələ çoxhədlinin digər nöqtələrdəki qiymətlərini də hasablamaq olar.

Nəticə aşağıdakı Excel fraqmentində verilmişdir:

K   🛃 🧐 🕶 (°° ×   🖛										
Φa	айл Главная	я Вста	авка Раз	метка стра	ницы Фор	мулы				
	E8	(		f∞ =CYN	1M(E2:E7)					
	А	в	С	D	E	F				
1	Hörner sxemilə çoxhədlinin qiymətinin hesablanması									
2	x=	5		y(0)=	6					
3	a5=	1	-4	y(1)=	6					
4	a4=	-9	-13	y(2)=	-52					
5	a3=	7	-67	y(3)=	-300					
6	a2=	-2	-332	y(4)=	-846					
7	a1=	3	-1654	y(5)=	-1654	l				
8	a0=	6		Cəm=	-2840	Į				
9										
10	$y = x^5 - 9x^4 + 7x^3 - 2x^2 + 3x + 6$									
11										
12	y(0) + y(1) + y(2) + y(3) + y(4) + y(5) =?									
13										

Burada E2-E7 oyuqlarında çoxhədlinin hesablanmış qiymətləri, E8 oyuğunda isə hesablanması tələb olunan ifadənin qiyməti verilmişdir.

#### Məsələ 6

Exsel cədvəl prosessorunun köməyilə zəncirvari kəsrlərin hesablanmasına baxaq. Xatırladaq ki,

$$\frac{\frac{1}{b_1+\frac{1}{b_2+\frac{1}{\dots}}}}{\frac{1}{b_k}}$$

şəklində olan ifadə sonlu zəncirvari kəsr adlanır, burada  $b_1, b_2, \dots b_k$  – natural ədədlərdir. Bu cər zəncirvari kəsri qısa formada  $b_1, b_2, \dots b_k$  – şəklində yazərlar. Qeyd edək ki, hər bir məsbət və vahiddən kisik rasional s/t kəsrini zəncirvari kəsr cəklində təsvir etmək olar. Tutaq ki, s, t- natural ədədlərdir (s<t).
t ədədinin s ədədinə qaləqlə bul<br/>ıbnməsindən alənər ki,  $t = as + r(a > 0, 0 \le r < s)$ , buradan

$$\frac{s}{t} = \frac{1}{t/s} = \frac{1}{a + r/s}.$$

 $b_1 = a$  gutbrək, sonra elə bu bsulla r/s kəsrini sevirək. Bu halda  $b_2$  – ni alarəq və s. Gurbndbyb kimi,  $b_1, b_2, \dots b_k - s$  və t-yə Evklid alqoritmini tətbiq etdikdə alənan tam hissələrdir.

Cədvəl prosessorundan istifadə edərək qэsa formada yazэlmэю

[1,3,5,7,11,13,15,17,19]

zəncirvari kəsrini hesablayaq. Bunun üçün aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- A1-B1 oyuqlarını birləşdirin, fon olaraq sarı rəng verin və birləşdirdiyiniz oyuqlara "ZƏNCİRVARI KƏSR" mətnini daxıl edin.
- 3. A2 oyuğuna 19,A3 oyuğuna 17 daxil edin.
- A2 və A3 oyuqlarını birləşdirin və A sütunu üzrə oyuqda lalınana qədər sürükləmə aparın. A11 oyuğunda vahid alınır.
- 5. B2 oyuğuna 19 daxil edin.
- 6. B3 oyuğuna =A3+1/B2 düsturunu daxil edin və bu düsturu B4, B5, ...,B11 oyuqlarına sürükləyin.
- 7. B13 oyuğuna =1/B11 düsturunu daxil edin.

Nəticədə, aşağıdakı Excel fraqmentində göründüyü kimi verilmiş zəncirvarı kəsrin qiyməti hesablanmış olur.

X	🚽 🤊 - 🤆	× ∓							
Фа	йл Гла	вная Во	тавка	Разметка стр	аницы	Формулы	Данные	Рецензир	ование
	G18	•		f <sub>x</sub>					
	А	В	С	D	E	F	G	Н	1
1	Zəvcirv	ari kəsr							
2	19	19							
3	17	17.05263							
4	15	15.05864							
5	13	13.06641			1				
6	11	11.07653		1.	1	= [1	,3,5,7,11	,13,15,1	7,19]
7	9	9.090281		3+-	1				
8	7	7.110008			5+				
9	5	5.140647				·			
10	3	3.194528			17	$+\frac{1}{19}$			
11	1	1.313035							
12									
13		0.761594							
14									

# Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Cədvəldə verilmiş funksiyaların göstərilən parçada verilən addımla qiymətlərini hesablayın və qrafiklərini qurun.

Variantlar	İlkin verilənlər	Diapazon və arqumentin dəyişmə addımı	Funksiyalar
1	m = 4,4; c = 1,27	$-2 \le t \le 2;$ $\Delta t = 0,25$	$f = 4 \sqrt[3]{m  \lg t  +  ct }, \ r = \sin^2 t - 3t$
2	<i>y</i> = 0,03	$1 \le x \le 4;$ $\Delta x = 0,5$	$a = \left  x^{x} - \sqrt{\frac{y}{x}} \right ,  w = 100(\cos^{3} x - \frac{6}{x+5})$
3	<i>b</i> = 0,13	$0 \le x \le 2;$ $\Delta x = 0,25$	$a = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3 x$ , $t = \cos x - \ln(x+1)$

4	b = 0,02; a = 1,1	$0 \le x \le 1;$ $\Delta x = 0,1$	$s = \frac{a}{\sqrt{x+b}} + tg^2 x,$ $y = \sin^2 x^3 + 5x^2$
5	<i>b</i> = 3,2	$0 \le x \le 2,5;$ $\Delta x = 0,25$	$w = x^{3} \operatorname{tg}^{2}  (x-b)^{2} ,$ $q = 10(\sin x^{2} - 3x^{3})$
6	b = 1,15; a = 1,7	$2 \le x \le 4;$ $\Delta x = 0,25$	$t = \frac{bx^2 - a}{e^a - 1},$ $n = x^2 - \sin\left(\ln^2 x\right)$
7	b = -7,8; a = 2,25	$\begin{array}{l} 0\leq t\leq 2;\\ \Delta t=0,1 \end{array}$	$y = b\sin\left(at^2\cos 2t\right),$
8	b = 3,7; m = -0,5	$\begin{array}{l} 0\leq t\leq 2;\\ \Delta t=0,1 \end{array}$	$z = 10m\cos(bt\sin t),$ $y = t^2 - \sin t^b$
9	b = 7,1; a = 1,5	$3 \le x \le 5;$ $\Delta x = 0,1$	$y = b^{x} \ln^{2} (x^{2} - a),$ $t = (b + x^{3})^{2} \sin x$
10	<i>a</i> = 0,25	$1 \le x \le 2;$ $\Delta x = 0,1$	$f = \ln(a^2 + x^2 + 2)\sin^2 x$
11	<i>a</i> = 2,25	$\begin{array}{l} 1\leq x\leq 3;\\ \Delta x=0,1 \end{array}$	$f = \ln(a^2 + x^2)(\sin^2 x - 1)$
12	<i>a</i> = 5	$\begin{array}{c} 0 \leq x \leq 1,5; \\ \Delta x = 0,1 \end{array}$	$f = \ln(a^2 + x^2 + 4)\sin^2 x$

13	b = 3,5; a = 0,5	$\begin{array}{l} 0\leq t\leq 1;\\ \Delta t=0,1 \end{array}$	$y = b \sin(at^2 \cos 2t),$ $r = \sin^2 t - 3$
14	b = 3,1; a = 1,5	$1 \le t \le 3;$ $\Delta t = 0,2$	$y = b\sin(at^2\cos 2t),  r = \sin^2 t + 2t$
15	b= 5; a = 2	$\begin{array}{l} 0\leq t\leq 2;\\ \Delta t=0,1 \end{array}$	$y = b \sin(at^{2} \cos 2t),$ $r = \sin^{2} t - 3t + 1$
16	b = 17	$1 \le x \le 2;$ $\Delta x = 0,1$	$t = (b + x^3)^2 \sin x$ $n = x^2 + \sin(\ln^2 x)$
17	<i>b</i> = 3	$1 \le x \le 2,5;$ $\Delta x = 0,1$	$t = (b + x^3)^2 \sin x$ $n = x^2 - \sin\left(\ln^2 x\right)$
18	<i>b</i> = 11	$\begin{array}{l} 0\leq x\leq 2,5;\\ \Delta x=0,1 \end{array}$	$t = (b + x^3)^2 \sin x$ , $n = x^2 - x$
19	b = 5; a = 0,2	$\begin{array}{l} 3\leq x\leq 4;\\ \Delta x=0,2 \end{array}$	$y = b^{x} \ln^{2}(x^{2} + a),$ $n = x^{2} + \sin(\ln^{2} x)$
20	b = 6; a = 0,5	$1 \le x \le 2;$ $\Delta x = 0,2$	$y = \overline{b^x \ln^2(x^2 - a)},$ $n = x^2 - \sin(\ln^2 x)$
21	b =8; a = 1,5	$2 \le x \le 3;$ $\Delta x = 0,2$	$y = b^x \ln^2 \left( x^2 - a + 2 \right)$

22	b = 2; a = 0,5	$1 \le x \le 2;$ $\Delta x = 0,1$	$y = b^{x} + \ln^{2}(x^{2} - a),$ $n = x^{3} - x - 1$
23	b = 3; a = 0,22	$\begin{array}{l} 0\leq t\leq 2;\\ \Delta t=0,2 \end{array}$	$y = b^{x} \ln^{2}(t^{2} + a + 10) + 0.5,$ $r = \sin^{2} t - 3$
24	b = 7; a = 0,62	$\begin{array}{l} 0\leq x\leq 1,2;\\ \Delta x=0,1 \end{array}$	$y = b^{x} \cos x + \ln^{2}(x^{2} + a) - 3,$ $n = x^{2} - 0, 2x$
25	a = 1,5	$2 \le x \le 3;$ $\Delta x = 0,2$	$t = (a - x^{3})^{2} + \sin(x + 1,5),$ $r = \sin^{2}(x + 1) - 3$
26	b = 1; a = 0,6	$\begin{array}{l} 0\leq x\leq 1;\\ \Delta x=0,1 \end{array}$	$t = (b + x^3)^2 \sin x, y = 2x^3 - 3x$
27	b = 2; a = 0,11	$0 \le x \le 2;$ $\Delta x = 0.25$	$y = a^x \sin(x+1), n = bx + 2a$
28	<i>a</i> = 0,2	$\begin{array}{l} 0 \leq x \leq 2; \\ \Delta x = 0,2 \end{array}$	$f = \ln\left(a^2 + x^2 + 2\right)\sin^2 x$
29	b = 5; a = 0,25	$\begin{array}{l} 0\leq x\leq 1;\\ \Delta x=0,1 \end{array}$	$y = b^{x} \ln^{2} (x^{2} - a + 2), r = \sin^{2} x - 3$
30	b = 10; a = 1,2	$1 \le x \le 3;$ $\Delta x = 0,25$	$y = b \sin(ax^{2} \cos 2x),$ $n = x^{2} - \sin(\ln^{2} x)$

# Tapşırıq 1. Məntiqi funksiya

1. Excel proqramını yükləyin.

2. Nümunədəki cədvəli doldurun və formatlaşdırın.

Boş oyuqlara düsturlar yazın. Tələbənin yığdığı ümumi bal 50-dən çoxdursa müvafiq sütunda "**keçir**", əks halda "**keçmir**" məlumatını əks etdirin.

<b>B</b>	🗟 Книга1 _ 🗖 🗙							
	А	В	С	D	E	F	G	
		Tələbənin	Davamiyyətə	Sərbəst	İmtahanda	Ümumi	İmtahanın	
		familiyası və adı	görə verilən	işlərə görə	yığılan bal	bal	nəticəsi barədə	
1			ballar	verilən bal			məlumat	
2	2	Piriyev Elmir	10	7	20	37	keçmir	≣
3	3	Mamedov Firəddin	10	8	35	53	keçir	
4	4	Zeynalov Sənan	10	7	25	42	keçmir	
5	5	Babayev Sərhəng	9	9	35	53	keçir	
6	6	Nəcəfli Məcid	10	7	21	38	keçmir	
7	7	Əsədli Gülnar	10	7	24	41	keçmir	
8	8	Əliyeva Günel	10	8	27	45	keçmir	
9	9	Axundova Gülnur	10	10	32	52	keçir	
10	10	Qasımlı Murad	10	10	30	50	keçmir	•
14 - 4	$\rightarrow$	I / Лист7 / Лист8	/Лист9 /Лис	r10 Лист11			•	:

3. İşçi kitabı yaddaşda saxlayın.

# Tapşırıq 2. Düsturların köçürülməsi. Mütləq və nisbi istinadlar

- 4. Excel proqramını yükləyin.
- 5. A5,A6 və A7 oyuqlarına qurğuların adlarını B5, B6, B7 oyuqlarına isə onların dollarla qiymətlərini daxil edin.
- 6. C2 oyuğuna dolların kursunu daxil edin.
- 7. C5 oyuğuna =B5\* \$C\$2 düsturunu daxil edin, burada B5 nisbi, \$C\$2 isə mütləq istinaddır.

	C5 🗸 💿	<i>f</i> <sub>≭</sub> =B5*\$C	\$2	
1	Книга1		-	= x
	А	В	С	C 🛓
1				
2	Dolların kursu		1,052	=
3				
4	Malların adı	Dollarla qiyməti	Manatla qiyməti	
5	Prosessor	70	73,64	
6	Sərt disk	130	136,76	
7	CD-ROM disk sürücüsü	45	47,34	
8				-
<b>H</b>	•• → Лист1 Лист2 Л	Іист3 🦯 圮 🚺 🖣		► 1.3

 Bu düsturu C6 və C7 oyuqlarına köçürün, \$C\$2 mütləq istinadı dəyişmir, lakin nisbi B5 istinadı isə uyğun oyuqlar üzrə dəyişir.

# LABORATORİYA İŞİ №8

#### MS Excel elektron cədvəli. Formullar, adlar, siyahılar

**Məsələ 1**. Excel proqramını yükləyin və alınan malların ümumi dəyərinin hesablanması üçün şəkilldə göstərilən elektron cədvəli qurun:

	А	В	С	D	
1	Malların adları	1 vahidinin qiyməti	sayı	Dəyəri	
2				= <mark>B2*</mark> C2	Į
3				0	ſ
4				0	
5				0	
6				0	
7				0	
8			Cəmi:	0	
9					

Bunun üçün aşağıdakı əməliyyatları yerinə yetirmək lazımdır.

- A1 oyuğu üzərində mausun sol düyməsini iki dəfə sıxmaqla oraya "Malların adı" mətnini daxil edin və klaviaturadan ENTER düyməsini sıxın. Mətnin oyuqdan çıxmasına narahat olmayın.
- Mausun göstəricisini A və B sütununun sərhədi üzərinə gətirin. Bu halda mausun göstəricisi ikiistiqamətli oxa çevriləcəkdir. Mausun düyməsini sıxıb saxlamaqla oyuğun uzunluğunu lazımi ölçüyə qədər genişləndirin.
- 3. Analoji qayda ilə B1,C1,D1,C8 oyuqlarına mətnlər daxil edin.
- D2 oyuğu üzərində mausun sol düyməsini ikidəfə sıxmaqla oraya =B2\*C2 düsturunu daxil edin, oyuqda 0 alınacaqdır, belə ki, B2 və C2 oyuqları hələlik boşdur.
- 5. Analoji qayda ilə D3, D4, D5, D6, D7 və D8 oyuqlarına uyğun olaraq aşağıdakı düsturları yerləşdirin: =B3\*C3 =B4\*C4
  - =B5\*C5

=B6\*C6 =B7\*C7

=CYMM(D2:D7)

6. Yaradılmış elektron cədvəli yadda müəyyən adla saxlayın.

**Məsələ 2.**Yaradılmış elektron cədvəldən istifadə edərək alınan hər bir malın dəyərini və bütün malların ümumi dəyərini hesablayın.

	А	В	С	D	
1	Malların adları	1 vahidinin qiyməti	sayı	Dəyəri	
2	Coca-cola(0.33l)	3.5	12	42	
3	Fanta(0.33l)	3.5	6	21	
4	Coca-cola(1.5l)	9	4	36	
5	Pepsi-cola(0.33l)	2.8	12	33.6	
6	Limonad"Байкал"(1.5l)	6.7	15	100.5	
7	Limonad"Тархун"(1.5l)	6.9	14	96.6	
8			Cəmi:	329.7	
9					

**Məsələ 3.** x, y, z kəmiyyətlərinin qiymətlərinin uyğun olaraq A3, B3 və C3 oyuqlarında yerləşdiyini bilərək

$$A = 4 + 3 * x + 2 * x^{2} + x^{3} , B = \frac{x + y + z}{xyz}, C = \sqrt{\frac{1 + x}{xy}}$$

düsturları üzrə hesablamalar aparmalı.

A3, B3 və C3 oyuqlarında dəyişənlərin konkret qiymətlərini, məsələn, 1.2, 3, 1.5 yerləşdirək və bu oyuqlara uyğun olaraq X, Y, Z adlarını mənimsədək. Oyuğa adı mənimsətmək üçün *Bcmaвка*  $\rightarrow Ums \rightarrow \Pi puceoumb$  əmrindən istifadə olunur.

A5, A6 və A7 oyuqlarına aydınlaşdırıcı mətn daxıl edək, B5,

**B6** və **B7** oyuqlarına isə uyğun düsturları daxil edək. Məsələn, birinci qiyməti hesablamaq üçün  $=4+3*X+2*X^2+X^3$  düsturunu daxil etmək olar. Yerinə yetirilən əməliyyatların sayını azaltmaq üçün Hörner sxemindən istifadə etmək məqsədəuyğundur. Bu halda düstur =((X+2)\*X+3)\*X+4 şəklini alır. Zəruri olduqda düsturlarda eyni zamanda işçi cədvəlin oyuqlarına istinad etmək olar. Bu halda lazım olan düstur = (A3 + 2)\*A3 + 3\*A3 + 4 şəklində olacaqdır.

🖳 Книга1 в Δ C D F 2 × z 1,2 3 1,5 з Nəticə 4 5 A =12,208 6 B= 1.056 0.782 7 C= 8 9 Düstur üzrə hesablama 🖉 🚛 14 ★ ► ► ► Ш

Elektron cədvəldə nəticələr aşağıdakı şəkildəki kimi olacaqdır:

**Məsələ 4.** İşçi vərəqdə malların qiyməti barədə məlumat yerləşdirən cədvəl yaradın. Cədvəlin «Orta qiymət» və «Cəmi» sətrindən başqa bütün boş oyuqlarını ixtiyari qiymətlərlə doldurun.

	Oktyabr	Noyabr	Dekabr	Orta qiymət
Süd				
Yağ				
Smetan				
Kəsmik				
CƏMİ				

Sətir və sütun üzrə adlar yaradın və hər bir məhsulun və ay üzrə bütün süd məhsullarının orta aylıq qiymətini hesablayın.

Orta qiyməti hesablamaq üçün CP3HAY funksiyasından istifadə edin.

**Məsələ 5.** İşçi vərəqdə birölçülü iki A və B massivlərinin elementləri cəminin hasilinin, yəni  $R = \sum_{i=1}^{n} a_i \cdot \sum_{i=1}^{n} b_i$  kəmiyyətinin hesablanması düsturunu yazın, burada  $a_i$  və  $b_i$  uyğun massivlərin

elementi, n – isə onların ölçüsüdür.

Konkret olaraq A={1.5, 1.23, 1.65, 2.44, 1.44} və B= {2.11, 3.12, 2.14, 2.33, 3.12} massivlərinin elementlərini uyğun olaraq ikinci və üçüncü sətrin A2:E2 və A3:E3 oyuqlarında yerləşdirək. Sonra A5 oyuğuna aşağıdakı düsturu yazaq: =CYMM(A2:E2)\*CYMM(A3:E3). Əgər A2:E2 diapazonunu A, A3:E3 diapazonunu B adlandırsaq onda =CYMM(A) \*CYMM(B) düsturunu tətbiq edə bilərik.

Elektron cədvəlin fraqmenti şəkildə verilmişdir.

🖼 Книга1 🛛 💶 т								
	А	В	С	D	E	F		
1	Massiv elementlərinin cəminin hasilinin tapılması							
2	1,5	1,23	1,65	2,44	1,44			
3	2,11	3,12	2,14	2,33	3,12			
4	105,8932							
5								
H + + H massiv elementləri cədvə 4 m +								

**Məsələ 6.** İkiölçülü D massivinin (matrisinin) sətir elementlərinin S<sub>i</sub> cəmini, hesablanması düsturunu yazın, yəni

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{i,j}, i = 1, 2, \dots, m;$$

burada m – matrisin sətirlərinin, n – sütunlarının sayıdır.

Konkret  $\{d_{i,j}\}$ , i=1,2,...,5, j=1,2,...,4 verilənləri (matris 5 sətirdən və 4 sütundan ibarətdir) işçi vərəqin A1:D5 oyuqlarına daxil edin. Hər bir sətrin elementlərininin cəmini hesablayın və onları F1:F5 oyuqlarında yerləşdirin. Bunun üçün F1oyuğuna =CYMM(A1:D1) düsturunu yazın və markerin köməyilə avtodoldurma üsulu ilə həmin düsturu F2:F5 oyuqlarına köçürün. Düsturda nisbi istinadlardan istifadə olunduğu üçün köçürülən düstur uyğun sətir elementlərinin cəmini hesablayacaqdır.

**Məsələ 7.**  $Y_i = a_i / max(b_i)$ , i=1, 2, ..., n, massivinin elementlərinin cəminin hesablanması düsturunu yazın, burada  $a_i$  və  $b_i$  uyğun massivlərin elementi, a n – isə onların ölçüsüdür.

Konkret  $\{a_i\}, i=1,2,...,5; \{b_i\}, i=1,2,...,5, verilənlərini uyğun olaraq işçi vərəqin ikinci sətrinin A2:E2 oyuqlarına və üçüncü sətrin A3:E3 oyuqlarına daxil edin. Sonra A5 oyuğuna =A2/ MAKC($A$3:$E$3) düsturunu daxil edin və düsturu markerdən istifadə edərək avtodoldurma üsulu ilə B5:F5 oyuqlarına köçürün. Burada mütləq istinaddan istifadə olunur, ona görə düsturda yalnız A2 oyuğunun məzmunu redaktə olunur.$ 

**Məsələ 8.** İxtiyari ədədlər massivi daxil edin. Bu massivin müsbət elementlərinin cəmini və mənfi elementlərinin sayını tapın.

İşçi vərəqin A2:D6 oyuqlarına ixtiyari ədədlər daxil edin. Müsbət ədədlərin cəmini tapmaq üçün F4 oyuğuna = СУММЕСЛИ (A2:D6;">0"; A2:D6)düsturunu daxil edin, mənfi elementlərin sayını tapmaq üçün isə F5 oyuğuna =СЧЕТЕСЛИ (A2:D6;"<0") düsturunu daxil edin. **Məsələ 9.** İşçi vərəqdə ixtiyari ədədlərdən ibarət diapazon verin. Bu diapazonda A1 oyuğunda yerləşən ədəddən böyük elementlərin cəmini hesablayın.

İşçi vərəqin A2 : E2 oyuqlarına ixtiyari ədədlər daxil edin. A1 oyuğuna ixtiyari ədəd daxil edin, A4 oyuğuna isə = СУММЕСЛИ(A2:E2;">"&A1; A2:E2) düsturunu daxil edin.

# Tapşırıq 1. Şərtlərdə müqayisə ifadələrindən istifadə

- 1. Excel proqramını yükləyin (Пуск  $\rightarrow$  Программы  $\rightarrow$  Excel).
- 2. Birinci işçi vərəqin B2 oyuğunda  $y1 = \ln(x^2 - 10x)$  funksiyasının hesablanmış qiymətini verin. A2 oyuğunda ifadənin hesablanmasında iştirak edən dəyişənin qiymətini göstərin. Əgər hasablama mümkün deyilsə "Hesablama mümkün deyil" məlumatını verin.
- 3. C2 oyuğunda  $y_2 = \frac{1}{x+7}$  funksiyasının hesablanmış qiymətini verin. Əgər hasablama mümkün deyilsə "Hesablama mümkün deyil" məlumatını verin.
- 4. A2 oyuğunda x-in qiymətlərini x= -7, x=0, x=12 götürərək y1 və y2 funksiyalarının qiymətlərini hesablayın.

# Tapşırıq 2. Şərtlərdə məntiqi funksiyalardan istifadə

$$=\frac{\ln(x^2-10x)}{\ln(x^2-10x)}$$

1. İşçi vərəqdə  $y = \frac{x+7}{x+7}$  funksiyasının hesablanmış qiymətini verin. A2 oyuğunda ifadənin hesablanmasında iştirak edən dəyişənin qiymətini göstərin. Əgər hasablama mümkün deyilsə "Hesablama mümkün deyil" məlumatını verin. 2. A2 oyuğunda x-in qiymətlərini x=6, x=-7,x=20 götürərək y funksiyasının qiymətlərini hesablayın.

#### Tapşırıq 3. Bir-birinə daxil edilmiş ЕСЛИ funksiyası

- 1. Üçüncü işçi vərəqə keçin. funksiyasının qiymətini hesablayn və "Sıfıra bölmə", "Loqarifm altında mənfi ədəd", "Loqarifm altında sıfır" məlumatlarından birini göstərin.
- 2. x=6, x=18, x=-7, x=10 götürərək y-in qiymətini hesablayın.

#### Tapşırıq 4. Funksiyanın qiymətlər cədvəlinin qurulması

1. Dördüncü işçi vərəqə keçin və onu QRAFİK adlandırın.[-3,11] parçasında 1 addımı ilə

$$y = \begin{cases} x^2 - 4, & \exists g \exists x \le 1, \\ -3 + \sqrt{9 - (x - 4)^2}, \\ 2x - 17, & \exists g \exists x \ge 7 \ \exists g \exists x \in (1, 7), \end{cases}$$

funksiyasının qiymətlər cədvəlini qurun.

- 2. Avtodoldurma üsulu ilə *x*-in qiymətlərini A sütununda verin.
- Funksiyanın qiymətlərini hesablamaq üçün birbirinə daxil edilmiş ЕСЛИ funksiyasından istifadə edin.
- 4. Cədvəli formatlaşdırın.
- 5. Diaqramlar ustasından istifadə edərək funksiyanın qrafikini qurun.



# Sərbəst işçilər üçün tapşırıqlar

Cədvəldə verilmiş funksiyaların qiymətini arqumentin verilmiş qiymətləri üçün hesablayın və onların blok sxemini qurun.

Varia ntlar	Funksiyalar	x-in qiymətləri
1	$y = \begin{cases} x^2 - 1, & \exists g \exists x \le 1, \\ \sqrt{9 - (2x - 3)^2}, & \exists g \exists x < 7, \\ 2x - 17, & \exists g \exists x x \ge 7 \end{cases}$	x = -2 x = 3 x = 12
2	$y = \begin{cases} -x - 1, & \exists g \exists r  x \le -1, \\ x + 1, & \exists g \exists r - 1 < x \le 0, \\ 1 - x, & \exists g \exists r  0 < x \le 1, \\ x - 1, & \exists g \exists r  x > 1 \end{cases}$	x = -2 x = -0.5 x = 0.5 x = 3

3	$y = \begin{cases} -x, & \exists g \exists r  x \leq 0, \\ x, & \exists g \exists r  0 < x \leq 1, \\ 1, & \exists g \exists r  1 < x \leq 2, \\ 3 - x, & \exists g \exists r  x > 2 \end{cases}$	x = -2 x = 0.3 x = 1.5 x = 2.5
4	$y = \begin{cases} -x^2, & \exists g \exists r \ x \le 0, \\ 1 - x + x^2, \exists g \exists r \ 0 < x < 1. \\ 3 - 2x, & \exists g \exists r \ x \ge 1 \end{cases}$	x = -3 x = 0.5 x = 6
5	$y = \begin{cases} 1 - x^2, & \text{əgər } x \leq 0, \\ 1 - x + x^2, & \text{əgər } 0 < x < 1, \\ 5 - 15x, & \text{əgər } x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.1 x = 4
6	$y = \begin{cases} -x^2, & \text{oger } x \le -1, \\ 1 + x^2, & \text{oger } -1 < x < 1, \\ 5x - 2, & \text{oger } x \ge 1 \end{cases}$	x = -2 x = 0.1 x = 2
7	$y = \begin{cases} [[\sin(x)]^2 - 1], & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \leq 0, \\ 1 - x, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ 0 < x < 1, \\ 3 + 2x, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.5 x = 3.5
8	$y = \begin{cases} 1+x^3, & \text{əgər } x \leq -2, \\ 1+x+2x^2, & \text{əgər } -2 < x < 2, \\ -x, & \text{əgər } x \geq 2 \end{cases}$	x = -3 $x = 1$ $x = 6$

9	$y = \begin{cases} 1 - x^4, & \text{əgər } x \le 0, \\ 1 - x + x^3, & \text{əgər } 0 < x < 1, \\ 5, & \text{əgər } x \ge 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.1 x = 2
10	$y = \begin{cases} 1 + x - 2x, & \text{əgər } x \le 1\\ \cos(1 - x) + 1, & \text{əgər } x > 1 \end{cases}$	$\begin{array}{l} x = 0 \\ x = 2 \end{array}$
11	$y = \begin{cases} \sin x - 2x, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \leq 0 \\ \cos(3 + x) + 1, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x > 0 \end{cases}$	$\begin{array}{l} x = -1 \\ x = 1 \end{array}$
12	$y = \begin{cases} 0, & \partial g \partial r \ x \le 0, \\ x, & \partial g \partial r \ 0 < x < 1, \\ x^4, & \partial g \partial r \ x \ge 1 \end{cases}$	x = -1 $x = 0.5$ $x = 2$
13	$y = \begin{cases} 0, & \text{agar } x \leq 0, \\ x^2 - x, & \text{agar } 0 < x \leq 1 \\ x^2 - \sin \pi x^2 - 1, & \text{agar } x > 1 \end{cases}$	x = -2 $x = 1$ $x = 1.5$
14	$y = \begin{cases} 2 + x^3, & \text{əgər } x \le 0, \\ -x + x^2, & \text{əgər } 0 < x < 1, \\ -2x, & \text{əgər } x \ge 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.5 x = 2

15	$y = \begin{cases} x^3, & \text{əgər } x \le 0, \\ 1 + x^2, & \text{əgər } 0 < x < 2, \\ 1 - 2x, & \text{əgər } x \ge 2 \end{cases}$	x = -1 $x = 1$ $x = 3$
16	$y = \begin{cases} 3 + x^4, & \text{əgər } x \le 0, \\ -x^2, & \text{əgər } 0 < x < 3, \\ 2 - 2x, & \text{əgər } x \ge 3 \end{cases}$	x = -2 x = 2 x = 4
17	$y = \begin{cases} \cos x^3, & \operatorname{əgər} x \leq 0, \\ \sin(-x + x^2), \operatorname{əgər} 0 < x < 1, \\ 5 - 2x, & \operatorname{əgər} x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.5 x = 2
18	$y = \begin{cases} 1 - x^2, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \leq 0, \\ 4, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ 0 < x < 1, \\ 4 - x, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.3 x = 3
19	$y = \begin{cases} [tg(1+x]]^2), & \exists g \exists x \leq 0, \\ \cos(1x^2), & \exists g \exists r 0 < x < 1 \\ \sin(-2x), & \exists g \exists r x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 $x = 0.5$ $x = 1.5$
20	$y = \begin{cases} 1 - \sin(\pi - x), & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x < 0, \\ 1 + \cos(1 - x), & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \ge 0 \end{cases}$	$\begin{array}{l} x = -1 \\ x = 3 \end{array}$

21	$y = \begin{cases} \sin x^3, & \operatorname{sg} \operatorname{er} x \le 0, \\ \sin(-x + x^2), \operatorname{sg} \operatorname{er} 0 < x < 1 \\ 2 - 5x, & \operatorname{sg} \operatorname{er} x \ge 1 \end{cases}$	x = -2 x = 0.5 x = 2
22	$y = \begin{cases} [\ln(x]]^3 + 1), & \text{ əgər } x \le 1, \\ \sin(-x + \cos x^2), \text{ əgər } 1 < x < 3, \\ 5 - 2x + x^3, & \text{ əgər } x \ge 3 \end{cases}$	x = 0.5 x = 2 x = 5
23	$y = \begin{cases} 1 - \ln x + x^3, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x < 0, \\ 1 + \sin x + x^3, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \ge 0 \end{cases}$	$\begin{array}{l} x = -1 \\ x = 1 \end{array}$
24	$y = \begin{cases} 1 + x^4, & \text{əgər } x \le 0, \\ \sqrt[2]{1 + x} - x^2, & \text{əgər } 1 < x < 3, \\ 2 + x, & \text{əgər } x \ge 3 \end{cases}$	x = -1 $x = 2$ $x = 4$
25	$y = \begin{cases} \sin(1 - \pi - x), & \text{ əgər } x < 0, \\ \cos(1 + \pi + x), & \text{ əgər } x \ge 0 \end{cases}$	$\begin{array}{l} x = -1 \\ x = 3 \end{array}$
26	$y = \begin{cases} \frac{\cos \pi x}{3}, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \leq 0, \\ x, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ 0 < x < 1, \\ x^4, & \exists \mathbf{g} \exists \mathbf{r} \ x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 $x = 0.5$ $x = 2$

27	$y = \begin{cases} e^{x} + 2x, & \text{əgər } x \leq 0, \\ \cos x^{2} - x, & \text{əgər } 0 < x < 1, \\ x^{2} - \sin \pi x^{2}, & \text{əgər } x \geq 1 \end{cases}$	x = -1 $x = 0.5$ $x = 2$
28	$y = \begin{cases} 1-x, & \exists g \exists r  x \leq 0, \\ 2x, & \exists g \exists r  0 < x \leq 1, \\ x^2, & \exists g \exists r  1 < x \leq 2, \\ 2-x, & \exists g \exists r  x > 2 \end{cases}$	x = -2 x = 0.5 x = 1.5 x = 3
29	$y = \begin{cases} \sin x, & \partial g \partial r \ x \le 0, \\ \cos x^2, & \partial g \partial r \ 0 < x < 1 \\ e^x + x, & \partial g \partial r \ x \ge 1 \end{cases}$	x = -1 x = 0.5 x = 2
30	$y = \begin{cases} 1 + \frac{1}{x^2}, & \exists g \exists r \ x \le -1, \\ x^2 - x + 1, & \exists g \exists r - 1 < x < 2 \\ 4x + x^3, & \exists g \exists r \ x \ge 2 \end{cases}$	x = -2 $x = 1$ $x = 4$

## Тарşırıq 5. СУММЕСЛИ funksiyası

Bu funksiya yalnız müəyyən şərtləri ödəyən ədədlərin cəmlənməsi üçün istifadə olunur. Onun forması = Суммесли (диапазон; условие; диапазон суммирования) şəklindədir, burada диапазон- şərtin yoxlanıldığı oyuqların diapazonu, условие- yoxlanılan şərt, диапазон суммирования- cəmləmə aparılacaq oyuqların diapa-zonudur.

- 1. Excel programmi yükləyin (Пуск  $\rightarrow$  Программы  $\rightarrow$  Excel).
- 2. Yeni işçi kitab yaradın.
- 3. Birinci işçi vərəqdə aşağıdakı cədvəli yığın:

	Книга1		_ = x	2
	А	В	C	
1	Məmtiyev Kamil	776	80	П
2	Mənsimov Haqverdi	700	70	=
3	Hüseynov Eldar	750	75	
4	Fərhadova Gülşən	550	50	
5	Həsənova Heyran	530	40	
6	Əhmədov Mirzə	770	80	
7	Abbasova Xatirə	680	70	
8			335	÷
-14 -4	🕨 🕨 Лист1 🖉 Лист2	I 4 📖 🛛	▶ [].	.::

B sütununda işçilərin maaşı, C sütununda isə onların ödədikləri gəlir vergiləri göstərilmişdir. Maaşı 600 manatdan çox olan işçilərin gəlir vergilərini toplamaq tələb olunur.

- C8 oyuğuna keçin və oraya =Суммесли (B1:B7; ">600"; C1:C7) düsturunu yazın.Oyuqda 375 alınacaqdır.
- 5. İşçi kitabı bağlayın.

# Tapşırıq 6. Siyahıların yaradılması

Tutaq ki, hər hansı bir müəssisədə sexlər üzrə işçilərin soyadı, yaşı və maaşlarından ibarət siyahı yaratmaq tələb olunur. Bunun üçün aşağıdakı əməliyyatlar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel programmi yükləyin (Пуск  $\rightarrow$  Программы  $\rightarrow$  Excel).
- 2. Yeni işçi kitab yaradın.
- 3. Birinci işçi vərəqi SİYAHI adlandırın.
- 4. A1 oyuğunda SEX, B1 oyuğuna TABEL, C1 oyuğuna SOYADI, D1 oyuğuna MAAŞI, E1 ouyğuna isə YAŞI daxil edin.
- 5. Al oyuğuna keçin və Данные menyusundan Формат əmrini seçin.
- 6. Açılan dialoq pəncərəsində siyahıya yeni işçiləri daxil etmək üçün **ДОБАВИТЬ** düyməsini sıxın.
- Hər bir sahəyə uyğun informasiya daxil edərək siyahını doldurun. Bu zaman bir sahədən digərinə keçmək üçün TAB düyməsini, növbəti işçi haqqında məlumatı daxıl etmək üçün isə ENTER düyməsini sıxmaq lazımdır.

## Tapşırıq 7. Fibonaççi ədədləri və funksiyanın qrafikinin qurulması

- 1. Familiya.xls adlı işçi kitab yaradın.
- 2. İşçi kitabın birinci işçi vərəqini *Fibonaççi* adlandırın.
- A1-C1 oyuqlarını birləşdirin və aşağıdakı formatı verərək birləşdirdiyiniz oyuqlarda öz familiyanızı daxil edin: simvolun ölçüsü olaraq 10 punkt, şrift forması olaraq – *qalın kursiv* götürün. Oyuqdakı simvolu sağ kənara görə düzləndirin, oyuğun fonu olaraq qara rəng, şriftin rəngi olaraq ağ rəng götürün.
- 4. **Məsələ**:0-dan başlayaraq 15 həddən ibarət Fibonaççı ədədlərinin sırasını qurun. (A2-A16 oyuqları). Onların cəmini B20 oyuğunda göstərin.

Fibonaççi ədədlərinin sırasında hər bir ədəd əvvəlki iki ədədin cəminə bərabərdir. Müəyyən edin ki, seçilmiş C6-C18 oyuqlarında Fibonaççi ədədləri sırasında iki qonşu həddinin nisbəti nəyə yaxınlaşır?

5. Ədədi silsilə qaydasından istifadə etməklə sütun üzrə -0,324 – dən -0,424-yə kimi eyni uzaqlıda olan 11 nöqtə daxıl edin,  $y = \pi x^2 + tg\left(\frac{x}{2}\right)$ 

funksiyasının qiymətlərini hesablayın və diaqramını qurun (diaqramın tipi olaraq hamar xətlə birləşdirilmiş nöqtəvi diaqram seçin).

#### **Тарşırıq 8. АПЛ maliyyə funksiyası**

Маliyyə funksiyaları investisiya qoyuluşlarını qiymətləndirmək, vəsaitlər dövriyyəsi, avadanlıqların amortizasiyası və digər maliyyə hesablamalarında tətbiq olunur. Excel proqramına çoxlu sayda maliyyə funksiyaları quraşdırılmışdır. Burada biz onlardan birinə-AПЛ() funksiyasına baxacağıq. Bu funksiya avadanlığın amortizasiyasını (köhnəlmə dərəcəsini) hesablamağa imkan verir. Onun formatı =AПЛ (стоимость; ликвидная стоимость; время амортизации), burada стоимость –avadanlığın ilkin qiyməti, ликвидная стоимостьsilinmə qiyməti, время амортизации -faydalı istifadə müddətidir.

**Məsələ.** İlkin qiyməti 1300000 AZN və silinmə qiyməti 130000 AZN olan hər hansı bir avadanlıq 5 ildən sonra silinməlidirsə, onun illik amartizasiya məbləğini hesablayın.

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- A1 oyuğuna 1300000, B1 oyuğuna 130000 və C1 oyuğuna 5 yazın və D1 oyuğuna keçib funksiyalar

ustasını çağırın.

- 3. **Категория s**ahəsinən **финансовые** kateqoriyasını seçin.
- Функция sahəsində АПЛ seçin və OK düyməsini sıxın. Bu zaman aşağıdakı dialoq pəncərəsi açılacaqdır:

Аргументы функции			(	?×
АПЛ				
Нач_стоимость	I 💽	=	число	
Ост_стоимость		=	число	
Время_эксплуатации		=	число	
		=		
Возвращает величину амор	гизации актива за один период, рассч	ита	анную линейным методом.	
Нач_с	тоимость начальная стоимость акт	ива	a.	
Значение:				
<u>Справка по этой функции</u>			ОК Отме	ена

- 5. **Стоимость** sahəsinə A1 daxil edin
- 6. Ликвидная стоимость sahəsinə B1 daxil edin.

7. **Время амортизации** sahəsinə C1 daxil edin.

Beləliklə, =AIIJ(A1;B1;C1) düsturu ilə orta illik amortizasiya məbləğinin 234000 AZN olduğu müəyyən olunacaq.

#### Sərbəst iş üçün tapşırıq

1. Excel proqramını yükləyin və *Familiya\_Excel.xls* adlı işçi kitab yaradın.

2. İşçi kitabın birinci işçi vərəqini *Вариант* adlandırın.

3. A1-F1oyuqlarını birləşdirin, birləşdirilmiş oyuğa aşağıdakı formatı tətbiq edərək öz familiyanızı daxil edin:

simvolun ölçüsü 10 punkt, şrift – *qalın kursiv*, simvolun təsviri – oyuğun sağ kənarına görə düzlənmiş, qara rəngli, sarı fonda.

4. **Məsələ:** Çilingər verilən tapşırığa əsasən 6 içlik hazırladı. Onlardan yalnız biri vala uyğundur (şərt: içliyin daxili diametri valın diametrinə bərabərdir). Amma içliyin daxili diametri məlum deyil, lakin onun kütləsi, hündürlüyü və xarici diametri məlumdur.Valın kütləsi – 2000, uzunluğu – 20,01. Valın və içliyi hazırlandığı materialın sıxlığı – 0,89. Münasib içliyin nömrəsini müəyyən edin.

#### Nümunəyə uyğun cədvəl qurun

Verilənləri rənglənliş F11-F16 oyuqlarına funksiyaların köməyilə, E11-E16 və C8 oyuqlarına isə düstur və funksiyaların köməyilə daxil edin.

5. Ədədi silsilə qaydasından istifadə edərək sətir üzrə 0.1 addımı ilə 1-dən 1.5-ə qədər ədədlər daxil edin, həmin intervalda  $y = \sqrt[3]{x^2} + \pi e^x$  funksiyasının qiymətlərini hesablayın və qrafikini qurun (hamar xətlə birləşmiş nöqtəvi diaqram şəklində).

6. İkinci işçi vərəqə A10-D16 oyuqlarının məzmununu köçürün və alınan verilənləri xarici diametrin azalması istigamətində düzün.



#### Sərbəst iş üçün tapşırıq

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- İşçi kitabın birinci işçi vərəqini Diaqram adlandırın.
- A1-G1oyuqlarını birləşdirin, birləşdirilmiş oyuğa aşağıdakı formatı tətbiq edərək öz familiyanızı, adınızı və soyadınızı daxil edin: simvolun ölçüsü 10 punkt, şrift – *qalın kursiv*, simvolun təsviri – oyuğun sol kənarına görə düzlənmiş, qırmızı rəngli, sarı fonda.
- Məsələ: Azərbaycan Respublikasının Milli Bankının Gəncə filialına 2727134115 AZN daixl olmuşdur. Pul kütləsinin müəyyən hissəsi Gəncə banklarına verilmişdir:

«Kapital bank» – 143 555 278 AZN; «Beynəlxalq bank» – 288 956 213AZN; «Dəmiryol bank» – 756 111 309 AZN; «Texnika bank» – 432 549 100 AZN; «Rabitə bank» – 356 789 515 AZN. Nümunəyə uyğun olaraq cədvəl və diaqram qurun.

Rənglənmiş D15, E6 və F10-F14 oyuqlarına verilənlər düsturlar əsasında daxil edilir. D17 və H10 -H14 oyuqlarında funksiyaların köməyilə ən böyük pul miqdarını və onu götürən bankı müəyyən edin.

 Ədədi silsilə qnunundan istifadə edərək 2-ci işçi vərəqdə sətir üzrə 0,8921-dən 1,1056-ə kimi 0,0356 addımı ilə ədədlər daxil edin və ədədi silsilənin orta qiymətini hesablayın.



2. 2×2 ölçülü ixtiyari iki matrisi vurun.

	Α	В	С	D	E	F	
1	0,8921	0,9277	0,9633	0,9989	1,0345	1,0701	
2		Ədədi sil	silənin orta	a qiyməti		0,9811	≡
3	Matris 1			Matris 2			
4	1	2		-2	3		
5	3	4		5	4		
6	Nəticə						
7	8	11					
8	14	25					
9	L K KI Jia		tuin (Duan	4 / 8 4			
14 4		qram 📜 ma	тия Дист				1.11

#### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

1. Aşağıdakı sxemdə müxtəlif oblastlarda müxtəlif analitik ifadələrlə verilmiş

$$\begin{cases} x^{2} + y^{2}, & \text{ əgər } x^{2} + y^{2} \leq 1, \\ x + y, & \text{ əgər } x^{2} + y^{2} > 1 \text{ və } y > x. \\ 0.5, & \text{ əgər } x^{2} + y^{2} > 1 \text{ və } y \leq x \end{cases}$$

funksiyasının hesablanması alqoritminin blok-sxemi verilmişdir. Excel proqramından istifadə edərək [0,2] parçasında 0.1 addımı ilə onun qiymətlərini hesablayın və qrafikini qurun. Blok sxemdə dəyişilkiklər etməklə

$$y = \begin{cases} -x^2, & \partial g \partial r \ x \le 0, \\ 1 - x + x^2, & \partial g \partial r \\ 3 - 2x, & \partial g \partial r \ x \ge 1 \end{cases}$$

,

funksiyasının da blok sxemini çəkin və Excel proqramından istifadə edərək [-1,2] parçasında 0.2 addımı ilə onun qiymətlərini hesablayın və qrafikini qurun.



2. Aşağıdakı sxemdə endirimlə alış-verişin dəyərinin hesablanması alqoritminin blok-sxemi verilmişdir, belə ki, 500 AZN dəyərindən çox alış-veriş üçün 3%, 1000 AZN dəyərindən çox alış-veriş üçün 5% endirim edilir. 500 AZN dəyərindən az alış-veriş üçün endirim nəzərdə tutulmur. Bu şərtlər daxilində alış-veriş üçün xərclənən pulun miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$R = \begin{cases} r, & \partial g \partial r & r < 500, \\ 0.97r, & \partial g \partial r & 500 \le r \le 1000, \\ 0.95r, & \partial g \partial r & r > 1000. \end{cases}$$

Excel proqramından istifadə edərək alış-veriş üçün xərclənən pulun miqdarını hesablayın və [500,1500] intervalında R funksiyasının qrafikini qurun.



**3.**МОПРЕД (MDETERM), MOБР (MINVERSE), MУМНОЖ (MMULT) və *Ссылки и массивы* kateqoriyasına aid TPAHCП funksiyalarından istifadə edərək cədvəldə verilən kvadrat martislər üzərində göstərilən əməliyyatları yerinə yetirin. Bu funksiyalar uyğun olaraq *matrisin determinantının*,

verilən kvadrat martisə *tərs olan matrisin*, sütunlarının sayı sətirlərinin sayına bərabər olan *iki matrisin hasilinin* hesablanması və *matrisin transponirə olunması* üçün istifadə olunur. Nümunə üçün düzbucaqlı matrislərin hasilinin tapılması ilə tanış olaq. Matrislərin vurulması bəzən elə başa düşülür ki, nəzəri məsələdir və müəllimin göstərişi olmadan öyrənilməsi mümkün deyil. Burada EXCEL proqramından istifadə tamamilə məqsədəuyğundur. Tutaq ki, verilmiş düzbucaqlı A və B matrislərinin hasilini tapmaq tələb olunur:



Bu matrislərin hasilini tapmazdan əvvəl aşağıdakı iki qaydanı nəzərə almaq lazımdır:

1. Əgər birinci matrisin sütunlarının sayı ikinci matrisin sətirlərinin sayına bərabər olarsa onları vurmaq olar.

2. Nəticədə sətirlərinin sayı birinci matrisin sətirlərinin sayına, sütunlarının sayı isə ikinci matrisin sütunlarının sayına bərabər matris alınır. Ümumi halda  $n \times m$  tərtibli matrisi  $m \times k$  tərtibli matrisə vurduqda  $n \times k$  tərtibli matris alınır.

Burada birinci qayda ödənilir (*A* matrisi üçsütunlu, *B* matrisi isə üç sətirlidir). Nəticədə ikisətirli və ikisütunlu matris alınacaqdır. Bunu yadda saxlamaq lazımdır. EXCEL proqramını

yükləyək. Matrislərin elementlərini yazaq. Matrisləri bir birindən bir qədər aralı yazmaq üçün onların arasında bir boş sütun, məsələn, D sütununu buraxaq və cavab yazmaq istədiyimiz oyuğu, C5 oyuğunu, seçək. Bu oyuqdan başlayaraq iki sətir və iki sütun seçək.

	ная Вста	івка Раз	метка стр	аницы Ф	ормулы	дан
*	Calibri	- 1	1 · A	A = =	= 😑 🗞	-
авить	ж к	4 • 🖂 •	<u>&amp;</u>	<u>A</u> - ≡ =		ŧ
робмена 🗔		Шрифт		F2r		
C5	- (	m .	fx			
A	В	С	D	E	F	G
1	-1	2		2	3	
2	0	6		-1	2	
				3	5	
1	Г					

İndi isə əvvəlcə Формулы bəndindən Математические və sonra МУМНОЖ götürək.



Açılan pəncərədə birinci matrisin elementlərinin yerləşdiyi oyuqları (Массив 1-qırmızı işarəli sahə) və ikincii matrisin elementlərinin yerlşdiyi oyuqları (Массив 2 - qara işarəli sahə) daxil edək.

мумнож				
Массив1		<b>1</b>	ассив	
Массив2		<b>1</b>	ассив	
Зозвращает матричное про нассив, и то же число стол	изведение двух массиви бцов, что и второй масси Массив1 первый из равняться	ов; результат имеет ив. перемножаемых мас числу строк во втор	то же число строк сивов, число столб ром массиве.	, что и первый цов в нем должно
Возвращает матричное про массив, и то же число стол	изведение двух массия бцов, что и второй масси Массив1 первый из равняться	ов; результат имеет ив. перемножаемых мас числу строк во втор	то же число строк ссивов, число столб хом массиве.	, что и первый Бцов в нем должно
Возвращает матричное про массив, и то же число стол Эначение:	изведение двух массив бцов, что и второй масс Массив1 первый из равняться	ив; результат имеет ив. перемножаемых мас числу строк во втор	то же число строк сивов, число столб хом массиве.	, что и первый бцов в нем должно

Əgər bunlar düzgün edilərsə onda avtomatik olaraq matrislərin elementlərinin siyahısı (qara və qırmızı rəngli xətlərlə ayrılmış) və cavab (göy rəngli xətlə ayrılmış) görünəcəkdir.

мумнож	1			$\sim$	~		
Массив1	A1:C2			1;-1;2:2	;0;6}		
Массив2	E1:F3		- 1	{2;3:-1;2	:3;5}		
озвращает матричное п ассив, и то же число сто	ооизведение д лбцов, что и в	цвух массивов; эторой массив.	результат и	меет то же	36} число стро	к, что	и первый
озвращает матричное п ассив, и то же число сто	ооизведение д лбцов, что и в Массив2	авух массивов; второй массив. первый из пер равняться чис	результат и емножаемы: лу строк во	к массивов, втором мас	36} число стро число стол сиве.	к, что бцов і	о и первый в нем должн
озвращает матричное п ассив, и то же число сто начение: 9	ооизведение д лбцов, что и в Массив2	цвух массивов; эторой массив. первый из пер равняться чис	результат и емножаемы: лу строк во	(9)11:22 меет то же к массивов, втором мас	число стро число стол сиве.	к, что бцов I	и первый в нем должн

Cavabı matris formasında almaq üçün OK düyməsini sıxmaq lazımdır. Əvvəlcə qeyd etdiyimiz oyuqdan, C5 oyuğundan, başlayaraq iki sətir və iki sütun seçək (yadınıza salın, nə üçün?). Sonra F2 düyməsini və daha sonra isə eyni vaxtda Ctrl+Shift+Enter düymələrini sıxmaq lazımdır. Bu halda matrislərin hasilinin nəticəsi C5:D6 diapazonunda görünəcəkdir.

XI	- <b>1</b>	*   <del>-</del>	-	-		_	
Фай	іл Главн	ая Вста	вка Ра	зметка стран	ницы 🛛 Ф	ормулы	Дан
<b>ј</b> . Встан функ	х Авто К Вить сцию рофин	осумма * авно исполь ансовые *	зовались ч Библиот	Погиче Погиче Погите Погите Стана Стана Погите Погите Погите Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погиче Погите Погиче Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите Погите По Погите Погите Погите Погите Погите Погите По Погите Погите Погите По По По По По По По По По По По По По	еские т 👔 вые т 👔 время т 🎢	Ссылки и и Математи Другие фу	иасси чески нкци
	C5	• (		<i>f</i> <sub>x</sub> {=MYN	нож(А1:	C2;E1:F3)}	
	A	В	С	D	E	F	
1	1	-1	2		2	3	
2	2	0	6		-1	2	
3					3	5	
4							
5			9	11			
6			22	36			
7							

Matrislərin hasilinin nəticəsini aşağıdakı kimi yaza bilərik:

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & 0 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & 11 \\ 22 & 36 \end{pmatrix}$$

# Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Cədvəldə verilən matrislər üzərində göstərilən əməlləri yerinə yetirin.
Variantlar	A matrisi	B matrisi	Hesablamalı
1	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \begin{cases} 0, i = j, \\ \frac{1}{i+j+1}, i \neq j \end{cases}$ i, j = 1, 2, 3, 4 düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \\ -2 & -1 & 1 & 2 \\ -3 & -2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	(AB) <sup>-1</sup> - ([BA)] <sup>-1</sup> + (A − B)
2	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	B matrisinin elementləri $b_{ij} = \frac{120}{i+j}, i, j = 1, 2, 3$ hesablanır	AB – BA
3	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \frac{1}{3i+1}, i, j = 1,2,3$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 1,5 & 2,6 & 3\\ 4,2 & 5,3 & -6,5\\ 7,7 & -8 & -9,9 \end{pmatrix}$	(AB)² - (BA)²
4	$\begin{pmatrix} -11 & -13,5 & 31 \\ 5 & -5,75 & -77 \\ 3,2 & 18 & 51,5 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = 1 + ij, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	AB,  A ,  B , AB + A + B
5	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \frac{1}{i+j-1}, i, j = 1,2,3$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 0,1 & -3 & -3 \\ 5 & -55 & 6 \\ 7 & 2 & 9,5 \end{pmatrix}$	$E - AB + \frac{1}{2}(AB)^2$

6	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $a_{ij} = \frac{1}{i+j-1}, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$AB,  A ,  B ,$ $E + \frac{1}{2}AB$
7	$\begin{pmatrix} 6 & -22 & -3 \\ -7 & 5 & 16 \\ 7 & 18 & -19 \end{pmatrix}$	B matrisinin elementləri $b_{ij} = 4ij, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	(A – B)A,
8	$\begin{pmatrix} 0,1 & -3,25 & -13 \\ 4,5 & -0,55 & 6 \\ 7,2 & 8,2 & 9,75 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 10 & -2 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 67 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	(A - B)B + (A + B)A
9	A matrisinin ele- mentləri $a_{ij} = 3i - j, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 0,1 & -3 & -13 \\ 4,5 & -55 & 6 \\ 17,2 & 18,2 & 75 \end{pmatrix}$	A <sup>-1</sup> B <sup>-1</sup>
10	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \begin{cases} 0, & i = j, \\ \frac{1}{i+j+1}, & i \neq j \end{cases}$ $i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} -1 & -3 & 1 \\ 15 & -75 & -7 \\ 2 & 8 & 1,5 \end{pmatrix}$	(AB) <sup>-1</sup> + 2AB

11	$\begin{pmatrix} 12 & -2 & 3 \\ -4 & 51 & 6 \\ 71 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 13 \\ -4 & 15 & 6 \\ 7 & 18 & -9 \end{pmatrix}$	<b> (</b> <i>AB</i> ) <sup>−1</sup> + <i>AB</i>
12	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \begin{cases} \frac{1}{i+j-1}, i \le j, \\ \frac{1}{i+j+1}, i > j \end{cases}$ $i, j = 1, 2, 3, 4$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	<i>A</i> <sup>−</sup> , <i>B</i> <sup>−</sup> , <i>AB</i> <sup>T</sup>
13	$\begin{pmatrix} 41 & -2 & 3 \\ -4 & 45 & 36 \\ 37 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = 3j + j, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	(AB) <sup>-1</sup> + 3A
14	$\begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 5 & -2 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \\ 7 & 11 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 11 & 0 & 1 \\ 0 & 0.5 & -2 & 9 \end{pmatrix}$	(AB) <sup>-1</sup> + AB
15	$\begin{pmatrix} 1 & -2,7 & 3 \\ -4 & 5,3 & 6 \\ 7 & 8,8 & -9 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = \frac{60}{i+j}, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	2 <i>E</i> + ( <i>AB</i> ) <sup>-1</sup>

16	$\begin{pmatrix} 41 & -2 & 3 \\ -4 & 45 & 36 \\ 37 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = \frac{1}{i+j}, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$1 - \frac{ A + B }{2}$
17	A matrisinin elementləri $a_{ij} = i + j, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 1 & -2,7 & 3 \\ -4 & 5,3 & 6 \\ 7 & 8,8 & -9 \end{pmatrix}$	<b> (</b> <i>AB</i> ) <sup>−1</sup> – <i>B</i>
18	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \frac{1}{2i+3j}, i, j = 1,2,3$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 0,1 & -25 & -13 \\ 5 & -55 & 6 \\ 0,2 & 8,2 & 75 \end{pmatrix}$	<i>AB</i> <sup>-1</sup> − <i>A</i> <sup>-1</sup> <i>B</i>
19	$\begin{pmatrix} 0,1 & -3,25 & -13 \\ 4,5 & -0,55 & 6 \\ 7,2 & 8,2 & 9,75 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -2,7 & 3 \\ -4 & 5,3 & 6 \\ 7 & 8,8 & -9 \end{pmatrix}$	$\begin{array}{c} A^2 - 2AB + B^2, \\ (A - B)^2 \end{array}$
20	$\begin{pmatrix} 1,5 & 2,6 & 3 \\ 4,2 & 5,3 & -6,5 \\ 7,7 & -8 & -9,9 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = \frac{1}{2ij}, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$A^2 - B^2$ , (A - B)(A + B)

21	$\begin{pmatrix} -15 & 26 & 31 \\ 4 & -5 & -6 \\ 0,7 & -0,8 & -0,9 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = i^2 - j, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	$1 + \frac{ A + B }{4}$
22	A matrisinin elementləri $a_{ij} = \frac{1}{ij}$ , $i, j = 1, 2$ , düsturu ilə hesablanır	$ \begin{pmatrix} 1 & -25 & -13 \\ 5 & -55 & 6 \\ 2 & 2 & 75 \end{pmatrix} $	$1 + \frac{ AB }{2}$
23	$\begin{pmatrix} 15 & -26 & 77 \\ -26 & 53 & -8 \\ 77 & -8 & -99 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -25 & 2 \\ 5 & -55 & -25 \\ 2 & 5 & 75 \end{pmatrix}$	$A^{2} - 2AB + B^{2}$ (A - B) <sup>2</sup>
24	A matrisinin elementləri $a_{ij} = ij - 1, i, j =$ düsturu ilə hesablanır	$\begin{pmatrix} 0,1 & -54 & 13\\ 21 & 12 & 6\\ 1,2732 & 8,2 & -23 \end{pmatrix}$	$ A^2 - 2AB + B^2 ,$ $ (A - B)^2 $
25	$\begin{pmatrix} 7 & 2,6 & 2,4 \\ 4,2 & 271 & -6,5 \\ 17,4 & -16,8 & -238 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 10 & -2 & 3 \\ -4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & -9 \end{pmatrix}$	(AB) <sup>-1</sup> - B <sup>-1</sup>
26	$\begin{pmatrix} 7 & 2,6 & 2,4 \\ 4,2 & 2 & -6,5 \\ 17,4 & -16,8 & -8 \end{pmatrix}$	B matrisinin elementləri $b_{ij} = \frac{i+j}{2}, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	A-1B-1

27	$\begin{pmatrix} 15 & -26 & 3 \\ 42 & 53 & -65 \\ 77 & -8 & -99 \end{pmatrix}$	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = ij + 1, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	(AB) <sup>-1</sup> - A <sup>-1</sup>
28	$\begin{pmatrix} 37 & 2,6 & 2,4 \\ 4,2 & 21 & -6,5 \\ 17,4 & -16,8 & -28 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,1 & -3 & -1 \\ 0,5 & -0,5 & 6 \\ 0,2 & -8 & 9 \end{pmatrix}$	$A^{2} + 2AB + B^{2}$ , (A + B) <sup>2</sup>
29	A matrisinin ele- mentləri $a_{ij} = ij - 1, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	<i>B</i> matrisinin elementləri $b_{ij} = ij + 1, i, j = 1, 2, 3$ düsturu ilə hesablanır	(AB) <sup>-1</sup> - A <sup>-1</sup>
30	$\begin{pmatrix} 31 & 2,6 & 2,4 \\ 4,2 & 71 & -6,5 \\ 17,4 & -16,8 & -23 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,1 & -2,2 & 3 \\ -4,4 & 5,6 & 6 \\ 7,7 & 8,1 & -9 \end{pmatrix}$	AB <sup>-1</sup> - A <sup>-1</sup> B

# Tapşırıq 9. Xətti cəbri tənliklər sisteminin Qauss, Kramer və matris üsulu ilə həlli

### a) Qauss üsulu

Burada oyuqlar diapazonuna =A1:B3+\$C\$2:\$C\$3 kimi "formullar massivi" adlanan düsturların daxil ediməsi veriləcəkdir. Bu tip düsturu daxil etmək üçün düsturların yerləşəcəyi bütün diapazon seçilməlidir. Məsələn, tutaq ki A1:E1 diapazonu seçilib və A1 oyuğuna =A1:B3+\$C\$2:\$C\$3 düsturu daxil edilib. Bu düsturu B1, C1, D1 və E1 oyuqlarına da yazmaq üçün Ctrl+Shift+Enter sıxılmalıdır.

Tutaq ki aşağıdakı xətti cəbri tənliklər sistemi verilmişdir:

$$\begin{cases}
9x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 7x_4 = 0 \\
4x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 7x_4 = 6 \\
5x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 3 \\
5x_1 + 6x_2 + 8x_3 + 7x_4 = 7
\end{cases}$$

1. Tənliklər sisteminin əmsallarını A1:D4 oyuqlarında, sərbəst hədlər sütununun elementlərini isə E1:E4 oyuqlarında yerləşdirək.Əgər A1 oyuğunda 0 yerləşərsə onda sistemin sətirlərinin yerini elə dəyişdirmək lazımdır ki, A1 oyuğunda sıfırdan fərqli ədəd alınsın. Aydınlıq üçün sərbəst hədlər sütununun elementlərinin yerləşdiyi oyuqları boz rənglə rəngləyək.

	A	В	С	D	E	
1	9	5	4	7	0	
2	4	6	8	7	6	
3	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
0						

2. Birinci tənlikdən başqa bütün tənliklərdə  $x_1$  -in əmsalını 0-a gətirmək lazımdır. Əvvəlcə bunu ikinci tənlik üçün edək. Birinci sətri dəyişmədən A6:E6 oyuqlarına köçürək. A7:E7 oyuqlarına =A2:E2-\$A\$1:\$E\$1\*(A2/\$A\$1) düsturunu yuxarıda izah olunan qayda ilə köçürmək lazımdır. Beləliklə, biz ikinci sətirdən birinci sətrin A2/\$A\$1-yə vurulmuşunu, yəni ikinci və birinci tənliyin ilk əmsallarının nisbətinin vuruluşunu çıxırıq. 8 və 9-cu sətirləri doldurarkən səhvə yol verməmək üçün birinci sətirdəki oyuqlara istinad etdikdə mütləq istinaddan (\$ simvolundan) istifadə olunması zəruridir.

	A7	•	★ {=A2:E2-\$A\$1:\$E\$1*(A2/\$A\$1)}			
	A	В	С	D	E	
1	9	5	4	7	0	
2	4	6	8	7	6	
3	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
6	9	5	4	7	0	
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
8						
9						
10						

3. Daxil edilən düsturu 8 və 9-cu sətirlərə köçürək və beləliklə, birinci tənlikdən başqa bütün tənliklərdə  $x_1$  məchulunun əmsallarını 0-a gətiririk.

	A	В	С	D	E	
1	9	5	4	7	0	
2	4	6	8	7	6	
3	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
6	9	5	4	7	0	
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3	
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7	
10						

4. İndi isə üçüncü və dördüncü tənliklərdə  $x_2$  məchullarının qarşısındakı əmsalları 0-ra gətirək. Bunun üçün 6 və 7-ci sətirləri (yalnız sətirlərdəki ədədi qiymətləri) 11 və 12-ci sətirlərə köçürək, A13:E13 oyuqlarına isə =A8:E8-\$A\$7:\$E\$7\*(B8/\$B\$7) düsturunu daxil edək. Sonra isə həmin düsturu A14:E14 oyuqlarına köçürək. Beləliklə, 8-ci sətirlə 7-ci sətrin B8/\$B\$7 əmsalına vurulmuşunun fərqi realizə olunmuş olur. Unutmayaq ki, kəsrin məxrəcində 0-ın alnmaması üçün sətirlərin yerinin dəyişdirilməsinin həyata keçirilməsi zəruridir.

	A	В	С	D	E	
1	9	5	4	7	0	
2	4	6	8	7	6	
З	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
6	9	5	4	7	0	
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3	
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7	
10						
11	9	5	4	7	0	
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353	
15						
40		1				

5. Dördüncü tənlikdə  $x_a$  məchulunun qarşısındakı əmsalın 0-a gətirilməsi qalıb, bunun üçün yenidən analoji əməliyyatı həyata keçirək:11,12 və 13-cü sətrləri (yalnız sətirlərdəki ədədi qiymətləri) 16,17 və 18-ci sətirlərə köçürək, A19:E19 oyuqlarına isə =A14:E14-\$A\$13:\$E\$13\*(C14/\$C\$13) düsturunu daxil eək. Beləliklə, 14-cü sətirlə 13-cü sətrin C14/\$C\$13 əmsalına vurulmuşunun fərqi realizə olunmuş olur. Unutmayaq ki, kəsrin məxrəcində 0-ın alınmaması üçün sətirlərin yerinin dəyişdirilməsinin həyata keçirilməsi zəruridir.

	A	В	С	D	E	
1	9	5	4	7	0	
2	4	6	8	7	6	
3	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
6	9	5	4	7	0	
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3	
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7	
10						
11	9	5	4	7	0	
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353	
15						
16	9	5	4	7	0	
17	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
18	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
19	0	0	0	-0,60769	1,230769	
20						

6. Beləliklə, Qauss üsulu ilə birbaşa qovma başa çatdırılmış olur. Əks qovmanı alınan matrisin sonuncu sətrindən başlayaq. Sonuncu sətrin bütün elementlərini **%** məchulunun əmsalına bölmək lazımdır. Bunun üçün 24-cü sətrə =A19:E19/D19 düsturunu daxil edək:

	A	в	C	D	E	
1	9	5	4	7	0	
2	4	6	8	7	6	
З	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
6	9	5	4	7	0	
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3	
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7	
10						
11	9	5	4	7	0	
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353	
15						
16	9	5	4	7	0	
17	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
18	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
19	0	0	0	-0,60769	1,230769	
20						
21						
22						
23						
24	0	0	0	1	-2,02532	
25						

**7.** Bütün sətirləri münasib formaya gətirək, bunun üçün 23,22,21-ci sətirlərə aşağıdakı düsturları daxil edək:

23-cü sətrə =(A18:E18 - A24:E24\*D18)/C18 düsturunu daxil edək, yəni üçüncü sətirdən dördüncü sətrin üçüncü sətirdə  $x_4$ -ün əmsalına vurulmuşunu çıxırıq.

22-ci sətrə =(A17:E17 - A23:E23\*C17-A24:E24\*D17)/ B17 düsturunu daxil edək, yəni ikinci sətirdən üçüncü və dördüncü sətirləriin uyğun əmsallara vurulmuşunu çıxırıq.

21-ci sətrə =(A16:E16-A22:E22\*B16 - A23:E23\*C16 - A24:E24\*D16)/A16 düsturunu daxil edək, yəni birinci sətirdən ikinci, üçüncü və dördüncü sətirlərin uyğun əmsallara vurulmuşunu çıxırıq.

Nəticə (tənliyin kökləri) E21:E24 oyuqlarında hesablanmış olacaqdır.

	A	В	С	D	E	
1	9	5	4	7	0	_
2	4	6	8	7	6	
З	5	8	7	6	3	
4	5	6	8	7	7	
5						
6	9	5	4	7	0	
7	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
8	0	5,222222	4,777778	2,111111	3	
9	0	3,222222	5,777778	3,111111	7	
10						
11	9	5	4	7	0	
12	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
13	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
14	0	0	0,470588	-0,20588	1,882353	
15						
16	9	5	4	7	0	
17	0	3,777778	6,222222	3,888889	6	
18	0	0	-3,82353	-3,26471	-5,29412	
19	0	0	0	-0,60769	1,230769	
20						
21	1	0	0	0	1	
22	0	1	0	0	-1,4557	
23	0	0	1	0	3,113924	
24	0	0	0	1	-2,02532	
25						

b) Kramer üsulu

Verilmiş

 $\begin{cases} 4x_1 + 0.24x_2 - 0.08x_3 = 8, \\ 0.09x_1 + 3x_2 - 0.15x_3 = 9, \\ 0.04x_1 - 0.08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases}$ 

xətti cəbri tənliklər sistemini Kramer üsulu ilə həll edək. Excel proqramından istifadə etməklə həlli tapmaq üşün aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- 2. İşçi kitabın birinci işçi vərəqini Kramer adlandırın.
- 3. A1-I1 oyuqlarını seçin və onları birləşdirin.
- 4. Birləşdirilmiş oyqlara fon yaşıl olmaqla qırmızı rənglə familiyanızı və adınızı daxil edin.
- 5. A2-İ2 oyuqlarını birləşdirin və oraya kursiv formada *"Xətti cəbri tənliklər sisteminin kramer üsulu ilə həlli"* mətnini daxil edin.
- 6. A3-C3 oyuqlarını birləşdirin və oraya "Sistemin əmsalları" mətnini, D3 oyuğuna isə "Sərbəst hədlər" mətnini daxil edin".
- A4:C6 diapazonuna sistemin əmsallarını daxıl edin, D4:D6 diapazonuna sistemin sərbəst hədlərini daxil edin.
- 8. B7 oyuğuna keçin və oraya=МОПРЕД (A4:C6) düsturunu daxıl edin.
- F4:H6 diapazonuna sistemin matrisinin birinci sütun elementlərini sərbəst hədlər sütunu ilə əvəz etməklə alınan ədədləri daxil edin və G7 oyuğuna keçərək oraya =МОПРЕД (F4:H6) düsturunu daxıl edin.
- A9:C11 diapazonuna sistemin matrisinin ikinci sütun elementlərini sərbəst hədlər sütunu ilə əvəz etməklə alınan ədədləri daxil edin və B12 oyuğuna keçərək oraya =МОПРЕД (А9:C11) düsturunu

daxıl edin.

- F9:H11 diapazonuna sistemin matrisinin üçüncü sütun elementlərini sərbəst hədlər sütunu ilə əvəz etməklə alınan ədədləri daxil edin və G12 oyuğuna keçərək oraya =МОПРЕД (F9:H11) düsturunu daxıl edin.
- A7 oyuğuna d=, F7oyuğuna dx1=, A12 oyuğuna dx2= və F12 oyuğuna dx3= mətnlərini daxil edin və onları sağ kənara görə düzləndirin.
- A14-A16 oyuqlarına uyğun olaraq x1=,x2=,x3= mətnlərini daxil edin və onları sağ kənara görə düzləndirin.
- 14. B14, B15 və B16 oyuqlarına uyğun olaraq =G7/B7,= B12/B7 və =G12/B7 düsturlarını daxıl edin.

	А	В	С	D	E	F	G	Н	I.
1		Hüseynov Eldar							
2		, L	Xətti cəbri	tənliklər s	isteminin I	Kramer üsu	ılu ilə həlli		
	Siste	emin Əmsa	lları	Sərbəst					
3				hədlər					
4	4	0,24	-0,08	8		8	0,24	-0,08	
5	0,09	3	-0,15	9		9	3	-0,15	
6	0,04	-0,08	4	20		20	-0,08	4	
7	d=	47,87434				dx1=	91,4016		
8									
9	4	8	-0,08			4	0,24	8	
10	0,09	9	-0,15			0,09	3	9	
11	0,04	20	4			0,04	-0,08	20	
12	dx2=	152,9568				dx3=	241,5168		
13	Sistem	in həlli							
14	x1=	1,909198							
15	x2=	3,194964							
16	x3=	5,044807							
H 4	→ > kra	mer Лис	т2 /Лист3	<u>/</u> 2/		[] ◀ [	I	11	•

15. İşçi kitabı bağlayın.

### c) Tərs matris üsulu

Verilmiş

 $\begin{cases} 4x_1 + 0.24x_2 - 0.08x_3 = 8, \\ 0.09x_1 + 3x_2 - 0.15x_3 = 9, \\ 0.04x_1 - 0.08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases}$ 

xətti cəbri tənliklər sistemini tərs matrisdən istifadə etmək üsulu ilə həll etməli.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0.2 & -0.08 \\ 0.09 & 3 & -0.15 \\ 0.04 & -0.08 & 4 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \\ 20 \end{pmatrix}, x = \begin{pmatrix} \chi_1 \\ \chi_2 \\ \chi_3 \end{pmatrix}$$

işarə etsək tənliklər sistemini ekvivalent Ax = b matris tənliyi şəklində yazmaq olar. Əgər det $A^{\neq}$  **0** olarsa onda buradan  $x = A^{-1} b$  alınır. Odur ki, verilmiş xətti cəbri tənliklər sisteminin həllinin tapılması matrislərin vurulma qaydasından və tərs matrisin hesablanması üsulundan istifadə etməklə Excel proqramının köməyilə aşağıdakı ardıcıllıqla yerinə yetirilir:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- 2. İşçi kitabın ikinci işçi vərəqini *Matris üsulu* adlandırın.
- 3. A1-H1 oyuqlarını seçin və onları birləşdirin.
- 4. Birləşdirilmiş oyqlara fon sarı olmaqla qara rənglə familiyanızı və adınızı daxil edin.
- A2-H2 oyuqlarını birləşdirin və oraya "Xətti cəbri tənliklər sisteminin tərs matris üsulu ilə həlli" mətnini daxil edin.
- 6. A4:C6 diapazonuna sistemin əmsallarını daxıl edin, E4:E6 diapazonuna sistemin sərbəst hədlərini daxil edin.
- 7. A6 oyuğuna keçin və A matrisinin tərs matrisini

hesablayın. Tərs matris A6:C8 diapazonunu əhatə edir.

- 8. E8, E9, E10 oyuqlarına uyğun olaraq "x1="," x2="," x3=" mətnlərini daxil edin.
- 9. F8 oyuğuna keçin və matrislərin hasilinin tapılması qaydasından istifadə etməklə A<sup>-1</sup>b matrisin (sütun vektorunu) hesablayın. Məchulların alınan qiymətlərini Kramer üsulu ilə alınan qiymətlərlə tutuşdurun.
- 10. İşçi kitabı bağlayın.

Фa	айл Гла	вная В	ставка Р	азметка стр	аницы	Формулы	Данные	Рецензиро
	<u>ل</u> ا ال	Calibri	~	11 · A	• A* =	= =	»- =	Перенос текст
C	авить 🚽	ж к	Ч - Ш	* 🔕 *	<u>A</u> - ≡			Объединить и
фе	ер обмена	Gi i	Шрифт		Gi i		Выра	авнивание
	K19		- (-	$f_{x}$				
1	А	В	С	D	E	F	G	н
				Məmmədo	ova Nərmir	า		
		Xətti o	əbri tənlikl	ər sistemir	nin tərs ma	tris üsulu i	ilə həlli	
	4	0.24	-0.08		8			
	0.09	3	-0.15		9			
	0.04	-0.08	4		20			
•								
	0.250406	-0.01992	0.004261		×1=	1.909198		
	-0.00765	0.334275	0.012382		x2=	3.194964		
)	-0.00266	0.006885	0.250205		x3=	5.044807		
L								

#### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Aşağıdakı xətti cəbri tənliklər sistemini Qauss üsulu, Kramer üsulu və tərs matrisin tapılması üsuluna əsaslanaraq göstərilən nümunələr əsasında Excel proqramının köməyilə həll edin və alınan nəticələri müqayisə edin.

Vari- antlar	Xətti cəbri tənliklər sistemi	Həll üsulu
1	$\begin{array}{l} -0.03x_1 + 0.015x_2 - 0.2x_3 + 0.41x_4 = 0.291, \\ 0.02x_1 - 0.01x_2 + 5x_3 + 0.29x_4 = 0.032, \\ 0.45x_1 + 0.032x_2 - 0.01x_3 + 0.04x_4 = 0.379, \\ 0.07x_1 - 0.44x_2 - 0.113x_3 + 2.3x_4 = 0.623; \end{array}$	Qauss üsulu
2	$3x_1 - x_2 + 2x_3 - 4x_3 = 5,-2x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 = 10,-2x_1 - x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 15;-2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 9,$	Kramer və tərs matris üsulu
3	$\begin{array}{l} 0.427x_1 + 3.21x_2 - 1.307x_3 + x_4 &= 2.425, \\ 4.27x_1 - 0.513x_2 + 1.102x_3 + 2x_4 &= -0.176, \\ 0.012x_1 + 1.273x_2 - 4.175x_3 + 3x_4 &= 1.423; \\ 2 \chi_1 + 1.3 \chi_2 - 4.175 \chi_3 - 7 \chi_4 &= 1.423 \end{array}$	Qauss üsulu
4	$10x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 0,$ $x_1 - 10x_2 - x_3 + 2x_4 = 0,$ $2x_1 + 3x_2 + 20x_3 - x_4 = -10,$ $3x_1 + 2x_2 + x_3 + 20x_4 = 15;$	Qauss üsulu
5	$7x_1 + 6x_2 + 5.7x_3 - x_4 = 8,$ $5x_1 - 4.8x_2 + 5x_3 + 3.5x_4 = 9,$ $3x_1 + 4.2x_2 - 3.2x_3 + 9.3x_4 = 8.6,$ $2x_1 - 1.4x_2 - 8.9x_3 + 8.3x_4 = 1;$	Kramer və tərs matris üsulu
6	$3x_1 + 1.5x_2 - x_3 + 2.4x_4 = 6,$ -0.5x <sub>1</sub> + x <sub>2</sub> - 3.1x <sub>3</sub> - 4x <sub>4</sub> = -12, 2x <sub>1</sub> - 0.8x <sub>2</sub> - x <sub>4</sub> = 1, x <sub>1</sub> - 1.3x <sub>2</sub> + 3.9x <sub>3</sub> - 3.7x <sub>4</sub> = 3.1;	Kramer və tərs matris üsulu

	$9x_1 + 5.6x_2 + 5.7x_3 - 7.2x_4 = 6.2$	Qauss
7	$8.5x_1 - 0.5x_2 + 3.5x_4 = 9.95$	üsulu
/	$4.3x_1 + 4.2x_2 - 3.2x_3 + 9.3x_4 = 8.6$	
	$3.2x_1 - 1.4x_2 - 8.9x_3 + 8.3x_4 = 1;$	
	$7x_1 + 0.6x_2 + 5.7x_3 - 2.2x_4 = 8$	Kramer
8	$x_1 - 0.5x_3 + 3.5x_4 = 0.5$	və tərs matris
0	$4.3x_1 + 1.2x_2 - 3.2x_3 + 5.3x_4 = -7$	üsulu
	$3.2x_1 - 8.9x_3 + 8.3x_4 = 4;$	
	$1.6x_2 + 5.7x_3 - 7.2x_4 = -11.6$	Qauss
9	$6.5x_1 - 15x_3 + 3.5x_4 = -5.5,$	üsulu
,	$4.3x_1 + 3.2x_2 - 0.2x_3 + 9.3x_4 = 4.5,$	
	$3.2x_1 - 1.4x_2 - 1.9x_3 + 8.3x_4 = 11;$	
	70x + 57x - 72x = 6.68	Kramer
	$7.5x_1 + 5.7x_3 - 7.2x_4 = 0.00,$ 85x - 49x + 05x + 35x = 9.05	və tərs
10	43x + 42x - 93x = 86	matris
	$3.2x_1 - 2.4x_2 - 8.9x_3 + 8.3x_4 = 2;$	usulu
	$5x_1 + 35x_2 + 5x_3 + 5x_4 = 115$	Qauss
11	$3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 16$	üsulu
11	$2x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 10$	
	$4x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 1;$	
	70x + 5x + 7x = 0.0x = 66	Vromor
	$7.9x_1 + 5x_2 + 7x_3 - 0.2x_4 - 0.0$	və tərs
12	$3\lambda_1 - 4.8\lambda_2 + 3\lambda_3 + 5.3\lambda_4 - 9.5$	matris
	$3x_1 + 2x_2 - 3.2x_3 + 0.3x_4 - 0.0,$ $3x_1 - 1.4x_2 - 0.0x_1 + 0.2x_2 - 1.$	üsulu
	$3\lambda_1 - 1.1\lambda_2 - 0.9\lambda_3 + 0.3\lambda_4 - 1;$	
	$x_1 = 0.1x_2 - 0.2x_3 + 0.3x_4,$	Qauss
13	$x_2 = -0.1x_1 + 0.1x_3 - 0.2x_4 + 0.5,$	usuiu
	$x_{a} = -0.1x_{1} - 0.15x_{a} + 0.05x_{4} - 0.5,$	
	$x_4 = -0.15x_1 - 0.1x_2 - 0.005x_3 + 0.75;$	

	$x_1 = -0.2x_2 + 0.1x_3 - 0.2x_4 - 0.4,$	Kramer
14	$x_2 = 0.2x_1 - 0.2x_3 + 0.2,$	və tərs
14	$x_3 = 0.2x_1 - 0.4x_2 + 0.2x_4 - 0.4$	üsulu
	$x_{4} = 0.333x_{1} - 1.111;$	
	$x_1 = 0.12x_1 - 0.18x_2 + 0.08x_3 - 0.64,$	Kramer
15	$x_2 = 0.115x_1 + 0.06x_2 - 0.11x_3 + 0.26$	və tərs
15	$x_{a} = 0.04x_{1} - 0.1x_{2} - 0.09x_{3} + 1.34;$	matris üsulu
	$x_{1} = 0.1x_{2} + 0.2x_{2} = 0.3$	Kramer
	$01x_1 + x_2 - 01x_2 - 01x_3 = -02$	və tərs
16	-0.1x + x - 0.1x = 0.1	matris
	$-0.1x_2 + x_3 - 0.1x_4 - 0.1$	üsulu
	$-0.1x_2 + 0.1x_2 + x_4 - 0.2;$	
	$x_1 = 5.92x_1 - 1.24x_2 - 1.84x_3 - 2.44,$	Kramer
17	$x_2 = 2.72x_1 - 9.71x_2 + 2.43x_3 - 2.4,$	matris
	$x_{3} = 1.76x_{1} - 3.12x_{2} + 9.38x_{3} + 1.93;$	üsulu
	$9x_1 + 5x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 6.6,$	Qauss
10	$5x_1 - 4.4x_2 + 1.5x_3 - 3.5x_4 = 9.5$	üsulu
18	$0.3x_1 + 1.2x_2 - 0.2x_3 + 6.3x_4 = 8.6$	
	$0.2x_1 - 3.4x_2 - 3.9x_3 + 0.3x_4 = 1;$	
	2x $4x$ $4x$ $4x$ $4x$ $-6$	Vromor
	$2x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 0,$	və tərs
19	$-5x_1 + 12x_2 - 14x_3 - 35x_4 = 9$	matris
	$6x_1 - 7x_2 + 5x_3 + 10x_4 = 8,$	üsulu
	$2x_1 - 4x_2 - 8x_3 + 3x_4 = 1;$	
	$x_1 = 0.45x_1 + 0.01x_3 - 0.02x_4 + 0.11$	Kramer
20	$x_2 = 0.375x_2 - 0.01x_3 - 0.01x_4 + 0.23$	və tərs matris
20	$x_3 = 0.07x_2 + 113x_4 - 0.123$	üsulu
	$x_4 = -0.03x_1 - 0.015x_2 - 0.41x_4 + 0.291;$	
	$0.45x_1 + 0.03x_2 - 0.01x_3 - 0.02x_4 = 0.$	Qauss
21	$0.02x_1 + 0.375x_2 - 0.01x_3 - 0.01x_4 = 0.3,$	üsulu
21	$0.07x_2 + 0.66x_3 = 0.623$	
	$-0.03x_1 - 0.015x_2 + 0.41x_4 = 0.291$	
	· ····································	

	$5x_1 + 0.03x_2 - 0.01x_3 - 0.02x_4 = 0.379$	Kramer
	$-0.02x_1 - 7.75x_2 - x_3 - 0.01x_4 = 0.3$	və tərs
22	$0.07x_2 + 0.55x_2 + 0.113x_4 = 0.623$	matris üsulu
	$-0.03x_1 - 15x_2 - 0.2x_3 + 0.41x_4 = 0.291;$	usulu
	$0.45x_1 - 0.31x_2 - 0.22x_4 = 0.379$	Kramer
	$0.02x_1 + 0.2x_2 - 0.1x_2 - 0.1x_4 = 0.3$	və tərs
23	$-0.07x_{2} + 0.44x_{2} + 0.3x_{4} = 0.623.$	matrıs
	$-0.03x_{1} - x_{2} - 0.2x_{2} + 0.51x_{4} = 0.291;$	usulu
	······································	
	0.45x + 0.3x - 0.1x - 0.2x = 0.9	Qauss
	$-2x \pm 0.3x = 0.01x = 0.1x = 0.7$	üsulu
24	$-2x_1 + 0.3x_2 - 0.01x_3 - 0.1x_4 - 0.7$	
	$7x_2 + 0.44x_3 + 0.13x_4 - 0.0,$ -0.2x - 0.015x - 0.2x + 0.71x - 0.201.	
	$-0.3\lambda_1 - 0.013\lambda_2 - 0.2\lambda_3 + 0.71\lambda_4 - 0.291;$	
	$0.5x_1 + 0.3x_2 - 0.1x_3 - 0.02x_4 = 0.79,$	Kramer
25	$0.2x_1 + 0.75x_2 - 0.01x_3 - 0.01x_4 = 0.5,$	və tərs matris
25	$-x_2 + 0.4x_3 + 0.113x_4 = 0.6$	üsulu
	$0.3x_1 - 0.2x_3 + 0.41x_4 = 0.2$	
	$x_1 = 0.1x_2 - 0.2x_3 + 0.3x_4,$	Kramer
26	$x_2 = -0.1x_1 + 0.1x_3 - 0.2x_4 + 0.5,$	və tərs
20	$x_{\mathbf{a}} = -0.1x_{1} - 0.15x_{\mathbf{a}} + 0.05x_{\mathbf{a}} - 0.5,$	üsulu
	$x_4 = -0.15x_1 - 0.1x_2 - 0.005x_3 + 0.75$	
	$x_1 = -0.2x_2 + 0.1x_3 - 0.2x_4 - 0.4,$	Qauss
27	$x_2 = 0.2x_1 - 0.2x_3 + 0.2$	üsulu
21	$x_3 = 0.2x_1 - 0.4x_2 + 0.2x_4 - 0.4$	
	$x_4 = 0.333x_1 - 1,111$	
	$x = 0.1x \pm 0.2x = 0.3$	Oauss
	$n_1 = 0.1n_2 + 0.2n_3 = 0.0,$ 0.1x + x = 0.1x = -0.2	üsulu
28	$-0.1x_1 + x_2 = 0.1x_3 = 0.1x_4 = 0.2$	
	$-0.1x_2 + 0.1x_3 = 0.1x_4 = 0.1$	
	$0.1 \pi_2 + 0.1 \pi_3 + \pi_4 = 0.2$	

29	$x_{1} = 0.13x_{2} - 0.22x_{3} + 0.3x_{4} - 0.11,$ $x_{2} = -0.12x_{1} + 0.11x_{3} - 0.2x_{4} + 0.5,$ $x_{3} = -0.4x_{1} - 0.1x_{2} + 0.05x_{4} - 0.15,$ $x_{4} = -0.1x_{1} - 0.33x_{2} - 0.5x_{3} + 0.25$	Kramer və tərs matris üsulu
30	$5,92x_1 - 1,24x_2 - 1,84 x_3 = 2,44,$ $2,72x_1 - 9,71x_2 + 2,43x_3 = 2,4,$ $1,76x_1 - 3,12x_2 + 9.38x_3 = 1.93.$	Qauss üsulu

### Tapşırıq 10. Excel proqramının köməyilə müəyyən inteqralın düzbucaqlılar və trapeslər üsulu ilə təqribi hesablanması

Düzbucaqlılar üsulu ilə müəyyən inteqralı təqribi olaraq hesablamaq üçün

$$\int_{a}^{b} f(x) dx \approx h \left\{ f\left(a + \frac{h}{2}\right) + f\left(a + \frac{h}{2} + h\right) + \dots + f\left(a + \frac{h}{2} + (n-1)h\right) \right\}$$

düsturundan, trapeslər üsulu ilə isə

$$\int_a^b f(x)dx \approx h\left\{\frac{f(a)+f(b)}{2}+f(a+h)+\cdots+f(a+(n-1)h)\right\}$$

düsturundan istifadə olunur. Burada  $h = \frac{b-a}{n}$  təqribi inteqrallama addımıdır. Bu düsturlardan istifadə edərək Excel proqramının köməyilə

$$\int_{-1}^{2} \frac{x dx}{\left(x^2 + 1\right)^2}$$

müəyyən inteqralının [-1,2] parçasını n = 20 hissəyə böl-

 $h = \frac{3}{20} = 0.15$  götürməklə, təqribi qiymətini düzbucaqlılar və trapeslər üsulu ilə hesablayaq. Bunun üçün aşağıdakı əməliyyatlar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel proqramını yükləyin;
- 2. Birinci işçi vərəqi İNTEQRAL adlandırın;
- 3. A1-F1 oyuqlarını seçin və onları birləşdirin;
- 4. Birləşdirdiyiniz oyuğun fonu olaraq yaşıl rəng götürün və oraya adınızı, soyadınızı familiyanızı qrupunuzun nömrəsini və kursu daxil edin;
- 5. A2-F2 oyuqlarına düzbucaqlılar və trapeslər düsturuna uyğun olaraq  $i_{,x_{i},f(x_{i})}$  daxil edin;
- A3 oyuğuna 0 daxil edin, A4 oyuğuna 1 daxil edin. A3 və A4 oyuqlarını seçin və mausun sol düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq A22 oyuğuna qədər (trapeslər üsulunda A23 oyuğuna qədər) sürükləyin. Bu halda A3, A4,..., A22 oyuqlarında 0,1,..., 19 görünəcəkdir. Trapeslər üsulunda isə A23 oyuğunda 20 görünəcəkdir.

7. B3 oyuğuna  $a + \frac{h}{2} = -0.925$  qiymətini, E3 oyuğuna a = -1 daxil edin, B4 oyuğuna  $a + \frac{h}{2} + h = -0.775$  qiymətini, E4 oyuğuna isə a + h = -0.85 daxil edin. B3 və B4 oyuqlarını seçin və mausun sol düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq B22 oyuğuna qədər sürükləyin. Bu halda B3, B4,..., B22 oyuqlarında  $x_i = a + \frac{h}{2} + ih$  ədədlərinin i = 0,1,2,...,19- lərə uyğun qiymətləri görünəcəkdir. Analoji olaraq E3 və E4 oyuqlarını seçin və mausun sol düyməsini sıxılı

vəziyyətdə saxlayaraq E23 oyuğuna qədər ürükləyin. Bu halda E3, E4,..., E23 oyuqlarında  $x_i = a + ih$  ədədlərinin i = 0, 1, 2, ..., 20 -lərə uyğun qiymətləri görünəcəkdir

- 8. C3 oyuğuna =B3/(B3<sup>2</sup>+1)<sup>2</sup>, E3 oyuğuna isə =D3/(D3<sup>2</sup>+1)<sup>2</sup> düsturlarını daxil edin. C24 oyuğuna = 0.15\*CVMM(C3:C22) düsturunu, F24 oyuğuna isə = 0.15\*((F3+F23)/2+ CVMM(F4:F22)) düsturlarını daxil edin.
- 9. C24 və F24 oyuqlarında inteqralın düzbucaqlılar və trapeslər düsturu ilə hesablanmış qiymətləri əks olunacaqdır. Nəticədə Exel proqramının aşağıdakı fraqmenti alınacaqdır:

	A	B	С	D	E	F
1		Əliye	va Nərgiz Mi	rzə qızı,q	r.840,kurs I	
2	i	xi	f(xi)	i i	xi	f(xi)
з	0	-0.925	-0.2686342	0	-1	-0.25
4	1	-0.775	-0.302498	1	-0.85	-0.2864841
5	2	-0.625	-0.3231915	2	-0.7	-0.3153011
6	3	-0.475	-0.316212	3	-0.55	-0.3241957
7	4	-0.325	-0.265869	4	-0.4	-0.2972652
8	5	-0.175	-0.1647543	5	-0.25	-0.2214533
9	6	-0.025	-0.0249688	6	-0.1	-0.0980296
10	7	0.125	0.12118343	7	0.05	0.04975093
11	8	0.275	0.23769	8	0.2	0.18491124
12	9	0.425	0.3049053	9	0.35	0.2777764
13	10	0.575	0.32475548	10	0.5	0.32
14	11	0.725	0.31148878	11	0.65	0.32122461
15	12	0.875	0.28067977	12	0.8	0.297442
16	13	1.025	0.24375379	13	0.95	0.26246674
17	14	1.175	0.20732701	14	1.1	0.22522061
18	15	1.325	0.17449205	15	1.25	0.19036288
19	16	1.475	0.1462627	16	1.4	0.15978817
20	17	1.625	0.12260311	17	1.55	0.13388608
21	18	1.775	0.10303182	18	1.7	0.11234396
22	19	1.925	0.08693529	19	1.85	0.094588
23				20	2	0.08
24	Düzbucaqlılar düsturuna görə		0.149847	Tra düstu	peslər runa görə	0.1503049

Göründüyü kimi, düzbucaqlılar üsulu ilə müəyyən inteqralın təqribi qiyməti 0.149847, trapeslər üsulu ilə isə 0.1503049 alınır. Qeyd edək ki, baxılan nümunədə inteqralaltı funksiyanın ibtidai funksiyası məlum olduğuna görə

$$\int_{-1}^{2} \frac{x \, dx}{\left(x^2 + 1\right)^2} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\left(x^2 + 1\right)} \Big|_{x}^{x} = \frac{2}{-1} = -\frac{1}{10} - \left(-\frac{1}{4}\right) = 0.15,$$

olur, yəni inteqralın dəqiq qiyməti onun düzbucaqlılar və trapeslər üsulu ilə tapılmış təqribi qiymətlərindən az fərqlənir. Göründüyü kimi, trapeslər üsulu ilə tapılan qiymət inteqralın dəqiq qiymətinə onun düzbucaqlılar düsturu ilə tapılan qiymətinə nisbətən daha yaxındır. Bir çox hallarda ibtidai funksiya məlum olmur, məsələn,

$$\int_{a}^{b} \frac{\sin x}{x} dx, \int_{a}^{b} \sin x^{2} dx, \int_{a}^{b} e^{-x^{2}} dx$$

inteqrallarında olduğu kimi. Ona görə təqribi inteqrallama alqoritmi hesablama praktikasında vacib rol oynayır.

# Tapşırıq 11. Excel proqramınıdakı Vizual Basic proqram vasitəsinin köməyilə müəyyən inteqralın trapeslər üsulu ilə təqribi hesablanması

Trapeslər üsulu ilə müəyyən inteqralı təqribi olaraq hesablamaq üçün

$$\int_a^b f(x)dx \approx h\left\{\frac{f(a)+f(b)}{2}+f(a+h)+\cdots+f(a+(n-1)h)\right\}$$

düsturundan istifadə olunur. Burada  $\mathbf{h} = \frac{b-a}{n}$  təqribi inteqrallama addımıdır. Bu düsturdan istifadə etməklə 10-cu tapşırıqda baxdığımız

$$\int_{-1}^{2} \frac{x dx}{\left(x^2 + 1\right)^2}$$

müəyyən inteqralı Excel proqramındakı Vizual Basic poqram

vasitəsindən istifadə edərək hesablanmasına baxaq. Bunun üçün ilk növbədə əmin olmaq lazımdır ki, Excel proqramındakı menyuda *Paspa6omчuk* bəndi vardır. Susma prinsipinə görə bu bənd görünmür, ona görə birinci növbədə menyuya bu bəndin əlavə olunması üçün aşağıdakıların yerinə yetirilməsi zəruridir:

- 1. Файл bəndindən Параметры əmrini, sonra isə Настройка ленты kateqoriyasını götürün.
- 2. *Настройка ленты* bölməsindəki *Основные вкладки* siyahısından *Разработчик* punktunu seçin və OK düyməsini sıxın.

Bu halda Excelin menyusunda *Разработчик* bəndi görünəcəkdir. Yuxarıda baxdığımız müəyyən inteqralın hesablanması üçün aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

1. Excel proqramını yükləyin menyunun *Разработчик* bəndini seçin;

2. *Kod* kateqoriyasından *Vizual Basic* seçin. Bu halda aşağıdakı pəncərə açılacaqdır:



3. Bu pəncrədən İnsert bəndini seçin və açılan dialoq

pəncərəsindən *Modul* bəndini götürün. Kursor görünən yerdən aşağıdakı mətni daxl edin:

Publis Function F(x)  $F=x/(x^2+1)^2$ End Function



4. Yenidən *İnsert* bəndini və açılan dialoq pəncərəsindən *Prosedur* bəndini seçin. Kursor dayanan yerdən trapeslər düsturuna uyğun proqramı daxil edin. Bu halda ekranda əvvəl daxil etdiyimiz ilk üç sətirdən ibarət mətnlə birlikdə inteqralın trapeslər üsulu ilə hesablanması üçün nəzərdə tutulmuş proqram mətni də görünəcəkdir:

Microsoft Visual Basic for Appli	Microsoft Visual Basic for Applications - ????1.xlsm - [Module1 (Code)]						
🦂 <u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>I</u> nsert	F <u>o</u> rmat <u>D</u> ebug <u>R</u> un <u>T</u> ools <u>A</u> dd-Ins <u>W</u> indow <u>H</u> elp						
🛛 🔄 - 🗔   X 🗈 🛍 🗛	🖃 😢 🕨 💷 🕍 💥 🚰 💝 🎘 🕜 🛛 Ln 1, Col 1 💦 💂						
Project - VBAProject	(General)						
Solver (SOLVER.XLAM)	Public Function $y(\mathbf{x})$ $y = \mathbf{x} / ((\mathbf{x} \land 2 + 1) \land 2)$ End Function						
Microsoft Excel Objects     Workbook     Worksheet 1 (??     Worksheet 2 (??     Worksheet 3 (??     Worksheet 3 (??     Worksheet 3 (??     Worksheet 3 (??     Wodule 1	Public Sub integral() a = -1 b = 2 h = 0.1 s = 0 For x = a To (b - h) Step h						
	$s = s + h \approx 0.5 \approx (y(x) + y(x + h))$ Next x MsgBox ("integral=" & s) End Sub						
Alphabetic Categorized   (Name) Worksheet DisplayPageBreak False							

5. Bu proqramın yerinə yetirilməsi üçün alətlər panelindəki düyməni sıxmaq lazımdır. Bu halda proqramın yerinə yetirilməsi nəticəsində müəyyən inteqralın təqribi qiyməti trapeslər düsturuna uyğun olaraq ekranda aşağıdakı fraqmentdəki kimi görqnəcəkdir:



Qeyd etmək lazımdır ki, proqram mətnində addımı, inteqralaltı funksiyanı və inteqrallanma parçasını dəyişməklə

müxtəlif müəyyən inteqralların təqribi qiymətlərini asanlıqla hesablamaq mümkündür. Göründüyü kimi, trapeslər üsulu ilə düzbucaqlılar üsuluna nisbətən inteqralın dəqiq qiymətinə daha yaxın qiymət alınır.

# Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

İnteqrallama parçasını n = 20 hissəyə bölərək düzbucaqlılar və trapeslər üsulunun köməyilə aşağıdakı müəyyən inteqralların təqribi qiymətlərini hesablayın və inteqralaltı funksiyanın qrafikini qurun (Nyuton-Leybnis düsturunun köməyilə hesablana bilən bəzi inteqralların qarşısında müqayisə üçün onların dəqiq qiymətləri verilmişdir).

1. 
$$\int_{0}^{1} e^{-x^{2}} dx$$
;  
2.  $\int_{0}^{1/2} 4\cos^{2}x dx$ ;  
3.  $\int_{0}^{\pi/3} \frac{1}{\cos^{2}x} dx$   
4.  $\int_{0}^{9} \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx$ ;  
5.  $\int_{0}^{\pi/2} \frac{\sin x}{x} dx$ 

6. 
$$\int_{-1}^{2} \frac{x}{(x^{2}+1)^{2}} dx$$
0.15,  
7. 
$$\int_{0}^{1} \sin x^{2} dx$$
8. 
$$\int_{0}^{1} \frac{dx}{1+x^{2}}$$
0.785398163...,  
9. 
$$\int_{0}^{2} e^{-x} \cos \frac{\pi x}{4} dx$$
10. 
$$\int_{0}^{\pi/4} \frac{1}{\sqrt{1-0.25} \sin^{2} x} dx$$
11. 
$$\int_{0}^{1} \frac{dx}{\sqrt{1+x^{2}}};$$
0.881373...,  
12. 
$$\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{\cos x}{x} dx;$$
13. 
$$\int_{1}^{\pi} \frac{e^{x} dx}{x^{2}};$$
0.5,

$$15.\int_{0}^{10} (x-5)^{2}(10-x)dx; \qquad 416,6666666...,$$

$$16.\int_{0}^{\pi} \sqrt{1+\cos^{2}x}dx; \qquad 17.\int_{0}^{1} e^{2x} \sin(2x^{2}+1)dx; \qquad 2.197224577,$$

$$18.\int_{1}^{9} \frac{dx}{x}; \qquad 2.197224577,$$

$$19.\int_{0}^{1} \frac{dt}{\sqrt{(1+t^{2})(4+t^{4})}}; \qquad 12,$$

$$20.\int_{0}^{8} \sqrt{x}dx; \qquad 12,$$

$$21.\int_{0}^{5} e^{x} \sin^{2}dx; \qquad 12,$$

$$22.\int_{0}^{1} \frac{dx}{(1+x^{2})^{2}}; \qquad 23.\int_{0}^{1.2} \frac{dx}{\sqrt{x+1}};$$

$$24.\int_{0}^{8} \sqrt{4+x^{2}}dx;$$

$$25.\int_{0}^{6} \frac{dx}{\sqrt{1+x^{4}}};$$
  

$$26.\int_{0}^{\pi/2} sinxdx;$$
  

$$27.\int_{1}^{2} \frac{dx}{1+sinx};$$
  

$$28.\int_{-1}^{2} x(1+sinx^{2})dx;$$
  

$$29.\int_{0}^{8} \frac{dx}{e^{-x^{2}}};$$
  

$$30.\int_{0.2}^{0.56} arc \cos e^{-3\sqrt{2x}} dx.$$

# Tapşırıq 12. Excel proqramının köməyilə birinci tərtib adi diferensial tənliklərin Eyler üsulu ilə ədədi həlli

Eyler üsulu adi diferensial tənliklər sisteminin sadə ədədi həll üsuludur. İlk dəfə Leonard Eyler tərəfindən 1678-ci ildə "İnteqral hesabı" işində təsvir edilmişdir. Eyler metodu bir addımlı, birinci tərtib dəqiqliyə malik aşkar metoddur və inteqral əyrisinin hissə-hissə xətti funksiya ilə approksimasiyasına əsaslanmışdır.

Tutaq ki,

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), y(x_0) = y_0$$

Koşi məsələsi verilmişdir, burada f müəyyən  $DCR^2$  oblastında təyin olunmuşdur. Həll  $(x_10, b]$  intervalında axtarılır. Bu inter-

valda  $x_0 < x_1 < \cdots < x_n \le b$  düyün nöqtələri daxil edək.  $x_i$  düyün nöqtələrində təqribi həlli  $\mathcal{Y}_i$  ilə işarə edək. Eyler metoduna uyğun olaraq  $\mathcal{Y}_i$ -lər

$$y_i = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1})f(x_{i-1}, y_{i-1}), i = 1, 2, ..., n$$

düsturları ilə hesablanır.

Excel proqramının köməyilə [- 1,1] parçasında sabit h = 0.1 addımı ilə  $\frac{dy}{dx} = x^2 + y^2$  tənliyinin y(-1) = -2 şərtini ödəyən həllinin düyün nöqtələrindəki təqribi qiymətlərini hesablayın və qrafikini qurun. Excel proqramından istifadə etməklə aşağıdakıları yerinə yetirin:

- 1. Excel proqramını yükləyin;
- 2. Birinci işçi vərəqi EYLER adlandırın;
- 3. A1-E1 oyuqlarını seçin və onları birləşdirin;
- Birləşdirdiyiniz oyuğun fonu olaraq yaşıl rəng götürün və oraya adınızı, soyadınızı və familiyanızı daxil edin;
- 5. A2-E2 oyuqlarına uyğun olaraq  $i.x_i.y_i.f(x_i.y_i), h f(x_i.y_i)$  daxil edin;
- A3 oyuğuna 0 daxil edin, A4 oyuğuna 1 daxil edin. A3 və A4 oyuqlarını seçin və mausun sol düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq A23 oyuğuna qədər sürükləyin. Bu halda A3,A4,...,A23 oyuqlarında 0,1,2,...,20 görünəcəkdir;
- B3 oyuğuna x₀ = 1 qiymətini daxil edin, B4 oyuğuna 0,9 daxil edin. B3 və B4 oyuqlarını seçin və mausun sol düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq B23 oyuğuna qədər sürükləyin. Bu halda B3, B4, ..., B23 oyuqlarında 1, 0.9, 0.8,..,1 görünəcəkdir;
- 8. C3 oyuğuna 2 daxil edin. D3 oyufuna =  $(B3)^2$ + $(C3)^2$  düsturunu daxil edin. E3 oyuğuna =  $0.1^*$

 $((B3)^{2}+(C3)^{2})$  düsturunu daxil edin;

- 9. C4 oyuğuna = C3+E3 düsturunu daxil edin;
- 10. D3, E3 oyuqlarını seçin və onu D4, E4 oyuqlarına köçürün;
- 11. C4-E4 oyuqlarını seçin və onu C23-E23 oyuqlarına köçürün.

Nəticədə Excel cədvəlinin aşağıdakı fraqmenti alınacaqdır:

	А	в	С	D	E
1		Məmm	ədov Əli 🖪	lamaz oğlu	
2	i	×i	yi	f(xi,yi)	hf(xi,yi)
з	0	-1	-2	5	0.5
4	1	-0.9	-1.5	3.06	0.306
5	2	-0.8	-1.194	2.06564	0.20656
6	3	-0.7	-0.98744	1.46503	0.14650
7	4	-0.6	-0.84093	1.06717	0.10672
8	5	-0.5	-0.73422	0.78907	0.07891
9	6	-0.4	-0.65531	0.58943	0.05894
10	7	-0.3	-0.59637	0.44565	0.04457
11	8	-0.2	-0.5518	0.34448	0.03445
12	9	-0.1	-0.51735	0.27765	0.02777
13	10	0	-0.48959	0.23970	0.02397
14	11	0.1	-0.46562	0.22680	0.02268
15	12	0.2	-0.44294	0.23619	0.02362
16	13	0.3	-0.41932	0.26583	0.02658
17	14	0.4	-0.39274	0.31424	0.03142
18	15	0.5	-0.36131	0.38055	0.03805
19	16	0.6	-0.32326	0.46449	0.04645
20	17	0.7	-0.27681	0.56662	0.05666
21	18	0.8	-0.22014	0.68846	0.06885
22	19	0.9	-0.1513	0.83289	0.08329
23	20	1	-0.06801	1.00463	0.10046

Cədvəldə alınan verilənlər əsasında həlin qrafikini quraq. Bunub üçün B4-C23 oyuqlarını seçək. Menyunun *Вставка* bəndindən *Диограммы* və *Точечная с прямым отрезкам* çəkək. Bu halda tənliyin təqribi həlini qrafiki aşağıdakı şəkildəki kimi görünəcəkdir:



Qeyd edək ki, Eyler düsturundan istifadə etməklə müəyyən inteqralın təqribi qiymətini hesablamaq olar. Belə ki, Nyuton-Leybnis düsturuna görə

$$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a),$$

Burada F(x)- funksiyası  $\frac{dF}{dx} = f(x)$  şərtini ödəyən ixtiyari funksiyadır. Bu bərabərliyə F(x) funksiyasına görə diferensial tənlik kimi baxmaq olar. Başlanğıc şərt olaraq F(a) = 0 götürsək onda bu şərti ödəyən həllin x = b nöqtəsindəki qiyməti

$$F(b) = \int_{a}^{b} f(x) dx$$

olacaqdır. Odur ki, Eyler alqoritminin köməyilə təqribi olaraq F(b)-ni və beləliklə, integralın qiymətini hesablamaq olar.

Göstərək ki, Eyler alqoritmindən istifadə elə funksiyanın inteqralının təqribi hesablanması üçün sol düzbucaqlılar üsu-

lundan istifadə etməkdir.

$$[a,b] \quad \text{parçasini} \qquad x_i = a + i \frac{b-a}{n}, i = 1, 2, \dots, n-1$$
nöqtələrilə *n* hissəyə bölək və  $x_i$  düyün nöqtələrində  
$$\frac{dF}{dx} = f(x), F(a) = \mathbf{0}$$

Koşi məsələsini

$$F(x_{i+1}) - F(x_i) = hf(x_i), F(x_0) = F(a) = 0, i = 0, 1, ..., n - 1$$

fərqlər sxemilə əvəz edək. Buradan

$$\sum_{i=0}^{n-1} \left[ \left[ F(x_{i+1}) - F(x_i) \right] \right] = \sum_{i=0}^{n-1} hf(x_i)$$

və ya buradan sol tərəfin F(b) olmasını nəzərə almaqla

$$F(b) = \sum_{i=0}^{n-1} hf(x_i)$$

alarıq. Sonuncu düstur müəyyən inteqralın təqribi hesablanması üçün sol düzbucaqlılar düsturudur. Məsələn,

$$\int_0^1 e^{-x^2} dx$$

müəyyən inteqralının təqribi qiymətini tapmaq üçün Eyler metodunun köməyilə

$$\frac{dF}{dx} = e^{-x^2}, F(\mathbf{0}) = \mathbf{0}$$

tənliyinin x = 1 nöqtəsindəki qiymətini tapmaq kifayətdir.

# Tapşırıq 13. Excel proqramının köməyilə cəbri və transendent tənliklərin Nyuton üsulu ilə təqribi həlli

Hər hansı bir funksiyanın qrafikinin hissəsinin toxunanla əvəz olunmasından yalnız diferensial tənliklərin ədədi həll olunmasında deyil, eyni zamanda f(x) = 0 şəkilli cəbri və transendent tənliklərin kökünün tapılmasında da istifadə olunur, burada f(x) arqumentinin hamar funksiyasıdır. Tutaq ki, tənliyin həqiqi köküdür, yəni f(v) = 0, və  $x_0$ - həmin kökə ilk yaxınlaşmadır. Əgər  $(x_0, f(x_0))$  nöqtəsindən f(x) funksiyasının qrafikinə toxunan çəksək və bu toxunanın absis oxu ilə kəsişmə nöqtəsi  $x_1$  geniş funksiyalar sinfi üçün  $v - y_0 x_0 - dan daha$  $yaxın olacaqdır. Toxunanın tənliyi <math>y = f(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$ olduğundan bu bərabərliyin sağ tərəfini sıfra bərabər etməklə alarıq ki,

$$x_{1} = x_{0} + \frac{f(x_{0})}{f'(x_{0})}$$

Sonrakı yaxınlaşmaları almaq üçün

$$x_i = x_{i-1} + \frac{f(x_{i-1})}{f'(x_{i-1})}$$
,  $i = 1, 2, ...$ 

düsturlarından istifadə etmək olar. Yaxınlaşmaların yaxşılaşdırılması üçün tətbiq olunan bu alqoritm toxunanlar və ya Hyuton alqoritmi adlanır.  $x_0, x_1, x_2, \dots$  ədədlərinin tapılması prosesini növbəti hesablanan yaxınlaşmanın əvvəlkindən kifayət qədədr az fərqlənənə kimi davam etdirmək lazımdır.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu alqoritm heç də həmişə yığılan ardıcıllıq vermir. Lakin həndəsi olaraq aydındır ki, f(x) funksiyasının qrafiki v və  $x_0$  arasında yerləşən bütün *x*-lər üçün aşağıya doğru qabarıqlığını saxlayarsa və bu halda  $f(x_0) > 0$  olarsa (və ya funksiya yuxarıya doğru qabarıqlığını saxlayarsa və  $f(x_0) < 0$  olarsa) onda  $x_0, x_1, x_2, \dots$  ardıcıllığı sürətlə v – yə yığılır.

Excel proqramının köməyilə yuxarıda izah olunan bu alqoritmdən istifadə edərək  $x_0 = 0.22$  götürməklə  $f(x) = 1.8x^4 - sin10x = 0$  tənliyinin kökünə yığılan ardıcıllığın hədlərini vergüldən sonra altı rəqəm dəqiqliyilə hesablayaq.  $f'(x) = 7.2x^3 - 10\cos 10x$  olduğu nəzərə alınmaqla Exsel cədvəl prosessorunda aşağıdakılar yerinə yetirilməlidir:

- 1. Excel proqramını yükləyin;
- A1-F1 sütunlarını birləşdirin, fon olaraq sarı rəng götürün və birləşdirdiyiniz oyuğa "NYUTON ÜSU-LU ILƏ TRANSENDENT TƏNLIYIN HƏLLI" mətnini daxil edin;
- 3. A, Cvə E sütunlarına izahedici mətnlər daxil edin;
- 4. B2 oyuğuna başlanğıc yaxınlaşmanı (0.22) daxil edin;
- 5. D2 və F2 oyuqlarına uyğun olaraq funksiyanın və onun birinci tərtib törəmisinin hesablanması üçün uyğun düsturları daxil edin;
- 6. B3, D3 və F3 oyuqlarına uyğun olaraq  $x_1 f(x_1) f'(x_1) k$ əmiyyətlərinin hesablanması üçün uyğun düsturları daxil edin;
- B3, D3 və F3 oyuqlarının məzmununu digər oyuqlara sürükləyin. Nəticədə Excel cədvəlinin aşağıdakı fraqmenti alınacaqdır:
|    | J8   | - (e           | $f_{x}$      |            |               |         |  |
|----|------|----------------|--------------|------------|---------------|---------|--|
|    | А    | В              | С            | D          | E             | F       |  |
| 1  |      | Nyuton üsu     | lu ilə trans | endent tən | liyin həlli   |         |  |
| 2  | x0=  | 0.22           | f(x0)=       | -0.80798   | f'(x0)=       | 5.96168 |  |
| 3  | x1=  | 0.35552916     | f(x1)=       | 0.40551    | f'(x1)=       | 9.47996 |  |
| 4  | x2=  | 0.31275326     | f(x2)=       | -0.01195   | f'(x2)=       | 10.2193 |  |
| 5  | x3=  | 0.31392308     | f(x3)=       | -0.00023   | f'(x3)=       | 10.2227 |  |
| 6  | x4=  | 0.31394512     | f(x4)=       | -4.3E-06   | f'(x4)=       | 10.2228 |  |
| 7  | x5=  | 0.31394554     | f(x5)=       | -8.2E-08   | f'(x5)=       | 10.2228 |  |
| 8  |      |                |              |            |               |         |  |
| 9  | f(x) | $x = 1.8x^4$   | — sin 10     | x = 0,     |               |         |  |
| 10 |      |                |              |            |               |         |  |
| 11 | f'(  | $(x) = 7.2x^3$ | - 10 co      | s10x,x     | $_{0} = 0.22$ | 2       |  |
| 12 |      |                |              |            |               |         |  |

Bu Excel fraqmentindən görünür ki, beşinci yaxınlaşma dördüncü yaxınlaşma ilə 0.000001 dəqiqliyilə üst-üstə düşür.

Tənlikləri həll edin. f(x)=0 tənliyi ilə yanaşı başlanğıc yaxınlaşma və f(x)- in ifadələri də verilmişdir:

 $\begin{array}{l} 1. \quad x^{3} - 2x^{2} + x - 3 = 0, \quad x_{0} = 2.2, \qquad 3x^{2} - 4x + 1, \\ 2. \quad x^{3} - 6x^{2} + 20 = 0, \quad x_{0} = 2.31, \quad 3x^{2} - 12x, \\ 3. \quad x^{4} - 3x^{2} + 75x - 10\ 000 = 0, \quad x_{0} = -11, \quad 4x^{3} - 6x + 75, \\ 4. \quad tg\ x - x = 0, \quad x_{0} = 4.67, \quad \frac{1}{\cos^{2}x} - 1. \end{array}$ 

#### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Excel proqramından istifadə edərək Eyler metodunun köməyilə verilmiş diferensial tənliklər sisteminin təqribi həllini tapın və qrafikini qurun.

Vari- Diferensial tənlik Başlanğıc	Verilən	Addım
------------------------------------	---------	-------

antlar		şərt	parça	
1	$\dot{y} = x + y$	$y_0 = 0$	[0,1.4]	h = 0.02
2	$\dot{y} = x^2 + y^2$	$y_0 = -2$	[- 1,2]	<b>h</b> = 0.1
3	$\dot{y} = 2xy$	y <b>0</b> = 1	[0,1]	<i>h</i> = 0.025
4	$\dot{y} = \cos y$	$y_0 = 0$	[1,2]	h = 0.1
5	$\dot{y} = 2y^2 + y - 3x$	$y_0 = 1$	[- 1,0]	h = 0
6	$\dot{y} = \operatorname{Sin}(x + y)$	$y_0 = 2$	[1,2]	h = 0.05
7	$\dot{y} = x(1-y)$	$y_0 = 0$	[0,1]	h = 0.2
8	$\dot{y} = 2x - 3y$	$y_0 = 1$	[- 1,1]	h = 0.1
9	$\dot{y} = \frac{xy}{1-x}$	$y_0 = 2$	[0,1.5]	h = 0.1
10	$\dot{y} = \sqrt{x} - \sqrt{y}$	y <sub>o</sub> = - 1	[- 1,0]	h = 0.1
11	$\dot{y} = x + \frac{\cos y}{\pi}$	y <sub>o</sub> = 5.3	[1.7,5.2]	h = 0.15
12	$\dot{y} = \frac{x}{2} + \frac{e}{x+y}$	<i>y</i> <sub>0</sub> = 4.5	[1.8,4.6]	h = 0.1
13	$\dot{y} = \sqrt[3]{x^2 + 3y}$	$y_0 = 5$	[3,11.4]	h = 0.3
14	$\dot{y} = \frac{y}{x(ylnx-1)}$	y <sub>o</sub> = 0.5	[0,2]	h = 0.05
15	$\dot{y} = 2x + \frac{\sin y}{x}$	<i>y</i> <sub>0</sub> = 1	[0,1]	h = 0.1

## Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

A)

1. Ədədi silsilədən istifadə edərək sütun üzrə 0,025 addımı ilə 0,123- dən 0,3-ə kimi ədədlər daxil edin,

həmin intervalda 
$$y = \sqrt{\frac{x^2}{2x+4} + x^3}$$
 funksiyasını

hamar xətlə birləşmiş nöqtəvi diaqram şəklində qrafikini qurun.

2. İxtiyari qeyri-məxsusi 3×3 tərtibli matrisin tərsini tapın.

## B)

- 1. İxtiyari 3×3tərtibli matrisin determinantını hesablayın.
- 2. 1,2 və 2,2 nöqtələri arasında bir-birindən eyni məsafədə yerləşən 11 nöqtə götürün və və həmin intervalda  $y = \frac{0,9x + \cos x^2}{e^{0,9x}}$  funksiyasının hamar xətlə birləşmiş nöqtəvi diaqram şəklində qrafikini qurun.

# C)

 Həndəsi silsilədən istifadə edərək sütun üzrə 1,2 silsilə vuruğu ilə 0,22- dən 1-ə kimi ədədlər daxil

edin,[0,22;1] intervalında  $y = 25x + \frac{tgx^2}{\sqrt{\pi}}$  funk-

siyasının qiymətlərini hesablayın və hamar xətlə birləşmiş nöqtəvi diaqram şəklində qrafikini qurun.

İxtiyari qeyri-məxsusi 4×4 tərtibli matrisin tərsini tapın.

# D)

- EXCEL proqramını yükləyin.
- Yaratdığınız işçi kitabı "lab.xls" adı ilə öz qovluğunuzda saxlayın.
- İşçi kitabın birinci işçi vərəqini VERİLƏNLƏR adlandırın.
- İşçi kitabın birinci işçi vərəqindən başqa bütün işçi

vərəqləri ləğv edin.

- B2 oyuğuna familiyanızı daxıl edin.
- Aloyuğuna KOPYA sözünü daxıl edin.
- A1 oyuğunun məzmununu A2–A8, B1–E1 oyuqlarına köçürün.
- A1 oyuğuna aşağıdakı formatı tətbiq edin: simvolun ölçüsü – 12 punkt, düz-qalın, simvolun təsviri – göy fonda ağ rəng.
- A1 oyuğunun məzmununu C1–C9 oyuqlarına köçürün.
- 10. G3–G16 oyuqlarını 0,1 dən başlayaraq ədədi silsilə ilə 0,1addımı ilə , H3–H16 oyuqlarını isə 0-dan başlayaraq 1addımı ilə doldurun.
- A1–E1 ouyqlarındakı mətni vertikal istiqamətdə təsvir edin.
- B1, D1, A2, A4, A6, A8 oyuqlarını sqçin.
- Bir əmrlə onların məzmununu silin.
- İşçi kitaba CƏDVƏL adlı işçi vərəq əlavə edin.
- Aşağıdakı cədvəli yaradın.Aylar göstərilən sətri rəngləyin.

2014-cü ilin birinci yarısında mal satışından əldə olunan vəsait

Yanvar	Fevral	Mart	Aprel	May	İyun
33 321AZ	13 444AZ	14 523AZ	32 233AZ	25 342AZ	23 322AZ
N	N	N	N	N	N

• İşçi kitabı yaddaşda saxlayın.

E)

- EXCEL proqramını yükləyin.
- İşçi kitabın birinci işçi vərəqini QRAFIK adlandırın.
- Nöqtəvi diaqramdan istifadə edərək kvadratik funksiyanın qrafikini qurun.
- Tədqiqatçı təcrübə apararaq cədvəldə göstərilən verilənləri almışdır.Bu verilənlər əsasında nöqtəvi diaqram qurun, diaqramda trend xəttini və onun tənliyini daxil edin. Polinomional trend xəttindən istifadə edin.

Х	1,2	2,1	3,8	4,5	4,6	4,7	5,1	7,8	9
Y	20	25	26,3	27,1	15	13,6	14	20,8	30

• İşçi kitabı yaddaşda saxlayın .

F)

- EXCEL proqramını yükləyin.
- İşçi kitabın birinci işçi vərəqini ORTA BAL adlandırın.
- A1 oyuquna familiyanızı daxil edin.
- Cədvəldə verilən nümunə əsasında müvəffəqiyyət cədvəli yaradın. Hər bir sətir və sütun elementlərini cəmləyin. Orta balı düstur əsasında hesablayın.

Riyaziyyat	İqtisadiyyat	İnformatika	Orta bal
------------	--------------	-------------	----------

	5	3	4	4,00
Piriyev				
	4	4	5	4,33
Nəcəfli				,
	3	5	5	4,33
Əsədli				<i>,</i>
	4	5	3	4,00
İsayeva				<i>,</i>
	4	4,25	4,25	
Opta bal		,	,	

- Hər bir predmet üzrə "5" olan qiymətlərin sayını hesablayın.
- $y = 2 x^2 + 3 x + 5$  funksiyasının qiymətlərini 0,1dən başlayaraq 1-ə kimi 0,1 addımı ilə hesablayın.
- Cədvəl düsturlarından istifadə edərək 4×4 tərtibli matrisin determinantını hesablayın, matrisin tərs matrisini, matrisin kavadratını və transponirə olunmuş matrisi tapın.
- İşçi kitabı yaddaşda saxlayın.

## LABORATORİYA İŞİ №9

#### Hesablamalar üçün elektron cədvəlin tətbiqi Tapşırıq 1.Verilənlərin emalı

- 1. Excel proqramını yükləyin (Пуск  $\rightarrow$  Программы  $\rightarrow$  Excel).
- 2. Yeni işçi kitab yaradın (Создать düyməsilə)
- 3. Cari işçi vərəqin nişanı üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla işçi vərəqi VERİLƏNLƏR adlandırın.
- 4. Файл → Сохранить əmrilə işçi kitabı **qrup 852.xls** adı ilə saxlayın.

- 5. Al oyuğunu aktiv edin və oraya ÖLÇMƏNİN NƏ-TİCƏLƏRİ başlığını yazın.
- A sütununa A2 oyuğundan başlayaraq ardıcıl olaraq müəyyən sayda (məsələn, A11 oyuğuna qədər) ixtiyari ədədləri yazın (məsələn, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 ədədlərini).
- 7. B1 oyuğuna İKİQAT QİYMƏT mətnini yazın.
- 8. Cloyuğuna QİYMƏTİN KVADRATI mətnini yazın.
- 9. D1 oyuğuna SONRAKI ƏDƏDİN KVADRATI mətnini yazın.
- 10. B2 oyuğuna = 2\*A2 düsturunu yazın.
- 11. C2 oyuğuna = A2\*A2 düsturunu yazın.
- 12. D2 oyuğuna = B2+C2+1 düsturunu yazın.
- 13. B2,C2,D2 oyuqlarını seçin.
- 14. Mausun oxunu seçilmiş oyuqları əhatə edən çərçivənin aşağı sol küncündəki markerin üzərində yerləşdirin.Mausun sol düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla markeri elə sürükləyin ki, çərçivə B2:D11 diapazonunu əhatə etmiş olsun.
- 15. Əmin olun ki, düsturlar A sütunundakı verilənlərə uyğun olaraq modifikasiya olunur.
- 16. A sütunundakı ədədlərin ixtiyari birini dəyişin və əmin olun ki, B, C, D sütunlarında uyğun sətir elementləri avtomatik olaraq dəyişir.
- 17. E1 oyuğuna MİQYAS VURUĞU mətnini daxil edin.
- 18. E2 oyuğuna 5ədədini daxil edin.
- 19. F1 oyuğuna MİQYASLAYICI mətnini daxil edin.
- 20. F2 oyuğuna = A2\*E2 düsturunu yazın.
- Avtomatik doldurma (АВТОЗАПОЛНЕНИЕ) metodundan istifadə edərək bu düsturu F3:F11 oyuqlarına köçürün.
- 22. Miqyaslayıcının düzgün olmadığına əmin olun. Bu, E2 ünvanının düsturda nisbi ünvanla verilməsilə əlaqədardır.

- 23. F2 oyuğu üzərində və sonra düstur sətrində mausun sol düyməsini sıxın. Mətn kursorunu E2 üzərinə qoyun və F4 düyməsini sıxın. Əmin olun ki, düstur =A2\*\$E\$2 şəklinə düşür. Sonra ENTER düyməsini sıxın.
- 24. F sütununun F3:F11oyuqlarını F2 oyuğundakı düsturla doldurun.
- 25. Mütləq ünvanlaşdırmadan istifadə nəticəsində F sütununun elementlərinin düzgün hesablanmasına əmin olun. İşçi kitabı yaddaşda saxlayın.

#### Tapşırıq 2. Yekun funksiyaların tətbiqi

- Excel proqramını yükləyin (Пуск → Программы → Excel) və əvvəlki tapşırıqda yaratdığınız qrup 852.xls işçi kitabını açın.
- 2. VERİLƏNLƏR işçi vərəqini götürün.
- 3. A sütununun ilk boş oyuğunu, yəni A12 oyuğunu aktivləşdirin.
- 4. Alətlər panelindən ABTOCYMMA DÜYMƏSİNİ SIXIN.
- 5. Əmin olun ki, proqram avtomatik olaraq düstura CVMMA funksiyasını yazır və cəmləmə diapazonunu düzgün seçir. ENTER düyməsini sıxın.
- 6. A sütununun növbəti boş oyuğunu, yəni A13 oyuğunu aktiv edin.
- 7. Düsturlar sətrində BCTABKA ФУНКЦИИ düyməsini sıxın.
- 8. Açılan КАТЕГОРИЯ siyahısından СТАТИСТИ-ЧЕСКИЕ bəndini seçin.
- 9. Funksiyalar siyahısından CP3HAU funksiyasını seçin.
- 10. Əgər lazımi oyuqlar АРГУМЕНТЫ ФУНКЦИИ pəncərəsilə örtülmüş olarsa, bu pəncərəni sürüklə-

yərək avtomatik olaraq seçilmiş oyuqları müşahidə edin. Cəm yerləşən oyuq da seçilmiş oyuqlar arasında olacaq. ENTER düyməsini sıxın (diapazon seçildikdən sonra).

- 11. 6-10 bəndlərindəki əməliyyatları təkrar etməklə seçilmiş diapazonda ən kiçik ədədi (MIN funksiyasından istifadə etməklə), ən böyük ədədi (MAX funksiyasından istifadə etməklə), diapazondakı elementlərin sayını (CHET funksiyasından istifadə etməklə) hesablayın.
- 12. **qrup852.xls** işçi kitabını bu hesablamaları apardıqdan sonra yaddaşda saxlayın.

#### Tapşırıq 3. Prayst-vərəqin hazırlanması və formatlaşdırılması

- 1. Excel proqramını yükləyin və **qrup 852. xls** işçi kitabını açın.
- İşçi kitabın istifadə olunmayan işçi vərəqinin nişanı üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla onu PREYSKURANT adlandırın (işçi kitaba BCTABKA →ЛИСТ əmrilə bir işçi vərəq də əlvə etmək olar).
- 3. A1 oyuğuna PREYSKURANT mətnini daxil edin və ENTER düyməsini sıxın.
- A2 oyuğuna HESABLAŞMANIN KURSU mətnini daxil edin, ENTER düyməsini sıxın. B2 oyuğuna 1ş.v.=mətnini daxil edin və ENTER-i sıxın. C2 oyuğuna hesablaşmanın cari qiymətini (məsələn, 10) daxil edin və ENTER-i sıxın.
- A3 oyuğuna MALLARIN ADI mətnini daxil edin və ENTER düyməsini sıxın. B3 oyuğuna QİYMƏTİ (ş.v.) mətnini daxil edin və ENTER düyməsini sıxın. C3 oyuğuna QİYMƏTİ (manat) mətnini daxil edin və ENTER düyməsini sıxın

- 6. A sütununun digər oyuqlarına preyskurantda olan malların adlarını daxil edin.
- 7. B sütununun qalan uyğun oyuqlarına malların şərti vahidlə qiymətlərini daxil edin.
- 8. C4 oyuğuna = B4\*\$C\$2 daxil edin. Bu düstur şərti vahiddən manata qiymət çevrilməsi üçün istifadə edilir.
- 9. Avtodoldurma metodu ilə C sütununun qalan oyuqlarına A və B sütunlarının dolmuş oyuqlarına uyğun olaraq düsturu köçürməli.
- 10. C2 oyuğunda "HESABLAŞMANIN KURSU"-nu dəyişməli. Fikir verin ki, bu halda manatla bütün qiymətlər avtomatik dəyişəcək.
- 11. А1:С1 diapazonunu seçməli və ФОРМАТ→ ЯЧЕЙ-КИ әтіпі verməli. ВЫРАВНИВАНИЯ vərəqində ПО ЦЕНТРУ verin və ОБЬЕДИНИТЕ ЯЧЕЙКИ çeviricisini bərpa edin.
- 12. ШРИФТ vərəqində şriftin ölçüsü olaraq 14 seçin, HAЧЕРТАНИЕ sahəsindən ПОЛУЖИРНЫЙ seçin və OK-nı sıxın.
- B2 üzərində kontekst menyunun ФОРМАТ→ ЯЧЕЙКИ əmrini seçin. Üfüqi istiqamətdə ПО ПРА-ВОМУ КРАЮ verin və OK-nı sıxın.
- 14. C2 üzərində kontekst menyunun ФОРМАТ→ ЯЧЕЙКИ әmrini seçin. Horizontal istiqamətdə ПО ЛЕВОМУ КРАЮ verin və OK-nı sıxın.
- 15. B2:C2 diapazonunu seçin. Formatlaşdirma alətlər panelində ΓΡΑΗ//ILLЫ düyməsinin yanındakı düyməni sıxın və bu oyuqlar üçün qalın sərhəd seçin.
- 16. A və B, B və C, C və D sütunlarının baçlıqlarının sərhədi üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla A,B və C sütunlarının eninin dəyişməsinə fikir verin.

- 17. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР düyməsilə alınan cədvəlin formasına baxın. Cədvəlin alınan forması sizi təmin edirmi?
- 18. ПЕЧАТЬ düyməsini sıxaqla sənədi çap edin.
- 19. qrup852.xls işçi kitabını yaddaşda saxlayın.

# Tapşırıq 4. Excel 2003 cədvəl prosessorunun köməyilə xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli

Xətti proqramlaşdırma məsələsi xətti cəbrin ən populyar məsələdir. Bu məsələ verilmiş  $F(x_1, x_2, ..., x_n) = c_1x_1 + c_2x_2 + \cdots + c_nx_n$  funksiyasının

$$\begin{array}{l} a_{i_1}x_1 + \dots + a_{i_n}x_n \leq b_i, i = 1, 2, \dots, p, \\ a_{j_1}x_1 + \dots + a_{j_n}x_n = b_j, j = p + 1, p + 2, \dots, q, \\ a_{k_1}x_1 + \dots + a_{k_n}x_n \geq b_k, k = q + 1, q + 2, \dots, r \end{array}$$

bərabərlik və bərabərsizliklərilə verilən məhdudiyyət şərtləri daxilində ən böyük və ya ən kiçik qiymətinin tapılmasından ibarətdir. Bu funksiya *məqsəd funksiyası*, şərtlər isə məsələnin *məhdudiyyət şərtləri* adlanır. Məhdudiyyət şərtlərini ödəyən  $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$  ədədlər yığımı *mümkün həll* adlanır. Məqsəd funksiyasına ən böyük və ya ən kiçik qiymət verən mümkün həll *optimal həll* adlanır.

Bir çox xətti proqramlaşdırma məsələlərində optimal həlli tapmaq üçün Excel cədvəl prosessorundan istifadə olunur. MS Excel cədvəl prosessorunun köməyilə optimal həlli axtarmaq üçün Поиск решения dialoq pəncərəsindən istifadə olunur. Bunun üçün Сервис→Надстройки... əmrini vermək və açılan dialoq pəncərəsindəki siyahıda Поиск решения bəndini qeyd edərək OK düyməsini sıxmaq lazımdır.

M PA	licrosoft	Excel - I	Книга	1								
iه)	Файл	Правка	Виа	Вставка	Формат	Cer	вис	Данные	Окно	Справка		
						AEE/	0-+		0,000	5.000		
Ľ	📂 🔛	🖃 🔁	😂 l	_a, 🟹   .	x 🖻 🖻	×.	υρφι	ография		F7	🇳 Ana	al Cyr
	A1	-	1	Se l		<b>*</b>	Пров	зерка нали	чия оши	бок		
	A	E	3	С	D		Дост	гуп к книге	ə		н	
1							Janu	ла				
2											-	
3							LOBN	естная ра	рота	•		
4							За <u>в</u> и	симости ф	рормул	•	-	
5							Поис	к решения	-		-	
5							11000	и решения	•		-	
<u>-</u>							<u>C</u> peø	ства в Инг	гернете.	••	-	
-							Надо	:тро <u>й</u> ки				
10							Наст	пойка.			-	
11												
12							пара	аметры				
13						-		÷			_	
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												



Qeyd etmək lazımdır ki, məsələnin qoyuluşu bilavasitə dəyişənlər üçün oyuqların verilməsi və bu oyuqlardan istifadə edərək məqsəd funksiyası və məhdudiyyət şərtlərinin yazılması ilə həyata keçirilir. Aşağidakı MS Excel fraqmentində tam qiymətli

$$F = 60x_{1} + 70x_{2} + 120x_{3} + 130x_{4} \rightarrow max, x_{1} + x_{2} + x_{3} + x_{4} \le 16, x_{1} + 5x_{2} + 4x_{3} + 3x_{4} \le 110, 4x_{1} + 6x_{2} + 10x_{3} + 13x_{4} \le 150$$

xətti proqramlaşdırma məsələsinin cədvəl şəkilli modeli verilmişdir:

E4	-	(	<i>f</i> <sub>x</sub> =A5*	A4+B5*B4+	C5*C4+D5	*D4	
А	В	С	D	E	F	G	н
	Məqsəd f	unksiyası					
x1	x2	x3	x4	F			
0	0	0	0	0			
60	70	120	130				
	Məhdudiyy	/ət şərtləri					
1	1	1	1	0	≤	16	
6	5	4	3	0	≤	110	
4	6	10	13	0	≤	130	
Устано Равной (Измену \$А\$41 • Ограни \$А\$41 \$E\$7:	вить целеву : • максия Омициии ая ячейки: \$D\$4 ичения: \$D\$4 = цело \$E\$9 <= \$G\$	ю ячейку: нальному знач альному знач е. 7:\$G\$9	нчению нению	рачению:	0 едположить Добавить Изменить Удалить	Beinc           3ak           Image: Image of the second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second second sec	лнить рыть метры ановить авка

**Məsələ.** Zavod üç növ elektron cihaz hazırlayır (Cihaz A, Cihaz B, Cihaz C) və cihazlar hazırlanarkən üç tip mikrosxemdən istifadə olunur (tip 1, tip 2,tip 3). Hər bir cihazın hazırlanması vaxtı vahid cihaz üçün 1-ci, 2-ci və 3-cü tip mikrosxemlərdən neçəsinin lazım olması aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Tip 1	2	5	1
Tip 2	2	0	4
Tip 3	2	1	1

Hazırlanan hər bir növ cihazın dəyəri eynidir.Gündəlik zavodun anbarına 400 sayda 1 tip mikrosxem, 500 sayda 2-ci tip və 3-cü tip mikrosxem göndərilir. Əgər zavoda göndərilən mikrosxemlərin hamısı gün ərzində istifadə olunursa onda müxtəlif növ cihazların optimal nisbəti necə olmalıdır?

*x*-sayda A növ, *y*-sayda B növ və *z*-sayda C növ cihaz hazırlanarsa, məsələ riyazi olaraq aşağıdakı üçölçülü xətti proqramlaşdırma məsələsinə gətirilir:

$$2x + 5y + z \le 400,$$
  

$$2x + 4z \le 500,$$
  

$$2x + y + z \le 500$$
  

$$F = x + y + x \rightarrow \max, \ x \ge 0, \ y \ge 0, \ z \ge 0$$

Məsələni həll etmək üçün ardıcıl olaraq aşağıdakı göstərişləri yerinə yetirmək lazımdır:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- İşçi kitaba BCTABKA→ЛИСТ әmri ilə yeni işçi vәrәq əlavə edin və bu vərəqi İSTEHSALIN TƏŞKİLİ adlandırın.
- 3. A2, A3 və A4 oyuqlarına uyğun olaraq 400, 500, 500 yazın.
- 4. C1, D1 və E1 oyuqlarına 0 yerləşdirin, bu qiymətlər sonralar avtomatik olaraq dəyişəcəkdir.

- 5. C2:E4 oyuqlar diapazonunda yuxarıdakı cədvəli yerləşdirin.
- B2 oyuğuna = \$C\$1\*C2+\$D\$1\*D2 +\$E\$1\*E2 düsturunu yazın. Bu düsturu avtodoldurma üsulu ilə B3 və B4 oyuqlarına köçürün (mütləq və nisbi istinadlardan istifadə olunmasına fikir verin).
- F1 oyuğuna hazırlanmış bütün cihazların sayını bildirən düsturu yazın. Bunun üçün C1:E1 diapazonunu seçin və standart alətlər panelindəki AVTOSUMMA düyməsini sıxın.
- 8. CEPBИC→SOLVER (ПОИСК РЕШЕНИЯ) əmrini verməli. SOLVER PARAMETERS (ПОИСК РЕ-ШЕНИЯ) dialoq pəncərəsi açılır.
- SET TARGET CELL (УСТАНОВИТЬ ЦЕЛО-ВУЮ) sahəsində optimal qiyməti yerləşdirən oyuğu (F1) göstərməli. EQUAL TO MAX (РАВНОЙ МАКСИМАЛЬНОМУ ЗНАЧЕНИЮ) çeviricisini bərpa etməli (istehsalın maksimum həcmi tələb olunur).
- 10. BY CHAN GING CELLIS (ИЗМЕНЯЯ ЯЧЕЙКИ) sahəsində (C1:E1) seçilən parametrlərin diapazonunu göstərməli.
- Məhdudiyyət şərtlərini təyin etmək üçün ADD (ДОБАВИТЬ) düyməsini sıxmalı. ADD COU STRAINT (ДОБАВЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЕ) dialoq pəncərəsinin CELL REFERENCE (ССЫЛКА НА ЯЧЕЙКУ) sahəsində B2:B4 diapazonunu göstərməli. Şərt olaraq ≤ göstərməli. CONSTRAINT (ОГРАНИЧЕНИЕ) sahəsində A2:A4 diapazonunu göstərməli (mənası aydındır, yəni 2x + 5y + z ≤ 500 və s.). OK-nı sıxmalı.
- Yenə ADD (ДОБАВИТЬ) düyməsini sıxmalı. Açılan dialog pəncərəsinin CELL REFERENCE (ССЫЛКА НА ЯЧЕЙКУ) sahəsində (С1:Е1) diapa-

zonunu göstərməli. Şərt olaraq  $\geq$  verməli. CON-STRAINT (ОГРАНИЧЕНИЕ) sahəsində 0 verməli (bu şərt hazırlanan cihazların sayının mənfi olmadığını bildirir). OK-nı sıxmalı.

- Yenə ADD (ДОБАВИТЬ) düyməsini sıxmalı. Açılan dialog pəncərəsinin CELL REFERENCE (ССЫЛКА НА ЯЧЕЙКУ) sahəsində (С1:Е1) diapazonunu göstərməli. Şərt olaraq İNT (ЦЕЛЫЙ) bəndini götürməli (bu şərt hazırlanan cihazların sayının tam ədədlə ifadə olunduğunu bildirir). OK-nı sıxmali.
- SOLVE (ВЫПОЛНИТЬ) düyməsini sıxmalı. Optimallaşdırma başa çatdırılarkən SOLVER RESULTS (РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКА РЕШЕНИЯ) dialoq pəncərəsi açılır.
- 15. KEEP SOLVER SOLITION (СОХРАНИТЬ НАЙ-ДЕННОЕ РЕШЕНИЕ) çeviricisini aktivləşdirməli və OK-nı sıxmalı.
- 16. Alınan həlli analiz etməli. Onun optimallığını yoxlamalı.C1:E1 qiymətlərinə fikir verməli.
- 17. İşçi kitabı yadda saxlamalı.

# Tapşırıq 5. Excel 2007 cədvəl prosessorunun köməyilə xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli

**Məsələ 1.** Excel-də aşağıdakı xətti proqramlaşdırma məsələsini həll edin:

$$F = x_{1} + 2x_{2} + 2x_{3} + x_{4} + 6x_{5} \rightarrow min$$

$$2x_{1} + x_{4} + 2x_{5} = 4,$$

$$x_{1} + x_{2} + 4x_{5} = 5,$$

$$x_{3} + x_{5} = 3$$

 $x_j \ge 0, j = 1, 2, 3, 4, 5.$ 

Cavab:  $F_{min} = F(0, 1, 2, 0, 1) = 12$ .

- 1. Excel proqramını yükləyin;
- 2. A1, B1 oyuqlarını birləşdirin və oraya DƏYİŞƏNLƏ R mətnini daxil edin;
- 3. A2-A6 oyuqlarına uyğun olaraq x1=,x2=,...,x5= daxil edin;
- 4. B2-B6 oyuqlarında onların qiymətləri yazılacaqdır (onlar hələlik boşdur).
- 5. A7, B7 oyuqlarını birləşdirin və oraya MƏQSƏD FUNKSİYASI mətnini daxil edin.
- 6. A8 oyupuna məqsəd funksiyasının qiymətini hesablayan =B2+2\*B3+2\*B4+B5+6\*B6 düsturunu daxil edin.
- A10 oyupuna SOL TƏRƏF, B10 oyuğuna isə SAP TƏRƏF mətnini daxil edin.
- 8. A11-A13 oyuqlarında məhdudiyyət şərtlərinin sol tərəfini hesablayın, B11-B13 oyuqlarına məhdudiyyət şərtlərinin sap tərəfini daxil edin.
- A11, A12 və A13 oyuqlarına ardıcıl olaraq məhdudiyyət şərtlərinin sol tərəfinə uyğun düsturu daxil edin, yəni A11 oyuğuna =2\*B3+B5+2\*B6, A12 oyuğuna =B2+B3+4\*B6, A13 oyuğuna isə = B4+ B6 düsturlarını daxil edin.
- 10. Menyunun Данные bəndindən Поиск решения dialoq pəncərəsini açın. Поиск решения dialoq pəncərəsi aşağıdakı kimi olacaqdır:

Поиск решения	
Установить целевую ячейку: 🖾 💽 Равной: о максимальному значению 🔿 эначению: О	Выполнить
О минимальному значению Измендя ячейки: \$B\$1:\$B\$5 Предположить	
Ограничения:	Параметры
\$A\$7:\$A\$9 = \$B\$7:\$B\$9 \$B\$1:\$B\$5 >= 0 <u>Изменить</u> <u>Удалить</u>	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

- 11. Həmin dialoq pəncərəsində məqsəd funksiyasının hesablandığı oyuğu (A8), şərtə görə optimallaşdırmanın istiqamətini (minimallaşdırma) qeyd edin.
- 12. Изменение ячейки sahəsində dəyişənlər üçün nəzərdə tutulan B2-B6 oyuqlarını göstərin.
- 13. Добавить düyməsini sıxın. Bu halda Добавление ограничения pəncərəsi açılacaqdır.

Добавление ограничения			×
<u>С</u> сылка на ячейки:		Ограничение	:
OK	<u>До</u> бавить		Отмена

- 14. Dəyişənlərin mənfi olmamasını göstərin. Добавить düyməsini sıxın.
- 15. Digər məhdudiyyət şərtlərini daxil edin. **OK** düyməsini sıxın.

16. Выполнить düyməsini sıxın.

Alınan nəticə aşağıdakı fraqmentdə verilmişdir:

	A	в	С
1	Dəyişənlər		
2	×1=	0	
з	×2=	1	
4	×3=	2	
5	×4=	0	
6	×5=	1	
~	Meqsed funksiyası		
8	12		
9	Məhdudiyyət		
10	Sol tərəf	Sağ tərəf	
11	4	4	
12	5	5	
13	3	3	
14			
15			
16			
4 4 4	н Лист1 Лис	т2 Лист3	

**Мәзәlә 2.** Excel cədvəl prosessorunun **Поиск решения** dialoq pəncərəsinin kuməyilə verilmi $\epsilon$ 

 $\begin{cases} 4x_1 + 0.24x_2 - 0.08x_3 = 8, \\ 0.09x_1 + 3x_2 - 0.15x_3 = 9, \\ 0.04x_1 - 0.08x_2 + 4x_3 = 20 \end{cases}$ 

xətti cəbri tənliklər sistemini həll etməli.

Məsələni həll etmək üçün məqsəd funksiyası olaraq sistemin hər hansı bir tənliyini, məsələn, birinci tənliyini, məhdudiyyət şərtləri olaraq isə digər iki tənliyi götürək. Поиск решения dialoq pəncərəsində məqsəd funksiyasənən 8-ə bərabər olmasənə gustərək və

 $F = 4x_1 + 0.24x_2 - 0.08x_3$ 

ifadəsinin qiymətini 8- ə bərabər edən və

 $0.09x_1 + 3x_2 - 0.15x_3 = 9,$  $0.04x_1 - 0.08x_2 + 4x_3 = 20$ 

məhdudiyyət şərtlərini ödəyən  $x_1, x_2, x_3$  məchullarını tapaq.

Beləliklə, xətti cəbri tənliklər sistemini Excel cədvəl prosessorunun Поиск решения dialoq pəncərəsinin kuməyilə həll etmək üçün onu əvvəlcə ekvivalent xətti proqramlaşdırma məsələsi şəklində vermək lazımdır.

Bu xətti proqramlaşdırma məsələsinin Excel proqramının köməyilə həllinin fraqmenti aşağıdakı təsvirdə verilmişdir:



Göründüyü kimi Excel cədvəl prosessorunun Поиск решения dialoq pəncərəsinin kuməyilə xətti cəbri tənliklər sisteminin həllini daha asanləqla tapmaq olur.

### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Aşağıdakı xətti proqramlaşdırma məsələlərini Excel cədvəl prosessorunun köməyilə həll edin. Cədvəlin üçüncü sütununda bəzi həllərin nəticələri verilmişdir.

Vari- antlar	Funksional və məhdudiyyət şərtləri	Cavablar	
1	$\begin{array}{l} F = x_1 + 2x_2 + 2x_3 \to min, \\ x_1 + x_2 + x_3 \ge 4, \\ x_1 - x_2 + x_3 \ge 2, \\ x_j \ge 0, \qquad j = 1, 2, 3. \end{array}$	$F_{\min(4,0,0)} = 4$	
2	$F = x_1 - 5x_2 - x_3 \rightarrow max, x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 3, 2 x_1 + 3x_3 \le 4, x_j \ge 0, \qquad j = 1,2,3.$	$F_{\text{max}}(1,0,\frac{2}{3}) = \frac{1}{3}$	
3	$F = 3 + 2x_2 + x_3 \rightarrow max, x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 \ge 1, 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 \ge 1, x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 \ge 1, x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \ge -1, x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 \le 5, x_j \ge 0, \qquad j = 1,2,3,4.$	$F_{\max\left(0,2,3,0\right)} = 10$	

4	$F = x_1 + x_2 \rightarrow max, -x_1 + 2x_2 \le 2, 2x_1 - x_2 \le 2, x_1 + x_2 \ge 1,$	$F_{\max(2,2)} = 4$
5	$F = -x_1 + x_2 \rightarrow max, x_1 - 2x_2 \ge 2, 2x_1 - x_2 \ge 2, x_1 + x_2 \ge 2, x_j \ge 0, \qquad j = 1, 2.$	$F_{\max(4,1)} = -3$
6	$F = 150x_1 + 75x_2 \rightarrow max, 10 x_1 + 4x_2 \le 1000, 3x_1 + 2x_2 \le 360, 2x_1 + 3x_2 \le 600, x_j \ge 0, \qquad j = 1,2,3.$	$F_{\max(70,75)} = 16125$
7	$F = 1,4x_1 + 2x_2 + 1,2x_3 + 1,6x_4 \rightarrow min,$ $x_1 + x_2 = 60,$ $x_3 + x_4 = 80,$ $x_1 + x_3 = 50,$ $x_2 + x_4 = 90,$ $x_j \ge 0, \qquad j = 1,2,3,4.$	$F_{\min(50,10,0,80)} = 218$
8	$F = 5x_1 - 3x_2 \rightarrow max, 5x_1 + x_2 \le 5, -x_1 + x_2 \le 4, -x_1 + x_2 \ge 0,$	$F_{\max(0,83;0,83)} = 1,67$

$$\begin{array}{ll} 9 & F = x_1 - x_2 - 2x_4 \to max, \\ 2 x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 \le 4, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 2x_4 \ge 2, \\ x_1 - x_4 \ge 1, \\ x_2 + x_3 \le 1, \\ x_j \ge 0, \quad j = 1, 2, 3, 4. \end{array} \quad \begin{array}{ll} F_{\max(2,0,0,0)} = 2 \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 10 & F = 7x_1 + 3x_2 - 6 \to max, \\ x_1 - x_2 + 2x_5 = 2, \\ 4 x_1 + x_2 - x_4 = 4, \\ x_1 + x_2 - x_4 = 4, \\ x_1 + x_2 + x_5 = 6, \\ x_j \ge 0, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5. \end{array} \quad \begin{array}{ll} F_{\max(4,2,0,14,0)} = 22 \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 11 & F = 2500 x_1 + 3500x_2 \to max, \\ 3x_1 + 10x_2 \le 330, \\ 16x_1 + 4x_2 \le 240, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 12, x_j - \log t amdr. \end{array} \quad \begin{array}{ll} F_{\max(7,30)} = 122500 \\ \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 12 & F = 1 + x_1 + x_2 + x_3 \to min, \\ x_1 + x_2 \ge 0, \\ x_1 + x_2 \ge 1, \\ x_2 - x_3 \ge 1, \\ x_1 + x_2 \ge 1, \\ x_2 - x_3 \ge 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_2 \ge 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_2 \ge 0, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_2 \ge 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_2 \le 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_2 \le 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_2 \le 1, \\ x_1 + 2x_2 + x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 + 2x_2 \le 1, \\ x_1 +$$

$$\begin{array}{ll} 14 & F = 5x_1 - 2x_2 \to min, \\ & -5x_1 - x_2 + 2x_2 \le 2, \\ & -x_1 + x_3 + x_4 \le 5, \\ & -3x_1 + 5x_4 \le 7, \end{array} \\ & F = x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 \to min, \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \le 1, \\ & x_1 - x_2 - x_4 \le 2, \\ & x_2 + x_3 + x_5 \le 1, \end{aligned} \\ & F = x_1 + x_2 + x_2 - max, \\ & x_1 - 3x_1 - 3x_1 \le 400, \\ & 2x_1 + 5x_2 + x_3 \le 400, \\ & 2x_1 + 5x_2 + x_3 \le 500 \\ & 2x_1 + x_2 + x_3 \le 500 \\ & x_{j-1}art am vo müsbət oddellardir. \end{aligned} \\ \begin{array}{ll} F = x_1 + x_2 + x_3 - max, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 + 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 + 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 + 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 + 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 - 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 - 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 - 6x_2 + 5x_2 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 3x_3 \le 4, \\ & x_1 - 2x_2 - 2, \\ & x_1 - 2x_2 - 2, \\ & x_1 - 2x_2 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 - 2x_3 - 2, \\ & x_1 -$$

19	$F = -5 + x_1 - x_2 - 3x_3 \rightarrow max, x_1 + x_2 \ge 2, x_1 - x_2 \le 0, x_1 + x_3 \ge 2, x_1 + x_2 - x_3 \le 3, x_j - ler tam ve müsbet ədədlərdir.$	$F_{\max(2,2,1)} = -8$
20	$F = 60x_1 + 70x_2 + 120x_3 + 130x_4 \rightarrow max, x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \le 16, 6 x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 \le 110, 4 x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4 \le 150, x_j - ler tam ve müsbet ədədlərdir.$	$F_{\max(1,1,14,0)} = 1810$
21	$F = 6x_1 + 9x_2 \rightarrow max, 2x_1 + x_2 \le 400, x_1 + 3x_3 \le 600, 4x_1 + 5x_2 \le 1237, x_j \ge 0, \qquad j = 1,2,3.$	
22	$F = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \rightarrow min,$ $2x_1 + x_2 + x_3 \ge 100,$ $x_2 + x_4 + 2x_5 \ge 200,$ $x_1 + 2x_4 + 3x_6 \ge 30,$ $x_j \ge 0, \qquad j = 1,2,3,4,5$	$F_{\min(38,5;22,9;0;0;88,5;0)} = 150$ 5,6.
23	$F = x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 \rightarrow min,$ $x_1 - x_2 + x_3 + x_4 \leq 1,$ $-x_1 - x_4 \leq 5,$ $x_2 + x_3 \leq 10,$ $x_{j-lor tam vo müsbət ədədlərdir.$	$F_{\min(0,10,0,11)} = -12$

24 
$$F = x_{1} + x_{2} + 4x_{3} \rightarrow max, x_{1} + x_{2} + x_{3} + \leq 1, -x_{1} + x_{2} + x_{3} \leq 1, x_{1} - x_{2} + x_{3} + \leq 1, x_{1} - x_{2} + x_{3} + \leq 1, x_{1} - x_{2} + x_{3} + \leq 1, x_{1} - x_{2} - x_{2} \leq 2, -x_{1} + 2x_{2} \leq 2, x_{j} - lor tam vo müsbət ədədlərdir. 26 
$$F = x_{1} + 2x_{2} \rightarrow max, x_{1} + 2x_{2} \leq 6, 2x_{1} + x_{2} \leq 8, x_{2} \leq 2, x_{j} \geq 0, \qquad j = 1, 2.$$
27 
$$F = 3x_{1} - 2x_{2} - 5x_{4} + x_{5} \rightarrow max, 2x_{1} + x_{2} - x_{4} + x_{5} \leq 2, x_{1} - x_{2} + 2x_{2} + x_{5} \leq 6, x_{1} - x_{2} + 2x_{4} + x_{5} \leq 2, x_{1} - x_{3} + 2x_{4} + x_{5} \leq 2, x_{1} - x_{3} + 2x_{4} + x_{5} \leq 2, x_{1} - 1or tam vo müsbət ədədlərdir.$$
28 
$$F = 65x_{1} - 75x_{2} + 235x_{4} - 5x_{5} - 12, x_{1} - 1or tam vo müsbət ədədlərdir.$$
28 
$$F = 65x_{1} - 75x_{2} + 235x_{4} - 5x_{5} - 12, x_{1} - 1or tam vo müsbət ədədlərdir.$$
28 
$$F = 65x_{1} - 75x_{2} + 235x_{4} - 5x_{5} - 12, x_{1} - 2x_{2} + 3x_{4} - x_{5} = 6, x_{1} - 1or tam vo müsbət ədədlərdir.$$$$

29	$F = x_1 - 2x_2 \rightarrow max, 5x_1 + 3x_2 \ge 30, x_1 - x_2 \le 3, -3x_1 + 5x_2 \le 15, x_j \ge 0, \qquad j = 1, 2.$	
30	$F = 4x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 \rightarrow min,$ $10 x_1 + 20x_2 + 15x_3 + 18x_4 \le 250,$ $5 x_2 + 8 x_3 + 7 x_4 \le 40$ $15 x_1 + 18x_2 + 12x_2 + 20x_4 \le 100,$ $8 x_1 + 12x_2 + 11x_3 + 10x_4 \le 80,$ $x_j$ -lər tam və müsbət ədədlərdir.	

**Məsələ 3.** Riyazi olaraq nəqliyyat məsələsinə aid olan aşağıdakı məsələyə baxaq. Dəmir-beton məmulatı hazırlayan iki zavodu iki anbar sementlə təmin edir. Gün ərzində birinci zavoda 50t, ikinci zavoda isə 90 t sement lazımdır. Birinci anbar gün ərzində 60t, ikinci anbar isə 80 t sement göndərə bilir. Birinci anbardan birinci zavoda göndərilən sementin bir tonunun daşınma xərci 1,4 AZN, ikinci zavoda göndərilən sementin bir tonunun daşınma xərci isə 2 AZN-dir. İkinci anbardan birinci zavoda göndərilən sementin bir tonunun daşınma xərci isə 1,6 AZN təşkil edir. Zavodlar arasında sement onların tələbatına uyğun olaraq necə paylanmalıdır ki, ümumi daşınma xərci minimum olsun?

Aşağıdakı kimi işarələmələr qəbul edək: birinci anbardan gün ərzində birinci zavoda göndərilən sementin miqdarını  $x_1$  – ilə, ikinci zavoda göndərilən sementin miqdarını  $x_2$  ilə işarə edək. Analoji olaraq ikinci anbardan gün ərzində birinci zavoda göndərilən sementin miqdarını  $x_3$  ilə, ikinci zavoda göndərilən sementin miqdarını  $x_4$  ilə işarə edək. Məsələnin şərtindən aydındır ki, aşağıdakı münasibətlər ödənəcəkdir:

 $\begin{aligned} x_1 + x_2 &= 60, \\ x_3 + x_4 &= 80, \\ x_1 + x_3 &= 50, \\ x_2 + x_4 &= 90. \end{aligned}$ 

Beləliklə, xətti cəbri tənliklər sistemi alınır.

Daşınma xərci necə qiymətləndirilməlidir? Bir ton sementin daşınma xərci və göndərilən sementin miqdarı məlum olduğundan ümumi daşınma xərci

 $1,4x_1 + 2x_2 + 1,2x_3 + 1,6x_4$ 

ifadəsilə müəyyən olunacaqdır. Anbarlardan zavodlara göndərilən sementin miqdarı mənfi olmayan kəmiyyətlə xarakterizə olunduğuna görə baxılan məsələ riyazi olaraq aşağıdakı xətti praqramlaşdırma məsələsinin həllinə gətirir:

 $F = 1,4x_1 + 2x_2 + 1,2x_3 + 1,6x_4 \rightarrow min$   $x_1 + x_2 = 60,$   $x_3 + x_4 = 80,$   $x_1 + x_3 = 50,$   $x_2 + x_4 = 90,$  $x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0, x_4 \ge 0.$ 

 $x_2$ ,  $x_2$ ,  $x_4$  dəyişənlərinin  $x_1$  ilə ifadə edərək məhdudiyyət şərtlərinin aşağıdakı kimi ekvivalent formada yazaq:

 $\begin{aligned} x_2 &= 60 - x_1 \\ x_3 &= 50 - x_1 \\ x_4 &= 30 + x_1 \end{aligned}$ 

 $x_2$ ,  $x_2, x_4$  dəyişənlərinin  $x_1$ -ilə ifadələrini F-in sap tərəfində yazsaq alarəq:

#### $F = 228 - 0,2x_1$ .

Beləliklə, məsələ aşağıdakı ekvivalent məsələnin həllinə gətirilir:

$$F = 228 - 0.2x_{1} \rightarrow min,$$
  

$$x_{2} = 60 - x_{1},$$
  

$$x_{3} = 50 - x_{1},$$
  

$$x_{4} = 30 + x_{1},$$
  

$$x_{1} \ge 0, x_{2} \ge 0, x_{3} \ge 0, x_{4} \ge 0$$

Dəyişənlərin mənfi olmaması şərtindən  $0 \le x_1 \le 50$ alınır.  $x_1$ -in maksimal qiymətinin 50 olmasını bilərək  $x_2 = 10, x_3 = 0, x_4 = 80$  və F = 218 olmasını tapırıq. Bu məsələnin Exsel cədvəl prosessorunun köməyilə həllinin nəticəsi yuxarıdakı cədvəlin 7-ci variantında verilmişdir. Göründüyü kimi, əgər gündəlik olaraq birinci anbardan birinci zavoda 50 t, ikinci zavoda 10 t və ikinci anbardan isə gündəlik olaraq yalnız ikinci zavoda 80 t sement daşınarsa minimum daşınma xərci 218 AZN təşkil edər.

#### Tapşırıq 6. Nəqliyyat məsələsinin qurulması və onun Excel proqramını köməyilə həlli

Aşağıdakı cədvəldə məsələnin ilkin verilənləri sxematik olaraq verilmişdir: düzbucaqlının daxilində vahid miqdarda yükün daşınması üçün nəqliyyat xərcləri, soldakı sütunda obyektlərdən göndərilə bilən yükün miqdarı, cədvəlin yuxarı sətrində isə müəssisələrin işi üçün tələb olunan yükün (malların) müqdarı göstərilmişdir:

	150	40	110	50
70	9	5	10	7
80	11	8	9	6
90	7	6	5	4
110	6	4	3	2

Nəqliyyat məsələsinin iqtisadi-riyazi modelini qurmalı və Excel proqramında **Поиск решения** əmrindən istifadə edərək obyektlərin göndərə bildiyi malların müəssisələrin işi üçün tələb olunan mallar arasında optimal plan qurmalı, optimal həllin olub-olmadığını müəyyən etməli.

*i*-ci obyektdən *j*-ci müəssisəyə göndərilə bilən yükün axtarılan miqdarını  $x_{ij}$ , *i*, *j*=1,2,3,4 ilə işarə edək. Onda obyektlərdən müəssisələrə göndərilən mallar üçün aşağıdakı münasibətlər doğru olacaqdır:

 $\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} &= 70, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} &= 80, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} &= 90, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} &= 110 \end{aligned}$ 

Obyektlərdən göndərilə bilən malların ümumi miqdarı 70+80+90+110=350 olacaqdır. Müəssisələrin işi üçün tələb olunan mallar üçün aşağıdakı şərtlər ödənlilməlidir:

 $\begin{aligned} x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} &= 150, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} &= 40, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} &= 110, \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} &= 50 \end{aligned}$ 

Müəssisələrin tələbatı üçün göndərilə bilən malların miqdarı 150+ 40+ 110+50=350 olacaqdır. Məsələ balanslaşdı-

rılmış şəkildədir, yəni göndərilən malların miqdarı ilə tələb olunan malların miqdarı eynidir. Aydındır ki, daşınan malların miqdarı mənfi ola bilməz, ona görə  $x_{ij} \ge 0$  şərtləri də verilməlidir.

Malların daşınması üçün çəkilən xərc aşağıdakı məqsəd funksiyası ilə müəyyən olunur:

$$F = 9 \chi_{11} + 5 \chi_{12} + 10 \chi_{13} + 7 \chi_{14} + 11 \chi_{21} + 8 \chi_{22} + 9 \chi_{23} + 6 \chi_{24}$$
  
+ 7  $\chi_{31} + 7 \chi_{32} + 6 \chi_{33} + 5 \chi_{34} + 4 \chi_{41} + 6 \chi_{42} + 4 \chi_{43} + 3 \chi_{44} \rightarrow \min$ 

Daşınan malların vahid miqdarının həm də tam olması nəzərə alınmaqla məsələnin Excel proqramında həll fraqmenti aşağıdakı kimi olacaqdır:



Göründüyü kimi, daşınma xərci 2660 şərti maliyyə vahidinə bərabərdir. Bu, yükləri B1:B16 oyuqlarında göstərilən qayda ilə paylamaqla təmin olunur. Belə ki, 1-ci obyekt yalnız 3-cü müəssisəyə 70 yük vahidi, 2-ci obyekt yalnız 1-ci müəssisəyə 80 yük vahidi, 3-cü obyekt 1-ci müəssisəyə 70, 3-cü müəssisəyə 8, 4-cü müəssisəyə 12 yük vahidi və 4-cü obyekt isə 2,3 və 4-cü müəssisələrə uyğun olaraq 40,32 və 38 yük vahidi göndərməlidir.

### Tapşırıq 7. İki dəyişən üçün simmetrik formada verilmiş xətti proqramlaşdırma məsələsinin (XPM) qrafik həll üsulu

Simmetrik formada verilmiş ikidəyişənli XPM-yə baxaq:

$$\begin{aligned} & Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 \to max, \\ & a_{i_1} x_1 + a_{i_2} x_2 \le b_i, i = 1, 2, \dots, m, \\ & x_1 \ge 0, x_2 \ge 0. \end{aligned}$$

Bu məsələni həll etmək üçün məhdudiyyət şərtlərilə təyin olunan çoxbucaqlının bütün təpə nöqtələrini tapmaq və onlardan hansında funksiyanın böyük qiymət almasını müəyyən etmək lazımdır.Lakin çoxbucaqlının təpə nöqtələrini tapmadan səviyyə xətti və qradiyent anlayışlarından istifadə etməklə də məsələni həll etmək olar.

Z funksiyasının səviyyə xətti Z = c şərtini ödəyən nöqtələr çoxlüğudur, burada c – ixtiyari cabitdir. İkiölçülü halda bu tənlik düz xətti təyin edir. Səviyyə xətləri paralel düz xətlər ailəsi yaradır.

grad 
$$Z = \left(\frac{\partial Z}{\partial x_1}, \frac{\partial Z}{\partial x_2}\right)$$

vektoru Z funksiyasının qradiyenti adlanır. grad Z vektoru hər bir nöqtədə həmin nöqtədən keçən səviyyə xəttinə perpendikulyar olur və Z funksiyasının grad  $Z=(c_1,c_2)$  istiqamətində ən çox artmasını göstərir. Beləliklə, Z ən böyük qiymətini çoxbucaqlının səviyyə xəttinin keçdiyi təpə nöqtəsində alır.

XPM-in qrafik həlli üçün aşağıdakı alqoritmdən istifadə olunur:

1.  $a_{i1}x_1+a_{i2}x_2=b_i$  (i = 1,...,m) sərhəd xətlərinin tənliyi yazılır və  $X_1OX_2$  müstəvisində onlar iki nöqtəsinə görə qurulur.

2. Bərabərsizliklərə uyğun yarımmüstəvilər müəyyən olunur. Bunun üçün yarımmüstəvinin sərhədinin keçmədiyi nöqtə götürülür (əksər hallarda (0,0) nöqtəsi götürülür və bu nöqtənin koordinatlarının bərabərsizliyi ödəyib-ödəməməsi şərti yoxlanılır). Əgər bərabərsizlik ödənərsə onda yarımmüstəvi (0,0) nöqtəsinin yerləşdiyi müstəvi olacaqdır, əks halda (0,0) nöqtəsinin daxil olmadığı yarımmüstəvi olacaqdır.

3. Məhdudiyyət şərtlərilə müəyyən olunan çoxbucaqlı ştirixlənir. Bunun üçün əvvəlcədən müəyyən olunan *m* yarımmüstəvinin birinci kvadrantda yerləşən ümumi (dəyişənlər mənfi olmadığına görə) hissəsi götürülür.

4.  $grad Z = (c_1,c_2)$  vektoru və Z = c ailəsinin bir xətti (adətən Z=0 xətti) qurulur.

5. Səviyyə xətti özünə paralel olmaqla hərəkət etdirilir.

6. Z = c xəttini *grad* Z vektoru istiqamətində özünə paralel olaraq hərəkət etdirməklə səviyyə xəttinin çoxbucaqlının təpə nöqtəsilə kəsişmə nöqtəsi tapılır.

7. Həmin nöqtənin koordinatları və həmin nöqtədə Z funksiyasının qiyməti hesablanır.

Əgər funksiyanın ən kiçik qiymətini tapmaq tələb olunursa, onda Z=c səviyyə xətti –*grad* Z vektoru istiqamətində özünə paralel olaraq hərəkət etdirilir.

Mümkün həllər oblastının xüsusiyyətindən və bu oblastla grad Z vektorunun qarşılıqlı vəziyyətindən asılı olaraq XPM-nin həlli zamanı aşağıdakı hallar mümkündür:

 Əgər mümkün həllər çoxluğu məhdud çoxbucaqlıdırsa, onda həll ya yeganədir, ya da sonsuz saydadır, yəni çoxbucaqlının iki qonşu nöqtəsini birləşdirən düz xəttparçasına daxil olan istənilən nöqtə məsələnin həllidir. Sonuncu halda optimal plan düz xətt parçsının uc nöqtələrinin koordinatları ilə ifadə olunur. • Əgər mümkün həllər çoxluğu qeyri-məhdud çoxbucaqlıdırsa, onda *grad* Z vektorunun istiqamətindən asılı olaraq həll ola da bilər, olmaya da bilər. Bu halda da yenə də sonsuz sayda həll ola bilər.

a) şəklində funksiya A nöqtəsində minimum, BC parçasına daxil olan istənilən nöqtədə isə maksimum qiymət alır;
b) şəklində funksiya A nöqtəsində maksimum qiymət alır, funksiyanın minimumu yoxdur;
c) şəklində funksiyanin nə maksimumu, nə də minimumu yoxdur.



*Məsələ* Aşağıdakı XPM-ni qrafik həll edin:

$$Z = 5\mathbf{0}x_1 + 4\mathbf{0}x_2 \to max$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.$$

Məsələnin hər bir məhdudiyyət şərti yarımmüstəvi müəyyən edir. Bu yarımmüstəvilərin sərhədini müəyyən edən düz xətlərin tənliklərini yazaq:



(1)  $2x_1 + 5x_2 = 20$ , (2) $8x_1 + 5x_2 = 40$ , (3)  $5x_1 + 6x_2 = 30$ .

Düz xətlər koordinat oxları ilə uyğun olaraq  $\{(0,4), (10,0)\}, \{(0,8), (5,0)\}$  və  $\{(0,5), (6,0)\}$  nöqtələrində kəsişir.

Koordinat sistemində düz xətləri quraq:

Hər bir düz xətt müstəvini iki yarımmüstəviyə ayırır. Bərabərsizliklərin təyin etdiyi yarımmüstəvini müəyyən etmək üçün (0,0) nöqtəsinin koordinatlarını bərabərsizlikdə yerinə yazaq:  $2 \cdot 0 + 5 \cdot 0 \le 20$ ,  $8 \cdot 0 + 5 \cdot 0 \le 40$  və  $5 \cdot 0 + 6 \cdot 0 \le 30$  şərtləri ödənir. Beləliklə, bu nöqtəni özündə saxlayan yarımmüstəviləri qeyd edirik.

Seçilən yarımmüstəvilər ox işarəsilə qeyd olunmuşdur.  $x_1,x_2 \ge 0$  şərtlərini nəzərə almaqla yarımmüstəvilərin kəsişməsindən alınan oblastı təyin edək və alınan beşbucaqlını ştirixləyək.

Z = 0:  $50x_1 + 40x_2 = 0$  səviyyə xəttini quraq.

*Grad* Z=(50,40) vektoru Z funksiyasının ən çox artma istiqamətini müəyyən edir.  $\vec{N} = \frac{grad Z}{10} = (5,4)$  vektorunu quraq. Bu vektor da Z funksiyasının ən çox art-ma istiqamətini müəyyən edir.

Səviyyə xəttini  $\overline{N}$  vektoru istiqamətində paralel köçürməklə səviyyə xəttinin ştirixlənmiş beşbucaqlı ilə sonuncu kəsişmə nöqtəsini-A nöqtəsini tapırıq. Bu nöqtə funksiyanın maksimum nöqtəsidir. A nöqtəsi (2) və (3) düz xətlərinin kəsişmə nöqtəsidir. Bu düz xətlərin tənliklərini birlikdə həll etməklə

 $x_1 = \frac{90}{23}, \ x_2 = \frac{40}{23} \text{ va} \ Z_{max} = \frac{6100}{23}$  oldupunu taparaq.

#### Tapşırıq 8. Qeyri-xətti optimallaşdırma məsələsi

Göstərişlər əsasında qeyri-xətti optimallaşdırma məsələlərini həll edin.

- Məsələnin riyazi qoyuluşunu-məqsəd funksiyasının və məhduduiyyət şərtlərini yazın (neçə məhdudiyyət şərti vardır?).
- Yeni işçi vərəqdə forma yaradın və onu ilkin verilənlər və düsturla doldurun. Dəyişənlərin qiymətlərini ilk olaraq 1 götürün.
- 3. Məsələni Excel proqramında **Поиск решения** modulundan istifadə edərək həll edin.

**Məsələ 1.** Material göndərilən konteyner paralelopiped şəklindədir. Konteynerin ölçüləri üzərinə aşağıdakı şərtlər qoyulmuşdur: *a*-uzunluğu, *b*-eni, *h*-hündürlüyü 42-dən böyük deyil və  $a+2b+2h \le 72$ . Konteynerin ölçüləri necə olmalıdır ki, onun həcmi maksimum olsun?

Məsələnin riyazi modeli aşağıdakı şəkildədir:

 $V = abh \rightarrow max$ ,

 $a + 2b + 2h \le 72,$
$a \le 42, \\ b \le 42, \\ h \le 42$ 

*a,b,h* tam qiymətlidir (*cavab*: 24,12,12, *V*=3456).

**Məsələ 2.** Material göndərilən konteyner paralelopiped şəklindədir. Konteynerin ölçüləri üzərinə aşağıdakı şərtlər qoyulmuşdur: *a*-uzunluğu 20-dən, *b*-eni 11-dən, *h*-hündürlüyü 42-dən böyük deyil və  $a+2b+2h \le 72$ . Konteynerin ölçüləri necə olmalıdır ki, onun həcmi maksimum olsun?

Məsələnin riyazi modeli aşağıdakı şəkildədir:

 $V = abh \rightarrow max,$   $a + 2b + 2h \le 72,$   $a \le 20,$   $b \le 11,$  $h \le 42$ 

*a,b,h* tam qiymətlidir (*cavab*: 20,11,15, *V*=3300).

# Tapşırıq 9. Qeyri-xətti tənliklər sisteminin həlli

$$\begin{cases} y - 4x^2 = -2, \\ (y - 4)^2 + (x - 1)^2 = 9 \end{cases}$$

qeyri-xətti tənliklər sistemini Excel proqramında Поиск решения modulundan istifadə etməklə həll edərək parabola və çevrənin kəsişmə nöqtələrini aşağıdakı əməliyyatları yerinə yetirməklə tapın.

- 1. [-2,4] parsasənda parabolanən, yuxarэ və аюарэ yarəmdairələrin qrafiklərini qurun. Bunun ьзьп:
- Hər bir tənlikdə y funksiyasənə x arqumentilə ifadə edin, ikinci tənlikdə y bəsn iki ifadə alınacaq: parabola üçün  $y = 4x^2 - 2$ , çevrənin yuxarı yarımhissəsi

üçün  $y1 = 4 + \sqrt{9 - (x - 1)^2}$ , aşağı yarımhissəsi üçün isə  $y2 = 4 - \sqrt{9 - (x - 1)^2}$ .

• [-2,4] parçasında üç funksiyanın qiymətlər cədvəlini qurun:

14	4	4
2	6,236068	1,763932
-2	6,828427	1,171573
2	7	1
14	6,828427	1,171573
34	6,236068	1,763932
62	4	4
	14 2 -2 2 14 34 62	14     4       2     6,236068       -2     6,828427       2     7       14     6,828427       34     6,236068       62     4

• Qiymətlər cədvəlindəki verilənlər əsasında üç nöqtəvi qrafik qurun:



2. Diaqram əsasında təqribi olaraq kəsişmə nöqtələrinin koordinatlarını tapın. 3. Verilən tənliklər sistemini aşağıdakı şəkildə yazın:

$$\begin{cases} y - 4x^2 + 2 = 0, \\ (y - 4)^2 + (x - 1)^2 - 9 = 0 \end{cases}$$

- 4. Birinci nöqtənin x koordinatını A8 oyuğuna, y koordinatını A9 oyuğunda yerləşdirin, oyuqları x,y adlandırın.
- 5. B8 oyuğunda A8:A9 oyuqlarına istinad etməklə birinci tənliyin sol tərəfini yerləşdirin, B9 oyuğunda ikinci tənliyin sol tərəfini yerləşdirin.
- 6. B10 oyuğuna məqsəd funksiyasını-tənliklərin sol tərəflərinin kvadratlarının cəmini yerləşdirin. Bu oyuğu KPИТЕРИЯ adlandırın. Qeyd edək ki, f(x) = 0 şəklinə gətirilmiş tənliyin sol tərəfinin kvadratlarşnşn cəmi 0-a bərabərdirsə onda onun həlli vardşr. Exel proqramşnda kvadratlar cəmini hesablamaq üçün CYMMKB funksiyasından istifadə edilir.
- A8:A9 oyuqlarında başlanğıc yaxınlaşmanı dəyişərək hər bir kəsişmə nöqtəsi üçün həllin axtarışını yerinə yetirin. Nəticəni Nöqtə 1, Nöqtə 2, Nöqtə 3, Nöqtə 4 adları ilə saxlayın.

	Nöqtə 1	Nöqtə 2	Nöqtə 3	Nöqtə 4
Dəyişənlər:				
X	-0.966213	-1.396799	0.866456	1.496533
Y	1.734372	5.804258	1.002973	6.958534
Nəticə:				
Kriteriya	8.8876E-07	3.6347E-09	1.4383E-10	2.8572E-07

8. Son nəticəni aşağıdakı cədvəldəki kimi göstərin:

#### Tapşırıq 10. Excel proqramının vasitəsilə tənliyin həlli

**Məsələ.**  $x^{a}-3x^{2} + x = -1$  tənliyinin həllini tapın.

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- İşçi kitaba BCTABKA→ЛИСТ әmri ilə yeni işçi vərəq əlavə edin və bu vərəqi TƏNLİYİN HƏLLİ adlandırın.
- 3. A1 oyuna 0 qiymətini yerləşdirin.
- Asılı olmayan dəyişən kimi A1 oyuğuna istinad edərək B1 oyuğuna tənliyin sol tərəfini yazın. Uyğun düstur =A1^3-3\*A1^2+A1 olacaqdır.
- 5. СЕВИС  $\rightarrow$ ПОДБОР ПАРАМЕТРА  $\Rightarrow$ mrini verin.
- 6. Açılan dialoq pəncərəsinin УСТАНОВИТЬ В ЯЧЕЙКЕ sahəsində B1, ЗНАЧЕНИЕ sahəsində -1, ИЗМЕНЯЯ ЗНАЧЕНИЕ ЯЧЕЙКИ sahəsində A1 göstərin.
- OK düyməsini sıxın, nəticəyə PE3УЛЬТАТ ПОДБОРА ПАРАМЕТРА pəncərəsində baxın. Alınan qiyməti saxlamaq üçün OK düyməsini sıxın.
- 8. Al oyuğuna digər qiymətlər, məsələn, 0.5 və ya 2 yazmaqla hesablamaları təkrar yerinə yetirin. Nəticələr üst-üstə düşürmü? Fərqi nə ilə izah etmək olar?
- 9. İşçi kitabı yadda saxlamalı.

# Tapşırıq 11. Parametrin seçilməsi

Burada  $x^3 - sinx - 0.5 = 0$  tənliyinin həllinin axtarılması Excel 2007 versiyasından verilmişdir. Bu versiyadan istifadə etdikdə həllin tapılması aşağıdakı ardıcıllıqla yerinə yetirilir:

- 1. Excel proqramını yükləyin.
- 2. Funksiyanın qiymətlər cədvəlini qurun.
- 3. Funksiyanın qrafikini qurun. Qrafikə əsasən təqribi

olaraq x=1 qiymətini tənliyin həlli oduğunu müəyyən edin. Parametrin seçilməsi üsulu ilə arqumentin F2 oyuğunda yerləşən qiymətini müəyyən etmək lazımdır ki, bu qiymət üçün funksiyanın F3 oyuğunda yerləşən qiyməti sıfra bərabər olmalıdır.



4. Сервис  $\rightarrow$  Подбор параметра...  $\Rightarrow$  mrini verin.

Подбор параметра	? 🔀
Установить в <u>я</u> чейке:	F3 💽
Зна <u>ч</u> ение:	0
<u>И</u> зменяя значение ячейки:	\$F\$2  📧
ок	Отмена

 Подбор параметра panelinin Значение sahəsində funksiyanın tələb olunan qiymətini-O qiymətini daxil edin. Изменяя значение ячейки sahəsində oyuğun \$F\$2 mütləq ünvanını daxıl edin. Burada arqumentin qiymətləri seçilir.

Результат подбора п	араметра	? 🔀
Подбор параметра для яч Решение найдено.	чейки F3.	Шаг
Подбираемое значение: Текущее значение:	0 -3,8731E-05	Пауза
(	ОК	Отмена

- 6. **Результат подбора параметра** panelində götürülən və alınan qiymət barədə informasiya görünəcək.
- 7. Arqument üçün F2 oyuğunda 1,1185 qiyməti yaranacaqdır.

# LABORATORİYA İŞİ №10

#### MS Excel proqramında diaqram və qrafiklərin qurulması

#### Tapşırıq1. Eksperimental qrafikin qurulması

- 1. Excel proqramını yükləyin və əvvəlcədən yaradılmış **qrup 852.xls** işçi kitabını açın.
- İstifadə olunmamış işçi vərəqin yarlıkı üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla işçi vərəqə EKSPERİMENTİN EMALI adını verin (əgər boş işçi vərəq olmazsa BCTABKA →ЛИСТ əmrilə işçi kitaba yeni işçi vərəq əlavə edin).
- 3. A sütununa Al oyuğundan başlayaraq müəyyən sonlu sayda ixtiyari ədədlər daxil edin.
- 4. B sütununa B1 oyuğundan başlayaraq funksiyanın ixtiyari qiymətlərini daxil edin.
- 5. A və B sütununun bütün dolmuş oyuqlarını seçin.

- 6. Standart alətlər panelində MACTEP ДИАГРАММЫ nişanını sıxın.
- 7. ТИП siyahısından ТОЧЕЧНАЯ seçin (ВИД palitrasından orta bəndi seçin, birinci sütunda). ДАЛЕЕ düyməsini sıxın.
- Oyuqların diapazonu əvvəlcədən seçilmişdir, ona görə diaqramlar ustası verilənlərin yerləşməsini müəyyən edir. РЯД vərəqində ИМЯ sahəsində РЕ-ЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ göstərin. ДАЛЕЕ düyməsini sıxın.
- ЗАГОЛОВКА vərəqini götürün. НАЗВАНИЕ ДИАГРАММЫ sahəsində ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬ-НЫЕ ТОЧКИ başlığını yazın. ДАЛЕЕ düyməsini sıxın.
- 10. ОТДЕЛЬНОМ çeviricisini bərpa edin. ГОТОВО düyməsini sıxın.
- 11. Dioqramın ayrıca vərəqdə qurulmasına əmin olun. Qurulmuş əyri üzərində mausun sol düyməsini sıxın (verilənləri seçmək üçün).
- ФОРМАТ→ ВЫДЕЛЕННЫЙ РЯД әmrini verin. ВИД vərəqini açın.
- 13. ЛИНИЯ panelində ЦВЕТ palitrasını açın və qırmızı rəngi seçin. ТИП ЛИНИЯ siyahısından ПУНКТИР seçin.
- 14. MAPKEP panelində ΤИΠ MAPKEP siyahısından üçbucaq markerini seçin. ЦВЕТ palitrasında və ΦΟΗ palitrasında yaşıl rəngi seçin.
- 15. Ok-nı sıxın, verilənlər sırasından götürün və qrafikin dəyişməsinə fikir verin.
- 16. İşçi kitabını yaddaşda saxlayın.

# Tapşırıq 2. Ən kiçik kvadratlar üsulu ilə verilənlərin analizi

**Məsələ.** Verilmiş funksiya və asılı olmayan dəyişənin verilmiş qiymətləri üçün y = ax + b düz xətti şəklində ən yaxşı yaxınlaşmanı və  $y = ba^x$  şəklində eksponensial yaxınlaşmanı təyin etməli.

- 1. Пуск → Программы → Excel əmrilə Excel proqramını yükləyin və əvvəlki tapşırıqda yaratdığınız **qrup 852.xls** işçi kitabını açın.
- İşçi kitabın EKSPERİMENTİN EMALI adlandırılan işçi vərəqinin nişanı üzərində mausun sol düyməsini bir dəfə sıxmaqla onu açın.
- 3. C1 oyuğunu aktivləşdirin və düsturlar sətrində ВСТАВКА ФУНКЦИИ düyməsini sıxın.
- Funksiyalar ustasının pəncərəsində ССЫЛКИ И MACCИBЫ kateqoriyasını və ИНДЕКС funksiyasını verin.Yeni dialoq pəncərəsində parametrlər yığımının birinci variantını götürün.
- Mətn kursorunu APΓYMEHTЫ ΦΥΗΚЦИИ pəncərəsində parametrləri daxil etmək üçün birinci sahədə yerləşdirin və düsturlar sətrinin açılmış siyahısında ДРУГИЕ ФУНКЦИИ bəndini götürün.
- 6. Funksiyalar ustasının köməyilə СТАТИСТИЧЕС-КИЕ kateqoriyasından ЛИНЕЙН funksiyasını seçin.
- ЛИНЕЙН funksiyasının birinci parametri olaraq B sütununun oyuqlarındakı qiymətlərdən ibarət diapazonu seçin.
- ЛИНЕЙН funksiyasının ikinci parametri olaraq A sütununun oyuqlarındakı qiymətlərdən ibarət diapazonu seçin.
- Düsturlar sətrində mətn kursorunun yerini elə dəyişdirin ki, o ИНДЕКС funksiyasının adı üzərində

yerləşsin. ИНДЕКС funksiyasının ikinci parametri olaraq 1 ədədini verin. АРГУМЕНТЫ ФУНКЦИИ pəncərəsində OK düyməsini sıxın. ЛИНЕЙН funksiyasını düz xəttin əmsallarını iki elementdən ibarət massiv şəklində göstərin. ИНДЕКС funksiyasının köməyilə lazımi elementi götürün.

- 10. D1 oyuğunu aktivləşdirin. 3-9 bəndlərində təsvir olunan əməlyyatları təkrar edin ki, nəticədə həmin oyuqda = ИНДЕКС(ЛИНЕЙН (B1:B20); 2) düsturu yaransın. Bunu əl ilə də etmək olar. Bu halda C1 və D1 oyuqlarında uyğun olaraq y = ax + b şəklli ən yaxşı yaxınlaşmanın *a* və *b* əmsalları hesablanmış olur.
- 11. C2 oyuğunu aktivləşdirin. 3-9 bəndlərində təsvir olunan əməlyyatları təkrar edin və ya əl ilə = ИНДЕКС (ЛГРФПРИБЛ (В1:В20; А1: А20); 1) düsturunu daxil edin.
- 12. D2 oyuğunu aktivləşdirin. 3-9 bəndlərində təsvir olunan əməliyyatları təkrar edin və yaxud əl ilə = ИНДЕКС (ЛГРФПРИБЛ (В1:В20; А1: А20);
  2) düsturunu daxil edin. Bu halda C2 və D2 oyuqlarında uyğun olaraq şəkilli ən yaxşı eksponensial yaxınlaşmanın *a* və *b* əmsalları hesablanmış olur.

# LABORATORİYA İŞİ № 11 İnternetdən informasiyanın alınması

#### Tapşırıq 1.Açar sözlərinə görə informasiya axtarışı

- 1. İnternet Explorer proqramını yükləyin.
- 2. Ünvanlar sətrində **http://www.yandex.ru**/ yazın və **Переход** düyməsini sıxın.
- 3. Yüklənmiş sahəyə diqqətlə baxın,açar sözlərin daxil edilməsi üçün olan *sahəni* və axtarış üçün olan *düy*-

*məni* tapın. Məqsədimiz sadə mexanizmlərə aid olan Web-səhifəni axtarmaqdan ibarətdir.

- 4. Açar sözləri üçün nəzərdə tutulmuş sahədən простые механизмы sözünü daxil edin.
- 5. Найти düyməsini sıxın.
- 6. Axtarışın nəticəsinə baxın.
- 7. Birinci hiperistinad üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- 8. Yüklənmiş səhifəyə baxın.
- Яндекс axtarış sistemi həmişə tapılan səhifəni ayrıca pəncərədə açır. O pəncərəni bağlayın və axtarışın nəticəsinə qayıdın.
- 7-9 bəndlərini təkrar edin və beş hiperistinada baxın. Bu səhifələrdən hansının faydalı olmasına fikir verin.
- 11. Alətlər panelindən Поиск düyməsini sıxın.
- 12. 4-сü bənddəki açar sözü Поиск panelinin sahəsindən daxıl edin.
- 13. Axtarışa başlamalı düyməsi üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- 14. Axtarışın nəticələrini müqayisə edin.
- 15. Адрес panelində (yəni ünvanlar panelində) find sözünü və 4-cü bənddəki açar sözü (простые механизмы) daxil edin. Переход düyməsini sıxın.
- 16. Nə baş verdiyini izah etməyə çalışın.

# Tapşırıq 2.Elektron poçt üçün qeydiyyat yazısının yaradılması

- 1. Outlook Express programını yükləyin.
- 2. **Сервис** $\rightarrow$  **Учетные** записи əmrini verin.
- 3. Açılan Учетные записи в Интернете dialoq pəncərəsində Добавить düyməsini sıxın və bu

halda açılan siyahıdan **Почта...**bəndini seçin (bu siyahıda başqa bəndlər də vardır).

- 4. Açılan dialoq pəncərəsində **Введите имя** sahəsində adınızı və familiyanızı daxil edin.
- 5. Далее düyməsini sıxın.
- 6. Электронная почта sahəsində elektron poçt ünvanınızı daxil edin.
- 7. Далее düyməsini sıxın.
- 8. Daxil olan və göndərilən məlumatlar üçün istifadə olunan poçt serverinin adını daxil edin. Əgər bir serverdən istifadə olunursa hər iki sahədə həmin serverin adını daxil edin.
- 9. Далее düyməsini sıxın.
- 10. Elektron poçta çıxış üçün istifadəçi adını və parolu daxil edin. Запомнить пароль bayraqcığını bərpa edin.
- 11. Далее düyməsini sıxın. Готово düyməsini sıxın.
- 12. Почта vərəqini açın. Qeydiyyat yazısının yaranmasına əmin olun. Закрыть düyməsini sıxın.

# Tapşırıq 3. Məlumatların elektron poçtla göndərilməsi və alınması

- 1. Outlook Express programını yükləyin.
- 2. Папки panelində Входящие qovluğunu seçin.
- Alətlər panelində Создать ... düyməsini sıxın.Bu halda iki hissədən ibarət Создать сообщение adlı dialoq pəncərəsi açılır.
- Тема sahəsində, məsələn, "İnformatika" sözünü daxil edin (fikir verin ki, bu halda pəncərənin başlığı dəyişir və pəncərə başlığı İnformatika olur).
- 5. **Komy** sahəsində elektron poçt ünvanını (özünüzünkü də ola bilər) daxil edin.

- Məlumatın yerləşdirilməli olduğu sahəyə (yəni ikinci hissəyə) ixtiyari informatika ilə bağlı asan yadda qala bilən bir mətn, məsələn, "İnformasiya obyektiv verilənlərlə odekvat subyektiv metodun qarşılıqlı təsirindən yaranan məhsuldur" mətnini daxil edin.
- Mətni daxil etdiyiniz pəncərədəki alətlər panelində Отправить düyməsini sıxın.
- 8. *Outlook Express* proqramının əsas pəncərəsindəki Доставить почту düyməsini sıxın.
- Yaradılan məlumatın göndərilməsi və düşən məlumatın serverdə axtarılması prosesini izləyin. Bu proseslərin gedişi açılan pəncərədə əks olunur.
- 10. Əmin olun ki, indicə göndərdiyiniz məlumat düşən məlumatların siyahısında yaranmışdır.
- 11. Siyahıdan bu məlumatı seçin və onun məzmunu ilə aşağı paneldə tanış olun.
- 12. Məlumata ayrıca pəncərədə baxmaq üçün məlumatın başlığı üzərində mausun sol düyməsinin ardıcıl olaraq iki dəfə sıxın.
- 13. Məlumatın pəncərəsini bağlayın.

# LABORATORİYA İŞİ №12

#### Web-sənədlərin nəşri

Hal-hazırda İnternetdən müxtəlif bilik sahələrindən məlumatlar almaq üçün informasiya mənbəyi kimi istifadə olunur. İnternetin serverlərindəki sənədlərin böyük əksəriyyəti *hipermətn* formatına malikdir. İnternetin bu cür formatda olan sənədlərin *ötürülməsinin idarəolunması xidməti Worlr Wide Web* (*WWW*) adlanır. Aralarında hipermətn əlaqə olan Websənədlər yığımı bu terminlə və ya *WWW* mühiti adı ilə adlanır.

*WWW* mühiti mərkəzləşdirilmiş struktura malik deyildir, bu mühit öz mate-riallarını İnternetdə yerləşdirənlər tərəfindən

genişləndirilir və **WWW** -yə informasiya fəzası kimi baxıla bilər. *Web*-sənədlər İnternetə daimi qoşulmuş kompyuterlərdə - *Web*serverlərdə saxlanılır. Web-serverlərdə yalnız ayrıca bir sənəd deyil, qarşılıqlı əlaqədə olan *sənədlər qrupu* saxlanılır. Bu cür qrup *Web*-qovşaq (*Web-sayt* və ya sadəcə *sayt*) adlanır. Hazırlanmış materialın *Web*-qovşaqda yerləşdirilməsi *Web-nəşr* adlanır.

*Web-səhifə*. *WWW*-nin ayrıca bir sənədi *Web-səhifə* adlanır. Bu sənəd adətən özündə mətn, qrafik, multimediya və s.kimi obyektləri yerləşdirir. Web-səhifələrin yaradılması üçün xüsusi *HTML* (*HyperText Markup Language*) dilindən istifadə olunur. Bu dilin *teq* adlanan əmrlərinin köməyilə sənədin məntiqi strukturu təsvir olunur.

*Hiperistinad. WWW*-nin əsas fərqləndirici xüsusiyyəti onun bir sənəddən *mövzu üzrə onunla bağlı* olan digər sənədə keçməyə imkan verən vasitələrinin olmasıdır. Sənədlər arasında əlaqə hipermətn istinad vasitəsilə həyata keçirilir. Hipermətn istinad dedikdə sənədin seçilmiş bir fraqmenti başa düşülür ki, başqa bir Web-sənədin ünvanı ilə əlaqəlidir. Sənədin fraqmenti *mətn* və ya *illüstrasiya* ola bilər. Hiperistinaddan istifadə etmək üçün mausun göstəricisini onun üzərinə gətirib mausun sol düyməsini sıxmaq lazımdır. Hiperistinadın mexanizmi elədir ki, *WWW*-yə görə konkret səhifənin ünvanını bilmədən bir-birinə yaxin mövzudan-mövzuya keçərək səyahət etmək mümkündür.

# Tapşırıq 1. Sadə Web-səhifənin yaradılması

- 1. Блокнот mətn redaktorunu buraxın (Пуск →Программы→ Стандартные →Блокнот).
- 2. Aşağıdakı sənədi daxıl edin:

<HTML> <HEAD> <TITLE> Informatika </TITLE>

#### </HEAD> <BODY>

İnformasiya obyektiv verilənlərlə adekvat subyektiv metodun qarşılıqlı təsirindən yaranır. İnformasiyanın xassələri verilənin və metodun xassələrindən asılıdır. Ümumi informatika nöqteyi-nəzərindən informasiyanın *obyektivlik, tamlıq, yə-qinlik, mümkünlük, adekvatlıq* və *aktuallıq* kimi xassələri vardır.

#### </BODY> </HTML>

- 1. Bu sənədi **first.htm** adı ilə saxlayın.
- 2. *İnternet Explorer* proqramını buraxın (Пуск $\rightarrow$  Программы $\rightarrow$ *İnternet Explorer*).
- 3. Файл→ Открыт əmrini verin.Обзор düyməsi üzərində mausun sol düyməsini sıxın və **first.htm** faylını açın.
- 4. Bu faylın –sadə *HTML* sənədinin necə əks olunmasına baxın.TİTLE elementinin məzmunu harada əks olunur? BODY elementinin məzmunu harada əks olunur?

# LABORATORİYA İŞİ №13

#### MS Access 2003 verilənlər bazası ilə iş

Verilənlər bazası ilə verilənlər bazasının idarəolunması sistemləri (VBİS) sıx əlaqəlidir. VBİS yeni bazanın sturukturunun yaradılması, onun doldurulması, redaktə olunması və informasiyanın vizuallaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuş proqram vasitələrinin kompleksidir. Bazada informasiyanın vizuallaşdırılması dedikdə verilmiş kriteriyaya uyğun olaraq bazadan verilənlərin seçılməsi, onların nizamlanması, tərtib olunaraq çıxış qurğusuna verilməsi bə ya əlaqə kanalı ilə ötürülməsi başa düşülür.

#### Tapşırıq 1. Baza cədvəlinin yaradılması

Hazır hissələrdən fərdi kompyuter yığılmasını yerinə yetirən kiçik müəssisənin rəhbəri iki komplektləşdirici cədvələ əsaslanan verilənlər bazasının işlənməsini sifariş edir. Bir cədvəldə müştərilər üçün hazır hissələrin xüsusiyyətlərini əks etdirən verilənlər saxlanılır-burada hazır hissələrin *poзычный* qiyməti göstərilir. İkinci cədvəl müəssisənin fəaliyyətinin nəticələrinin analizi üçün nəzərdə tutulmuşdur - burada hazır hissələrin biryerdən qiymətləri və mal göndərənlər barədə qısa məlumatlar verilir (müəssisənin müştərilərinin bu cədvəllərin verilənlərinə çıxışı yoxdur).

- 1. Microsoft Access programını yükləyin.
- 2. Создание файла panelində Новая база данных üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- Файл новой базы данных pəncərəsində \ Мои документы qovluğunu seçin və fayla Комплектующие adını verin. Əmin olun ki, faylın tipi olaraq Базы данных Microsoft Access götürülür və Создат düyməsini sıxın. Yeni- Комплектующие: базы данных pəncərəsi açılır.
- 4. Таблицы panelini açın.
- 5. Создание таблицы в режиме конструктора işarəsi üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxın. Bu halda cədvəlin sturukturunu qurmaq üçün blank açılır.
- Birinci cədvəl üçün sxemdə göstərilən sahələri daxil edin. Ona fikir verin ki, bu halda Цена sahəsi pul tipində deyil ədədi tipdə verilmişdir. Pul tipinə aid olan verilən manatla ifadə olunan ölçüyə malikdir (əgər iş *Microsoft Access* proqramının Rusiyada

lokallaşmış versiyasında yerinə yetirilirsə). Lakin hesablama texnikasının hissələrinin dəyərlərinin bu ölçü vahidi ilə ifadə olunması qəbul olunmamışdır. Ona görə "şərti vahidlərdən"istifadə olunur. Bu halda ədədi tip sahədən istifadə etmək münasibdir.

Sahənin adı	Sahənin tipi
Komponent	Mətn
Model	Mətn
Zsas parametr	Ədədi
Qiymət	Ədədi

- Цена sahəsində mausun sol düyməsini sıxın. Blankın aşağı hissəsində Число десятичных знаков xassəsi olaraq 2 götürün.
- Qurulacaq Таблица поставщиков adlı cədvəl ilə əlaqə qurmaq üçün açar sahəni vermək lazımdır. Burada heç bir sahə aşkar olaraq "unukal ada" iddialı olmadığına görə Компонент və Модель sahələrinin kombinasiyasından istifadə edək. Blankın yuxarı hissəsində SHİFT düyməsini sıxılı saxlamaqla hər iki sahəni seçin. Mausun sol düyməsini sıxmaqla kontekst menyunu açın və oradan Ключевые поля bəndini seçin.
- 9. Конструктор pəncərəsini bağlayarkən cədvələ Комплектующие adını verin.
- 5-9 bəndlərindəki əməliyyatları təkrar edərək Поставщики adlı cədvəl yaradın. Bu cədvələ sxemdə göstərilən sahələri daxil edin. Ona fikir verin ki, telefon nömrəsi sahəsi mətn tiplidir, baxmayaraq ki, adətən telefon nömrələri rəqəmlərlə yazılır. Bu onunla bağlıdır ki, onlar ədədi məzmuna malik deyil. Telefon nömrəsi qiymətcə müqayisə olunmur, bir nömrədən digəri çıxılmır və s. Bu tipik mətn sahə-

sidir. Açar sahəni vermək olar - bu məsələdə o tələb olunmur.

Sahənin adı	Sahənin tipi
Komponent	Mətn
Model	Mətn
Topdansatış qiymət	Ədədi
Mal göndərən	Ədədi
Telefon	Mətn
Ünvan	Mətn
Qeyd	MEMO sahəsi

11. Комплектующие: базы данных pəncərəsində növbə ilə yaradılmış cədvəlləri açın və onları 3-4 yazısı olmaqla təcrübi məzmunla doldurun.

#### Tapşırıq 2. Cədvəllərarası əlaqənin yaradılması

- 1. Microsoft Access programını yükləyin.
- 2. Создание файла panelində Открытие файла bölməsində Комплектующие verilənlər bazasının adı üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- 3. Комплектующие: базы данных pəncərəsində Таблицы panelini acın. Əmin olun ki, orada əvvəlcə yaratdığınız Комплектующие və Поставщики cədvəllərinin nişanları iştirak edir.

Alətlər panelində Схема данных düyməsini axtarın. Əgər çətinlik varsa menyu sətrindən Сервис $\rightarrow$ Схема данных əmrini verin. Bu üsulların birindən istifadə edərək Схема данных pəncərəsini açın. Bu pəncərə ilə birlikdə Добавление таблицы pəncərəsi açılır. Burada **Таблицы** hissəsindən aralarında əlaqə yaradılacaq cədvəllərin adını seçmək olar.

- 4. Добавить düyməsini sıxmaqla Комплектующие və Поставщики seçin. Схема данных pəncərəsində bu cədvəllərin sahələrinin siyahısı açılır.
- 5. SHİFT düyməsinin sıxılı vəziyyətində Комплектующие cədvəlində iki sahəni- Компонент və Модель sahələrini seçin.
- 6. Bu sahələri **Поставщики** cədvəlinin sahələri siyahısına sürükləyin. Mausun düyməsini buraxan kimi avtomatik olaraq **Изменение связей** dialoq pəncərəsi açılır.
- 7. Изменение связей pəncərəsinin sağ panelində Компонент və Модель sahələrini seçin. Обеспечение целосности данных hissəsində bayraqcığı bərpa etməyin.
- Изменение связей dialoq pəncərəsində Создать düyməsi üzərində mausun sol düyməsini sıxın. Схема данных pəncərəsində əmələ gələn əlaqəyə baxın. Əmin olun ki, əlaqə xəttini mausun sol düyməsini sıxmaqla seçmək olar, sağ düyməni sıxdıqda isə kontekst menyu açılır ki, əlaqəni pozmağa və ya onu redaktə etməyə imkan verir.
- 9. Схема данных pəncərəsini bağlayın. *Microsoft Access* proqramını bağlayın.

# Tapşırıq 3. Seçməyə görə sorğunun yaradılması

Bu tapşırıqda biz tutumu 60 G baytdan yuxarı,qiyməti isə 150 şərti pul vahidindən az olmaqla sərt disklərin seçilməsi üçün sorğu yaradacağıq.

1. Microsoft Access proqramını yükləyin.

- 2. Создание файла panelində Открытие файла bölməsində Комплектующие verilənlər bazasının adı üzərində mausun sol düyməsini sıxın.
- 3. Комплектующие: базы данных pəncərəsində Запросы panelini açın. Создание запросы в режиме конструктора işarəsi üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla nümunəyə görə sorğu blankını açın. Bununla eyni vaxtda Добавление таблицы dialoq pəncərəsi açılır.
- Добавление таблицы pəncərəsində Поставщики cədvəlini seçin və Добавить düyməsi üzərində mausun sol düyməsini sıxın. Добавление таблицы pəncərəsini bağlayın.
- Поставщики cədvəlinin sahələri siyahısından nəticə (yığım) cədvəlinə daxil olunacaq cahələri seçin: Модель, Цена оптовая, Поставщик, Телефон. Bunların seçilməsi sahələrin adları üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla yerinə yetirilir.
- Компонент sahəsinin seçilməsi üçün şərti verin. Uyğun sətirdə (blankın aşağı hissəsində условие отбора sətrində) Жесткий диск daxil edin. Cədvəldən bütün mallar deyil, yalnız sərt disklər seçilir.
- Цена оптовая sahəsinin seçilməsi üçün şərti verin. Uyğun sətirdə <150 daxil edin. Cədvəldən yalnız qiyməti 150 şərti pul vahidindən kiçik olan malların adı seçilir.
- Biz əsas istifadəçi parametrini sərt diskin tutumunun seçilməsi şərtini də verməliyik. Lakin Поставщики cədvəlində belə sahə yoxdur. Digər tərəfdən həmin cədvəldə Модель sahəsi vardır ki, malın parametrlərini birqiymətli olaraq müəyyən edir. Модель sahəsinin Комплектующие sahəsi ilə əlaqə yaratmasına görə, biz Основной пара-

**метр** sahəsinə, onu digər cədvəldən alaraq sorğu daxil etmək imkanı əldə edirik (*Основной пара-метр Комплектующие* cədvəlinin sahəsidir).

Blankın yuxarı hissəsində **Комплектующие** cədvəlinin sahələri siyahısına *sorğu* əlavə edin. Bunun üçün blankın yuxarı hissəsində mausun sağ düyməsini sıxın və açılan kontekst menyunun düymənin Добавить таблицу bəndini seçin. Bu halda bizə tanış olan Добавление таблицы pəncərəsi açılır. Oradan Комплектующие cədvəlini götürün.

- Комплектующие cədvəlinin sahələri siyahısında Основной параметр sahəsi üzərində mausun sol düyməsini ikiqat sıxmaqla bu sahəni blanka daxıl edin.
- 10. Основной параметр sütununun Условие отбора sətrində >60 şərtini (diskin tutumu 60 Gqabaytdan çoxdur şərti) daxil edin.
- 11. Blankı bağlayın. Sorğunu bağlayarkən ona **Выбор** комплектующих adını verin.
- 12. Комплектующие:базы данных pəncərəsində yenicə yaratdığınız sorğunu açin və yığım cədvəlinə baxın. Onun məzmunlu olması 1 tapşırığında Комплектующие və Поставщики cədvəlləri doldurularkən nəyin daxil edilməsindən asılıdır. Əgər heç bir mala seçmə şərti uyğun gəlmirsə və alınan yığım cədvəli verilənlərə malik deyilsə, onda baza cədvəllərini açın və onları sorğu işinin yoxlanmasına imkan verən model verilənlərlə doldurun.
- 13. Tədqiqatı sona çatdıraraq bütün açıq obyektləri bağlayın və *Microsoft Access* proqramını ilə işi başa çatdırın.

#### Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

- FAA\_VB adlı verilənlər bazası yaradın (Məsələn, ƏLİYEV M. M. VB). Bu bazada usta poqramın köməyilə Şifr, Familiya, Ad, Atasının adı, Şəhər, Telefon sahələrindən ibarət olan Tələbələr FAA adlı cədvəl yaradın. Yaradılmış FAA\_VB bazası əsasında aşağıdakı tapşırıqları yerinə yetirin:
- Tələbələr\_FAA cədvəlinə verilənlərin daxil edilməsi üçün форма yaradın, onun köməyilə cədvələ 10-15 ixtiyari yazı\_daxil edin.
- 2) **Tələbələr\_FAA** cədvəlinə *Doğum tarixi, Təqaüd, Yataqxana* sahələrini daxil edin, orada ixtiyari qiymətlər verin.
- Yataqxanada yaşayan tələbələr sorğusunu yaradın. Bu halda ekrana yalnız Familiya (əlifba sırası ilə) Ad, Atasının adı sahəsini çıxarın.
- Familiya (əlifba sırası ilə) Doğum tarixi, Telefon sahələrindən ibarət olan Təqaüd almayan tələbələr hesabatını yaradın.

# LABORATORİYA İŞİ №14

# PowerPoint proqramı ilə iş

Microshoft Office paketinin tərkibinə Microsoft Power-Point təqdimatlarının yaradılmasına imkan verən proqram daxıldir. Təqdimat mühazirə, məruzə və çıxış etmək üçün özündə illüstrativ materialları olan slaydlar yığımıdır.

**Microsoft PowerPoint** yükləndikdə avtomatik olaraq yalnız bir slayddan ibarət olan boş təqdimat yaranır.

Ekranda pəncərənin sol tərəfi naviqasiya üçün nəzərdə tutulmuşdur. Orada slaydların münatürü, eskizi və ya başlığı göstərilir.

Əlavə slayd yaratmaq üçün menyunun Главная bəndinə aid olan Слайды qrupundakı Создать слайд düyməsini və ya sağdakı qara üçbucağı sıxmaq və slaydın tipini seçmək kifayətdir.

Təqdimatların nümayişinə başlamaq üçün Показ слайдов bəndinə aid olan Начать показ слайдов əmrindən və ya F5 düyməsindən istifadə olunur. Slaydların nümayişini istənilən vaxt başa çatdırmaq üçün ESC sıxmaq lazımdır.



#### Tapşırıq 1. Microsoft PowerPoint 2007 proqramında təqdimatların yaradılması

- 1. Microsoft PowerPoint 2007 təqdimat redaktorunu yükləyin.
- 2. İxtiyari şablon əsasında təqdimat yaradın (Кнопка Microsoft Office→ Создать→ Установленные шаблоны). Yaradılmış slaydlara baxın.
- 3. İkinci slaydın məzmununu dəyişin.
- Menyunun «Показ слайдов» bəndindən istifdə edərək slaydların nümayiş etdirilməsi imkanlarını öyrənin (Сначала, с текущего слайда, Произволь-

ный показ, Настройка демонстрации). Slaydların birindən digərinə keçid mausun sol düyməsini sıxmaqla həyata keçirilir. Slaydların nümayişini ESC düyməsinin köməyilə başa çatdırmaq olar.

- «Вид» menyusunun «Режимы просмотра презентации» bəndinin köməyilə «Страницы заметок», «Сортировщик слайдов» rejimlərini öyrənin. İkinci slaydda vaxt və tarixi qeyd edin (*Вставка*→ *Текст*→ *Дата и время*). Slaydların çeşidlənməsi rejimini aktivləşdirin. Üçüncüdən başlayaraq bütün slaydları ləğv edin (Delete düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlayaraq slayd üzərində mausun sol düyməsini sıxmaqla).
- 6. Birinci slayda keçin. Qalan üç slayddakı mətnin sahəsini özünüz doldurun. Birinci slayda qayıdın.
- 7. Slaydlara keçidi dəyişin (*Анимация*  $\rightarrow$  *Переход*  $\kappa$  *этому слайду*).
- 8. Slayd başlığının əmələ gəlməsini dəyişdirin (Анимация→ Анимация→ Настройка анимации).
- 9. Qalan slaydlarda mətnin qurulmasını və keçidi dəyişin.
- 10. Təqdimatı nümayişə buraxın.
- 11. Yoxlama rejimində slaydları nümayiş etdirin (*По-каз слайдов*→ *Настройка времени*). Запустите презентацию на демонстрацию по времени слайдов.
- 12. Birinci və ikinci slayd arasına bir slayd yerləşdirin (Главная→ Слайды→ Создать слайд). Onu tərtib edin.
- Üçüncü slaydı gizlədin (Показ слайдов→Настройка→Скрыть слайд).
- 14. Təqdimatı nümayişə buraxın.
- 15. Slaydlara yeni dizayn şablonu tətbiq edin ( $\mathcal{A}u$ зайн $\rightarrow$  *Tемы*).

- 16. Заголовок и объект rejimindən istifadə edərək təqdimata yeni slayd əlavə edin. Bu slayd üçün şəkil formasında xüsusi fon yaradın (Дизайн $\rightarrow \Phi o \mu$ ).
- 17. «Создать слайд» düyməsinin köməyilə bir neçə slayd əlavə edin, belə ki, onların sayı 6-9 osun. Slaydlarda şəkil, diaqram, Smart Art obyektləri yerləşdirin.
- 18. İkinci slaydda iki fiqur yerləşdirin: sağa ox və sola ox.
- Sağa ox fiquruna «Перейти на следующий слайд» (Вставка→ Связи→ Действия→ Перейти на следующий слайд), sola ox fiquruna isə — «Перейти на предыдущий слайд» әтгlərinin yerinə yetirilməsi təyinatlarını verin.
- 20. Mübadilə buferinin köməyilə bu düymələri qalan slaydlara da köçürün. Slaydları nümayiş etdirin. İnteraktiv düymələrin işini yoxlayın.

# Sərbəst işlər üçün tapşırıqlar

Aşağıdakı tələbləri nəzərə almaqla verilən mövzulara görə təqdimatlar yaradın:

- Slaydların sayı 15-dən az olmamalıdır;
- Təqdimatlar məzmunlu olmalıdır;
- Təqdimatın hər bir slaydı təkrarolunmaz səhifə olmalıdır;
- hər bir slayda təqdimatı yaradan tələbənin adını daxil edilməlidir;
- Təqdimat mündəricat-slayda malik olmalıdır ki, buradan da həm hər bir ayrıca slayda, həm də slaydların ayrıca bölməsinə (qrupuna) keçmək mümkün olsun;
- Təqdimatın hər bir slaydından mündəricat-slayda qayıtmaq imkanı olmalıdır;

- Hər bir slayd üçün unikal keçid forması olmalıdır;
- Təqdimatın slaydlarında təkrarlanan effektlərdən istifadə olunmasına yol verilməməlidir;

Varı-	Təqdimatların adı
antlar	
1	Kompyuterlərin yaranma tarixi
2	Kompyuterlərin arxitekturası
3	Monitorlar və printerlər
4	Prosessorlar
5	Ana plata
6	Printerlər
7	Skaynerlər
8	Səs kartı və multimedia
9	Xarici informasiya daşıyıcıları və yaddaş qurğuları
10	Kompyuterin proqram təminatının sturukturu
11	Sturuktur proqramlaşdırma və onun Paskal
	proqramlaşdırma dilində realizə olunması
12	Virus və antivirus proqramları
13	Əməliyyat sistemləri
14	Kompyuter şəbəkələrinin topologiyası
15	OLE texnologiyası
16	İnteqrasiya olunmuş paket proqramları
17	Windows-un arxitekturası
18	Windows-un interfeysi
19	Excel-də diaqram və qrafiklərin qurulması
20	Excel-in maliyyə funksiyaları
21	Excel-in riyazi və statistik funksiyaları
22	Word mətn prosessorunda cədvəllər.
23	Word mətn prosessorunda mətnlərin formatlaşdırılması
24	Kriptoqrafiya
25	Verilənlər bazası

# LABORATORİYA İŞİ №15 Qrafik redaktorlarla iş

İnformatikanın *proqram-aparat hesablama kompleksinin* köməyilə təsvirlərin *yaradılmasının* və *emal olunmasının* metod və vasitələrini öyrənən sahəsi kompyuter qrafikasıdır. Kompyuter qrafikası monitorun ekranında təsvirlərin insan tərəfindən anlaşıla bilən bütün forma və görünüşlərini əhatə edir. Kompyuter qrafikası olmadan təkcə kompyuter aləmini deyil, eləcə də bütöv maddi dünyanı təsəvvür etmək çətindir. Verilənlərin vizuallaşdırılması insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində tətbiq olunur. Məsələn, tibbdə kompyuter tomoqrafiyasını, elmi tədqiqatlarda maddə quruluşunun vizuallaşdırılmasını və s. nümunələri göstərməli olar.

Təssvirlərin yaradılması üsulundan asılı olaraq kompyuter qrafikası *rastr, vektor* və *fraktal qrafika* kimi üç sinfə bölünür. Virtual fəzada həcmli obyektlərin modelinin qurulması metodunu və üsullarını öyrənən *üçölçülü (3D)* qrafikaya ayrıca baxılır.

Kompyuter qrafikasının müəyyən vasitə olmasına baxmayaraq onun sturukturu və metodu fundamental və tətbiqi elmlərin, o cümlədən riyaziyyat, fizika, kimya, biologiya, statistka, proqramlaşdırma və bir çox başqa elmlərin aparıcı nəticələrinə əsaslanmışdır. Ona görə kompyuter qrafikası informatikanın ən sürətlə inkişaf edən sahələrindən biridir və əksər hallarda obrazla desək sanki bütöv kompyuter sənayesini öz ardınca dartan bir "lokomotivdir".

# Tapşırıq 1. Adobe İllustrator redaktorunda sadə obyektlərin yaradılması

- 1. Adobe İllustrator vektor redaktorunu yükləyin.
- 2. File→New(Файл→Создать) əmrilə yeni sənəd yaradın.

- Dialoq pəncərəsində səhifə parametrlərini verin: Size (Размер) sahəsində A4 qiymətini, Units (Единица) sahəsində Millimeters (Миллиметры) qiymətini, Orientation (Ориентация) çeviricisini-kitab oriyentasiyasını.
- 4. Düz xətt çəkilməsi. Pen (Перо) alətini götürün. Mausun sol düyməsini sıxmaqla («щелчок» etməklə) xəttin birinci dayaq nöqtəsini verin. Mausun göstəricisinin yerini dəyişdirməklə ikinci dəfə «щелчок» etməklə xəttin son dayaq nöqtəsini verin. Stroke (Обводка) palitrasında 8 punkt qalınlığını qeyd edin. SHİFT düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla boş sahədə «щелчок» edin. Sonra ciddi vertikal xətt çəkin. SHİFT düyməsini sıxılı vəziyyətində bir dəfə «щелчок» edin, düyməni buraxmadan mausun göstəricisini aşağıya gətirin və ikinci dəfə «щелчок» edin.
- Qapalı konturun çəkilməsi. Pen (Перо) alətini götürün, «щелчок» etməklə başlanğıc dayaq nöqtəsini verin, çoxbucaqlının təsəvvür edilən konturu üzrə dörd «щелчок» edin. Mausun göstəricisini başlanğıc dayaq nöqtəsinin üzərinə gətirin və gözləyin ki, onun işarəsilə birlikdə dairə yarandı. Bu anda son «щелчок» edin.
- Ellips və dairənin çəkilməsi. Ellips (Эллипс) alətini götürün. İşçi oblastda «щелчок» edin və dartma üsulu ilə ellipsin forma və ölçülərini verin. SHİFT düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla işçi oblastda «щелчок» edin və dartma üsulu ilə düzgün dairə yaradın.
- Spiralın çəkilməsi. Alətlər panelində Line Seqment (Сегмент) işarəsi üzərində «щелчок» edin və alternativ alətlər yığımından ibarət xətkeş yaranana kimi düyməni saxlayın. Spiral (Спираль) alətini götürün.

İşçi oblastda «щелчок» edin və mərkəzdən dartmaqla spiral yaradın. Növbəti spiralı parametrləri vermək metodu ilə yaradın. İşçi oblastda «щелчок» edin və açılan **Spiral (Спираль)** dialoq pəncərəsində lazımi parametrləri verin.

Çoxbucaqlının çəkilməsi. Polygon (Многоугольник) alətini götürün. İşçi oblastda «щелчок» edin, mausun sıxılmış düyməsini saxlamaqla kursoru idarə edən düymələrin köməyilə (ВВЕРХ və ВНИЗ) çoxbucaqlının təpə nöqtələrinin sayını on iki edin.

# Tapşırıq 2. Əyrixətli konturların yaradılması

- 1. Adobe İllustrator vektor redaktorunu yükləyin.
- 2. File→New (Файл→Создать) əmrilə yeni sənəd yaradın.
- Dialoq pəncərəsində səhifə parametrlərini verin: Size (Размер) sahəsində A4 qiymətini, Units (Единица) sahəsində Millimeters (Миллиметры) qiymətini, Orientation (Ориентация) çeviricisinikitab oriyentasiyasını.
- İxtiyari formalı konturun çəkilməsi. Pencil (Карандаш) alətini götürün. Mausun düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla onun göstəricisini işçi sahə üzərində dartmaqla dalğavarı xətt çəkin. Кисть alətini götürün. Mausun düyməsini sıxılı vəziyyətdə saxlamaqla onun göstəricisini işçi sahə üzərində dartmaqla dalğavarı xətt çəkin.
- *Әyrilərin qurulması*. Pen (Перо) alətini götürün. Müxtəlif riyazi düsturlara əsasən üç əyri çəkin: Birinci tərtib əyri-«щелчок»+«щелчок»; İkinci tərtib əyri-«щелчок»+dartmaq+«щелчок»; Üçüncü tərtib əyri-«щелчок»+dartmaq+«щелчок»+dartmaq;

 Qapalı əyrixətli konturun yaradılması. Pen (Перо) alətini götürün. Əvvəlki bənddə istifadə olunan üsullardan istifadə edərək kontur yaradın. Mausun göstəricisini başlanğıc dayaq nöqtəsi üzərinə gətirərək onun işarəsi yanında dairəcik yarananda son «щелчок» edin.

# **ƏDƏBİYYAT**

- 1. Информатика.Базовый курс 2-е /Под ред. С.В.Симоновича. СПб.: Питер, 2005-640 с.:ил.
- 2. Информатика /Под ред.П.В.Конюховского, Д.Н. Колесова. СПб.: Питер, 2000.
- 3. Информатика: Учебник для экономических специальностей высших учебных заведений / Под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2001.
- Экономическая информатика: Введение в экономической анализ информационных систем: Учебник. -М.:ИНФРА-М,2005.-958 с.
- 5. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник для вузов. -СПб.: Питер, 2003, 688с.
- 6. Павловская Т.А.Паскаль. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. -СПб.: Питер, 2003, 400с.
- 7. Павловская Т.А.С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. -СПб.: Питер, 2003, 464с.
- 8. Петров М.Н., Молочков В.П. Компьютерная графика: Учебник для вузов. -СПб.: Питер, 2003, 736с.
- 9. Феддема Э.Эффективная работа: Access 2002; перев.с анг. СПб.: Питер, 2003, 944с.
- 10. Филичев С.В.Информатика-это просто!: Учебное пособие. -М.:Издательство ЭКОМ,1999,344с.:ил.
- 11. Решетников В.Н., Сотников А.Н. Информатика-что это?.-М.: Радио и связь, 1989.-112с.: ил.
- Корницкая М.Н., Бусыгина Г.М., СоколоваВ.В. Лабораторный практикум по курсу «Информатика»; методические указание к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Мировая эко-

номика» Алт. гос.тех.ун-т им. И.И.Ползунова. –Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. -68с.

- 13. Həsənova Z.B. İqtisadiyyatda informasiya texnologiyalarından istifadə. Dərs vəsaiti, Bakı, NAKSUANA, 2010.-200s.
- Həsənova Z.B., Məmtiyev K.K., Bayramov H.M. İnformatika üzrə qısa kurs və praktiki məşğələlər. Dərs vəsaiti. Bakı: "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı, 2015. -240 s.
- 15. Нестерова Н.С., Ревва Е.С. Информатика: практикум, часть 1, Хабаровск, Изд.-во ДВГУПС, 2011, -159 с., ил.

# Çapa imzalanıb 25. 01. 2018. Kağız formatı 60x84 1/16. Həcmi 13,3 ç.v. Sifariş 16. sayı 50.

"İiqtisad Universiteti " Nəşriyyatı. A3 1001, Bakı, İstiqlaliyyət küçəsi, 6